

"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(CREADA POR LA LEY N° 25265)



FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

TESIS

**FAUNA HELMINTICA GASTROINTESTINAL EN LLAMAS  
(*Lama glama*) SEGÚN LA EDAD EN LA REGIÓN  
HUANCAVELICA**

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO ZOOTECNISTA**

PRESENTADO POR:

**Bach. MANUEL ANTONIO FUENTES RIOS**

ASESOR:

**Dr. NICASIO VALENCIA MAMANI**

**HUANCAVELICA - PERÚ**

**2013**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA



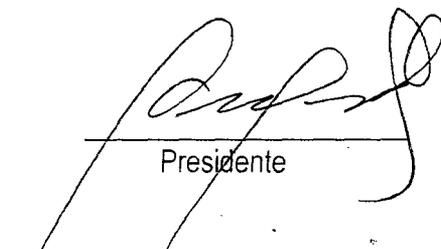
## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditorium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 27 días del mes de mayo del año 2013, a horas 5:00 p.m, se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los siguientes: **Mg. Blas REYMUNDO CÓNDOR (PRESIDENTE)**, Ing. Yola Victoria RAMOS ESPINOZA (SECRETARIA), Ing. Paul Herber MAYHUA MENDOZA (VOCAL), Ing. Marino ARTICA FÉLIX (ACCESITARIO), designados con la Resolución de Consejo de Facultad N° 003-2012-FCI-COyG-UNH, de fecha 22 de octubre del 2012, y ratificados con la Resolución de Decano N°152-2013-FCI-UNH de fecha 22 de mayo del 2013, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del informe final de tesis titulado: "FAUNA HELMÍNTICA GASTROINTESTINAL EN LLAMAS (*Lama glama*) SEGÚN LA EDAD EN LA REGIÓN HUANCAVELICA", presentado por el Bachiller **Manuel Antonio Fuentes Rios**, para optar el **Título Profesional de Ingeniero Zootecnista**; en presencia del Dr. **Nicasio VALENCIA MAMANI**, Asesor del presente trabajo de tesis. Finalizado la evaluación a horas...6:45 p.m.; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto. Luego de una amplia deliberación por parte de los Jurados, se llegó al siguiente resultado:

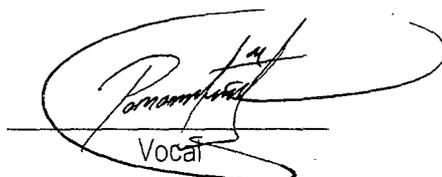
APROBADO  POR... MAYORIA.....

DESAPROBADO

En conformidad a lo actuado firmamos a continuación:

  
\_\_\_\_\_  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Secretario

  
\_\_\_\_\_  
Vocal

  
\_\_\_\_\_  
Vº Bº Decano

A mi madre Olga que está en el cielo, pilar importante en mi formación profesional, mi profundo y eterno agradecimiento

A mis hijos Edgardo Manuel y Marko Antonio, quienes son la razón e inspiración de mi esfuerzo.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis hermanos, Nancy y Enrique, que me apoyaron para forjarme un futuro diferente, amigos, docentes y a todos aquellos, que coadyuvaron al desarrollo del presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE

PORTADA

INDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCION

### **CAPÍTULO I: PROBLEMA:**

1.1.	Planteamiento del problema.....	10
1.2.	Formulación del problema:.....	11
1.3.	Objetivos: .....	11
	1.3.1 Objetivo General.....	11
	1.3.2. Objetivos Específico.....	11
1.4	Justificación .....	12

### **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

2.1	Antecedentes.....	14
2.2	Bases teóricas.....	21
	2.2.1. Etiología.....	21
	2.2.2 Ciclo Biológico.....	22
	2.2.3 Principales características Morfológicas.....	23
	2.2.4 Epidemiología.....	27
	2.2.5 Factores Climáticos.....	28
	2.2.6 Factores del Hospedador.....	28
	2.2.7 Factores del Parásito.....	30
	2.2.8 Carga Parasitaria.....	30
	2.2.9 Impacto Económico.....	33

2.2.10 Patología.....	34
2.3 Hipótesis: .....	36
2.4 Variables de Estudio.....	36
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION</b>	
3.1. Ambito de Estudio .....	37
3.2. Tipo de investigación .....	38
3.3. Nivel de investigación.....	38
3.4. Método de investigación.....	38
3.5. Diseño de investigación .....	38
3.6. Población; Muestra; Muestreo .....	39
3.6.1. Muestra.....	39
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40
3.7.1 Técnica de recolección de Datos.....	40
3.7.2 Técnica de recolección de Datos.....	40
a) Examen del Abomaso .....	40
b) Examen del intestino delgado .....	41
c) Examen del intestino grueso .....	42
d) Examen del hígado .....	42
3.8. Procedimiento de recolección de datos.....	43
3.9. Técnica de procesamiento y análisis de datos.....	45
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b>	
4.1. Presentación de resultados.....	46
4.2. Discusión.....	53
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES.....	59
<b>REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>60</b>
Anexos.	

## RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo identificar la fauna helmíntica gastrointestinal en muestras de llamas beneficiadas en el camal municipal de Huancavelica según edad; el análisis fue ejecutado en el Laboratorio de Salud animal, para estimar la infección por parásitos gastrointestinales, se utilizó la técnica del método de travasso. La prevalencia de género de parásitos gastrointestinales fue 93.55% (145/155); la fauna helmíntica por edad, se encontró en llamas de 4 dientes con *Nematodirus sp* 40% (62/155), *Trichuris sp* 37.42 % (58/155) y *Lamanema chavezii* 23.23% (36/155). Skrajabinema al análisis estadístico del chi cuadrado  $X^2$  existe Diferencia Significativa ( $p > 0.05$ ) indicándonos que la infección de los parásitos son independientes de la edad de las Llamas. En la Región Huancavelica se encontraron 15 parásitos gastrointestinales (01 trematodo y 14 nemátodos), destacando la presencia de *Nematodirus sp*, *Trichuris sp* y *Lamanema chavezii*. Las llamas de 4 dientes presentan mayor carga parasitaria.

## ABSTRACT

The research aimed to identify gastrointestinal helminth fauna flames samples benefited in Huancavelica municipal slaughterhouse according to age, the analysis was executed on Animal Health Laboratory to estimate gastrointestinal parasite infection; we used the technique of Travasso method. The prevalence of gastrointestinal parasites genre was 93.55% (145/155) helminth fauna of age, was found in flames *Nematodirus sp* 4 cloves with 40% (62/155), *Trichuris sp* 37.42% (58/155) and *chavezii Lamanema* 23.23% (36/155). *Skrajabinema* statistical analysis chi-square X<sup>2</sup> there Difference significant ( $p > 0.05$ ) indicating that the parasite infection are independent of the age of the Flames. In Huancavelica Region gastrointestinal parasites were found 15 (01 fluke and 14 nematodes), highlighting the presence of *Nematodirus sp*, *Trichuris sp* and *Lamanema chavezii*. Flames 4 cloves have higher parasite burden.

## INTRODUCCION

La llama (*Lama glama*) es un un animal dócil, rústico, manso, versátil, tímido y reconoce fácilmente a su dueño. Pueden medir entre 1,50 y 2,00 m y pesar hasta 108 o 155kg; en el Perú existen aproximadamente 900 000 animales, en la Región Huancavelica 142,168; su fibra se utiliza en menor escala en la industria textil, generalmente para productos más gruesos. También se encuentra fibra de Llama muy fina, pero es necesario realizar un proceso de descordado para poder utilizarla en la elaboración de productos de alta calidad. Cada animal da un promedio de 6 libras. En el Perú las Llamas no necesariamente son esquiladas en forma anual. El color de su fibra es variado y va desde el blanco al negro pasando por los grises y todos los tonos de marrón (Novoa, C. y Flores, A., 1991),

Recientemente se está desarrollando la crianza de Llamas como mascotas en países fuera de Sudamérica tales como los EE.UU., Canadá y Australia.

En la sierra central del Perú, se presenta dos épocas marcadas, lluvia y seca. Estas influyen en el comportamiento de la carga parasitaria gastrointestinal; por otro lado, las investigaciones sobre carga parasitaria en llamas y alpacas, basadas en necropsias, son escasas y hechas sólo en explotaciones grandes pero no en comunidades campesinas donde el sistema de crianza generalmente es mixta

(alpacas, llamas, ovinos y vacunos en algunos casos), con condiciones deficientes de manejo **(Leguía y Casas, 1999)**.

Los nematodos desarrollan una serie de alteraciones fisiopatológicas producidas por su penetración, migración y hábitos alimenticios; tales como, anemia e hipoproteïnemia por la pérdida de sangre; disminución del apetito, debido a la acción traumática ejercida por los parásitos, lo cual produce el aumento de la hormona colicistocinina (CCC), que actúa sobre el sistema nervioso central, regulando el apetito, así también se observa una mayor actividad metabólica, por tratar de compensar la pérdida de sangre y proteínas extraídas por el parásito, así como por las modificaciones de la composición corporal y metabolismo energético, **(Rojas, 2004)**. El parasitismo gastrointestinal en camélidos sudamericanos es producido por infecciones mixtas de nemátodos, los cuales constituyen el principal problema parasitario causando grandes pérdidas por morbilidad en la explotación de alpacas y llamas. Así los camélidos sudamericanos: alpaca, llama, vicuñas en general padecen de infecciones permanentes por nematodos que afectan todo el tracto neumogastroenterico, donde además de los parásitos de rumiantes como: *Ostertagia (Teladorsagia)*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Bunostomun*, *Chabertia*, *Oesophagostomun*, *Trichuris*, *Skrajabinema* y *Capillaria*; existen especies específicas de los camélidos sudamericanos, como: *Graphinema aucheniae*, *Mazamastrongylus peruvianus (Spiculopteragia peruvianus)*, *Camelostrongylus mentolatus*, *Nematodirus lamae* y *Lamanema chavezi* **(Leguía y Casas 1999; Guerrero et al, 1973 )**.

En las ecologías de puna seca y alta, la crianza de camélidos sudamericanos es la única actividad importante. Estos animales proveen una fuente de carne, fibra y pieles útiles para el sustento de la familia campesina. Sin embargo, uno de los factores que limita el proceso productivo son las enfermedades parasitarias como la nematodiasis gastroentérica, fenómeno biológico que actúa sutil y permanentemente afectando la salud y los índices productivos de la alpaca. Existe una gran variedad de helmintos que se localizan en la mucosa del tubo gastroentérico. Son tan numerosos que convencionalmente se les conoce como carga parasitaria o población de parásitos que está albergando el animal **(Rojas, 1990)**. Se han realizado diversas investigaciones para conocer las especies de nematodos gastrointestinales que parasitan a la alpaca, aspectos biológicos y patológicos de algunos parásitos, su prevalencia, su fluctuación estacional y aspectos de control de enfermedades parasitarias. Dichos estudios se han basado en exámenes copro-parasitológicos que presentan limitaciones en su interpretación, porque no son seguros ni confiables y porque se restringe a parásitos adultos **(Leguía y Casas, 1999)**, y a la especie parásita **(Boch y Supperer, 1977)**. En consecuencia, sólo la observación e identificación de parásitos por medio de la necropsia de los animales permite determinar con exactitud el grado de infección y lesiones ocasionadas por la carga de parásitos; tomando en cuenta estas consideraciones, el presente estudio tuvo como objetivo identificar la carga parasitaria gastrointestinal en llamas beneficiadas en el camal municipal, según la edad.

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En 1991 existían en Sudamérica 7.187.629 camélidos. Perú ocupa el primer lugar de importancia numérica con un 54.7% del total. Le sigue Bolivia con un 32.8%, Argentina con un 10,2%, Chile con un 2.1%; Colombia, Ecuador y Paraguay tienen una escasa participación. Llamas y alpacas representan el 89,2% del total de camélidos, siendo las primeras levemente más numerosas (**Wheeler, 1991**) y en la región Huancavelica, existen 142,168 cabezas de llamas distribuidas (Compendio Estadístico Región Hvca, 2009).

La mayoría de los camélidos sudamericanos se distribuyen en tierras altas de la cordillera de los Andes, a un promedio de 4.000 metros de altura, principalmente desde parte del norte del Perú a la región norte de Chile y Bolivia. Esta zona se caracteriza por bajas temperaturas y escasa precipitación pluviométrica, la cual se concentra entre los meses de diciembre a abril (**Sumar, 1983**). En las diferentes regiones señaladas, así como en Huancavelica, existe una población importante de llamas que presentan parásitos gastrointestinales que reducen su capacidad

productiva; ello supone debido a la carga parasitaria de helmintos: como nemátodos, céstodes, tremátodos, los cuales, con este trabajo se pretende identificar.

## 1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA:

¿Cuál es la fauna de helmintos gastrointestinales en llamas según edad en la Región Huancavelica?

La forma de afección más común es la modalidad subclínica, cuyos efectos se traducen en diversos grados de disminución de la producción, en términos de ganancia de peso o crecimiento y de rendimiento de fibra, en consecuencia, se precisa identificar la fauna helmíntica que afectarían a las llamas y establecer si hay diferencia de estos según la edad de la llama, y tener información básica que permita mayores estudios en nuestra región.

## 1.3. OBJETIVOS:

### 1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

**Identificar la fauna helmíntica gastrointestinal en llamas según la edad en la Región Huancavelica.**

### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- *Identificar nemátodos intestinales en llamas según la edad en la región Huancavelica.*

- Identificar céstodes intestinales que se encuentren en llamas según la edad en la región Huancavelica.
- Identificar tremátodes en el hígado de llamas según la edad en la región Huancavelica.

#### 1.4. JUSTIFICACION:

La llama es parasitada por numerosas especies de *helminos*, *platelmintos*, *nemátodos* y otros los que ocasionan morbilidad y mortalidad en adultos y menor desarrollo de las crías así como grandes pérdidas económicas por la disminución en la producción de carne, fibra y transporte de carga. Las pérdidas económicas anuales en alpacas y llamas se han estimado en 1'520,177.00, de las cuales aproximadamente la mitad es ocasionada por cuadros de gastroenteritis verminosa, **Leguía y Casas (1999)**.

La parasitosis gastrointestinal constituyen la principal enfermedad que limita el crecimiento de los animales. En consecuencia la parasitosis interna compromete seriamente la producción, crecimiento y desarrollo de las llamas, de ello se deriva que es importante la identificación de la fauna helmíntica que afecta a las llamas de la Región Huancavelica, para poder proponer los programas de prevención, control y tratamiento de helmintos gastrointestinales.

Dentro de la actividad ganadera en el Perú la llama (*Lama glama*) representa un importante recurso natural, porque es una especie domesticas que se puede manejar a grandes altitudes donde la alimentación (pasturas) es escasa

y de baja calidad nutritiva, sin embargo constituye de gran interés socio económico para las familias alto andinas, porque provee carne de alto contenido proteico con bajos niveles de colesterol, producción de fibra, además sirve como medio de transporte e incluso las heces son aprovechadas como abono natural y como combustible. En consecuencia, el propósito del presente estudio es identificar las especies de parásitos gastrointestinales como nemátodos, céstodos y tremátodos que afectan a la llama en la Región Huancavelica y determinar los niveles de parasitismo de la población.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO.

#### 2.1. ANTECEDENTES

Diversos factores geográficos, geológicos y edáficos intervienen en la formación de ecosistemas naturales. Estos condicionan la presencia de los parásitos y la intensidad del parasitismo, tanto en las especies de ciclo directo como en las que necesitan de uno o varios hospedadores para realizarlo **(Compaire y Tarazona, 1985)**. En una evaluación de la carga parasitaria gastrointestinal de las alpacas por examen de heces en la zona sur de la sub región Puno (Puno, Ilave - Juli, Chucuito y Yunguyo) se encontró una carga promedio de 791 (HPG) con rangos de 100 a 800. Una mayor proporción correspondió a *Nematodirus* 69.70 %, seguido por HTS 60.50 %, *Lamanema chavezii* 34.10% y *Trichuris* con 21.08%. Mientras que la carga parasitaria en alpacas de la zona norte de Puno fue de 1,241 HPG con rangos de 50 a 1,450 HPG con una mayor proporción de HTS 33.84%, seguido de *Nematodirus* 30.54% y *Lamanema chavezii* con 27.56% **(Melo, 1997)**. Otro estudio en 480 alpacas de la Comunidad de Chichillapi - Chucuito, durante las dos épocas climatológicas del año, demostró que el número de HPG encontrado en el período seco fue de 229, 197 y 180 HPG y en el período de lluvias 293, 227 y 224HPG para *Lamanema*,

*Nematodirus* y HTS respectivamente. Los huevos del cestodo *Moniezia*, permanecieron casi en iguales porcentajes para cada época. El promedio de carga parasitaria para tuis fue de 240, 218 y 211 HPG y para adultos 225, 201 y 201 HPG que corresponden a *Lamanema*, *Nematodirus* y HTS respectivamente **(Mamani, 1989)**. Los porcentajes de las especies de parásitos encontradas en 6 alpacas necropsiadas en el trabajo realizado en la Comunidad de Chichillapi-Chucuito fue: *Lamanema chavezii* 83.33 %, *Nematodirus lamae* 66.66 %, *Nematodirus spathiger* 66.66%, *Nematodirus filicollis* 50%, *Ostertagia ostertagi* 83.33%, *Trichostrongylus axei* 66.66 %, *Trichostrongylus colubriformis* 66.66 %, *Graphinema aucheniae* 33.33% y *Cooperia oncophora* 50 %. Para cestodos fue *Moniezia benedeni* 33.33% y *Moniezia expanza* 16.66% **(Mamani ,1989)**. Igualmente en otra evaluación parasitaria de 75 alpacas de una comunidad campesina de la Sierra Sur del Perú a 3,970 m.s.n.m. en dos épocas, entre abril a mayo se mencionan promedios de 286, 265, 254 HPG para huevos de *Lamanema*, *Nematodirus* y HTS respectivamente. Mientras que para agosto - setiembre los promedios fueron 214, 214, 167 HPG para huevos de *Lamanema*, *Nematodirus* y HTS. Las especies parásitas encontradas a la necropsia fueron: *L. chavezii*, *N. lamae*, *N. spathiger*, *Cooperia oncophora*, *Ostertagia ostertagi* y *Moniezia sp.* **(Zanabria y Yucra, 1988)**. En los estudios sobre carga parasitaria en zonas cordilleranas del distrito de Pichacani, provincia del departamento de Puno, se mencionan promedios de 169, 199 y 207 HPG en animales jóvenes y en adultos 163, 203 y 213 HPG para huevos de *Lamanema*, *Nematodirus* y HTS respectivamente. Las especies de

parásitos gastrointestinales encontradas a la necropsia fueron: *Lamanema chavezí*, *Nematodirus lamae*, *N. spathiger*, *Ostertagia ostertagi*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Graphinema aucheniae* y *Cooperia oncophora* (Chávez y Condori, 1990).

En la ex granja de camélidos sudamericanos de la FMV-UNMSM, hoy La Raya, ubicada entre los departamentos de Cusco y Puno a una altitud de 4,000 m.s.n.m durante las épocas de lluvia y seca se realizó la necropsia de 199 alpacas, muertas por diferentes causas o sacrificadas para consumo; los promedios de parásitos encontrados por animal fueron: *Graphinema aucheniae* 385.4, *Nematodirus lamae* 1,054.5, *Lamanema chavezí* 1,771, *N. spathiger* 132.2, *Cooperia sp.* 386.3, *Trichostrongylus axei* 185, *Spiculopteragia peruvianus* 656.8, *Trichostrongylus sp.* 73.5, *Ostertagia* 97.4, *N. filicollis* 17.6 y *Camelostongylus mentolatus* 3.5; los más prevalentes fueron *Graphinema*, *Nematodirus* y *Lamanema*. Además, se menciona que los animales menores de dos años y mayores de seis años presentaban cargas parasitarias promedias más altas (Chávez y col., 1967).

El número de huevos por gramo de heces examinados cada cuatro semanas desde el nacimiento hasta los 42 meses, en una ecología de 4000 m.s.n.m. mostró un incremento de la carga parasitaria (HPG) durante los meses de junio y julio. El incremento fue para los huevos tipo *Nematodirus* y *Lamanema*. Otro incremento se registró durante los meses de enero,

febrero y marzo para los HTS (**Rojas y col., 1987**). Un experimento ilustró los efectos de los diferentes niveles de infección con *Cooperia oncophora* en vacunos. Se demostró que una sola dosis de  $2 \times 10^4$  larvas no produjo síntomas clínicos, mientras que una dosis de  $2 \times 10^5$  larvas redujo la tasa de crecimiento 56 a 84 días después (Symons, 1989). En un experimento similar con dosis semanales  $3 \times 10^4$  ó  $3 \times 10^2$  ó  $9 \times 10^2$  larvas de *T. colubriformis*, durante 24 semanas divididos en tres partes iguales, administrados sobre días alternos, se observó que sólo los corderos infectados con dosis de  $3 \times 10^4$  perdieron peso, mientras que dosis menores no tuvieron efectos sobre la tasa de crecimiento. Sin embargo, luego de 16 semanas de continua infección no hubo diferencia significativa entre las tasas de ganancia de peso de todos los grupos (**Symons, 1989**).

Los efectos combinados fisiopatológicos de varios parásitos aumentan los daños y es propio de infecciones no específicas. Se ha demostrado que infecciones concurrentes tienen un efecto aditivo sobre la tasa de crecimiento de corderos. Así, animales infectados con  $3,8 \times 10^4$  larvas de *Ostertagia circumcincta* más  $9,2 \times 10^2$  larvas de *T. colubriformis* tuvieron ganancia de peso vivo de  $2 \times 10^2$  g/ semana, mientras que la ganancia de peso vivo de aquellos a los que se dieron  $3,8 \times 10^4$  larvas de *O. Circumcincta* por semana o  $9,2 \times 10^2$  larvas de *T. colubriformis* no fueron afectados (**Symons, 1989**).

Bajo condiciones naturales las infecciones mixtas son más comunes que infecciones mono específicas (**Symons, 1989**). Los parásitos que viven en

la luz intestinal compitiendo con el hospedador por los nutrimentos, causan un cuadro subclínico con poca ganancia de peso y retardo en el crecimiento **(Tizard, 1998)**. Diversos experimentos han señalado osteoporosis y osteomalacia asociado a infección intestinal de corderos de 4 a 7 meses de edad, infectados diariamente con  $2.5 \times 10^3$  larvas de *T. colubriformis*. Luego de 14 semanas de infección se observó reducción de la longitud de la tibia y el volumen de los huesos. Histológicamente se observó una reducción del número de trabéculas, las cuales fueron muy delgadas, discontinuas y algunos corderos mostraron ausencia de osteoblastos en todas las secciones examinadas. Estas anomalías indicaron una pobre osteogénesis y una osteoporosis generalizada **(Melhorn, 1988)**. Las *Cooperias* pueden causar enteritis mucosal a catarral **(Leguía y Casas, 1999)**. Las larvas producen engrosamiento de la mucosa, exudado mucoso abundante y hemorragias puntiformes **(Dunn, 1983)**. Hay inhibición de la L4 de larvas ingeridas en otoño y dura 4–5 meses **(Boch y Supperer, 1977)**. Infecciones repetidas con esta especie en ovinos, resulta en la formación de pequeños nódulos en la mucosa intestinal. Estos pequeños nódulos son el resultado de una reacción inmune. Aunque la larva no penetra en la mucosa, entran en un contacto cercano con las criptas para sensibilizar y llevarlo a su destrucción. La reacción inflamatoria cerca de estas larvas resulta en el encapsulamiento y destrucción de los parásitos. En los nódulos viejos hay una proliferación de tejido conectivo con una ligera tendencia hacia el encapsulamiento de la lesión **(Morgan, 1949)**.

En infecciones con *Trichostrongylus axei* el daño del epitelio es ligero pero se observa alguna distorsión y descamación del foco. Este se incrementa según progresa la infección, debido a migración histotrópica de las larvas que se encuentran en todas las fases de desarrollo. El infiltrado celular se incrementa, siendo más profusa en la mitad de la mucosa superficial. Por la sexta a octava semana es más difusa pero con una pequeña exudación dentro del lumen, apareciendo placas blancas grisáceas circulares de 1 cm de diámetro en los pliegues del fundus. La superficie mucosal se cubre con mucus. Histológicamente, el daño se produce aparentemente por el movimiento de los parásitos **Symons, 1989**). Las infecciones con *Trichostrongylus axei* generalmente son parte de una helmintosis gastrointestinal mixta. En los animales afectados gravemente se desarrolla el aplanamiento del epitelio superficial con descamación o erosión de la mucosa, acompañado con efusión de neutrófilos, eosinófilos y líquido tisular. La reacción inflamatoria de la lámina propia es más intensa en la vecindad de las erosiones y no hay reacción específica asociada con los vermes. Infecciones livianas pueden no producir cambios visibles del abomaso, aparte de la congestión de la mucosa **(Kennedy y col, 1990)**.

La infección de un grupo de corderos con 1'000,000 de larvas de *N. spathiger*, produjo lesión de la mucosa a los 6 días después de la administración de las larvas. Hubo una considerable pérdida del epitelio de las vellosidades y necrosis superficial de la lámina propia. En algunas áreas de la mucosa, el daño fue tan extenso que quedaron pocas evidencias de

las vellosidades. En otras áreas, las vellosidades estuvieron más o menos intactas pero mostraron lesión variable y distorsión. En otras instancias las larvas estaban entre las vellosidades sin penetrar debajo del epitelio y algunas veces penetrando el epitelio dentro de la lámina propia. La profunda penetración de la larva llegó hasta la muscularis mucosae, el cual aparentemente fue una barrera impenetrable, causando ligeras protuberancias, pero ninguno penetró a través de ésta (**Symons, 1989**).

En una infección experimental en corderos de 2 meses con larvas de *N. spathiger* en cantidades de 200, 300, 400, 500 y 800,000 larvas y tres días después se adicionó a cada cordero 100,000 larvas más, haciendo un total de 300, 400, 500, 600 y 900,000 larvas por cordero. Se observó diarrea aguda de variable duración acompañada por pérdida de la condición física y un marcado retardo en el crecimiento. Los efectos patológicos en el intestino correspondieron a una enteritis catarral aguda (**Kates y Turner, 1953**). En los helmintos localizados en sitios distantes del intestino, como es el caso de *Lamanema chavezii*, debido a las etapas migratorias del verme se observaron tractos hemorrágicos y áreas de necrosis en el parénquima hepático (**Leguía y Casas, 1999**).

**Leguía, G. (1991)**, menciona que los efectos de la infección que tienen por parásitos las "llamas" (alpacas, llamas, vicuñas y guanacos ) en sur América son discutidos bajo los siguientes aspectos: neumogastroenteritis parasítica (*Graphinema aucheniae*, *Spiculopteragia peruviana*, *Nematodirus*

*lamae*, *Camelostrongylus mentulatus*, *Lamanema chavezi*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum* y *Dictiocaulus*), fasciolosis; sarcocistosis (*Sarcocystis aucheniae*, *Sarcocystis lamacensis*), coccidiosis (*Eimeria lamae*, *Eimeria alpaca*, *Eimeria punoensis*, *Eimeria macusaniensis*, *Eimeria peruviana*) toxoplasmosis, ectoparásitos (*Sarcoptes scabiei*, *Soroptes aucheniae*, *Microtorácinus*, *Damalinea*). En consecuencia, los helmintos gastrointestinales, como enfermedad parasitaria en la alpaca y la llama tienen trascendental importancia por su repercusión en la producción de carne y fibra, lo cual tiene un impacto económico en el criador; estas enfermedades pueden comprometer seriamente su supervivencia, por lo que se desarrolló el presente trabajo con el propósito de identificar las especies de parásitos gastrointestinales que afectan a la llama en la región Huancavelica, así como para estimar la posibilidad de diferencias por edad de parásitos identificados.

## 2.2. BASE TEÓRICA

### 2.2.1. ETIOLOGÍA DE HELMINTO

**Soulsby (1987)**, manifiesta que el nombre helminto deriva de las palabras griegas *Helmins* o *Helmintos*, *verme*, y normalmente se aplica solo a las especies parásitas o no, que pertenecen a los *Phila* o *Platyhelminthes* (nematodos y organismos relacionados). Los *Anélidos* (lombrices de tierra, sanguijuelas) son diferentes tanto de los *Platyhelminthes* como de los

*Nemathelminthes*, y no se les considera helmintos, aunque algunos (por ejemplo la sanguijuela) pueden ser parásitos, y otros (por ejemplo lombrices de tierra) pueden actuar como hospedadores intermediarios de los helmintos. La llama (*Lama glama*) como parte de la familia *Camelidae* se compone actualmente de dos géneros, *Camelus* y *Lama*; del reino *Animalia*, filo *chordata*, clase *Mamalia*, orden *Artiodactyla*, familia *Camelidae*, subfamilia *Camelinae*, tribu *Lamini*, género *Lama*, especie *Lama glama* y nombre binomial *Lama glama*.

Gran número de nematodos parásitos que se localizan en lugares específicos del tubo gastroentérico, se denomina convencionalmente “carga parasitaria”. Los géneros más frecuentemente presentes en las llamas y alpacas son: *Lamanema*, *Nematodirus*, *Cooperia*, *Camelostrongylus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, y *Graphinema* (Rojas, 1990).

### 2.2.2 CICLO BIOLÓGICO

1) **Desarrollo exógeno**, que constituye la forma de contagio en el campo de pastoreo, los huevos producidos por los parásitos hembras son expulsados con las heces. Los huevos “Tipo strongylus” que comprende a la mayoría de los géneros, desarrollan la larva de primer estadio (L1), que abandonan el huevo, y se transforman en larvas de segundo (L2) y tercer estadio (L3), esta última es la larva infectiva. Las larvas de *Lamanema* y *Nematodirus* se desarrollan dentro del huevo y su eclosión se realiza por

estímulos térmicos y mecánicos. Mientras que los huevos larvados de *Trichuris* y *Capillaria* constituyen las formas infectantes, **(Rojas, 1990)**.

**2) Desarrollo endógeno**, se cumple al ingerir el pasto contaminado con larvas infectivas, las cuales con excepción de *Lamanema*, penetran en las glándulas gástricas o la mucosa del intestino delgado y grueso, de acuerdo a la especie, mudan y se convierten en larvas de cuarto estadio (L4) que retornan a la luz del abomaso o intestino para finalmente alcanzar su estado adulto **(Leguía y Casas 1999)**. En el caso de *Lamanema*, la L3 migra al hígado, vía sanguínea o linfática, donde muda a L4, para luego retornar por el colédoco al intestino delgado, donde completa su maduración **(Guerrero y col., 1973)**.

### 2.2.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LOS NEMATODOS PRESENTES EN LLAMAS

#### ***Lamanema chavezi***

La cutícula de la cabeza y la región cervical ligeramente inflada, su cavidad bucal es superficial con un diente dorsal cónico y dos dientes laterales en la base. Los lóbulos laterales de la bursa son grandes y con una superficie finamente estriada. Los márgenes corporales son festoneados. El lóbulo dorsal es pequeño, pobremente definido y demarcado por pliegues. Las espículas son delgadas, amarillentas y distalmente se hacen cónicas gradualmente. En el tercio distal de cada espícula esta se bifurca en dos, una interna en forma de espuela afilada y otra externa robusta más grande

en cuya punta hay una expansión membranosa coloreada, pequeña y ovalada. El gubernáculo es oscuro y con un acabado tosco (**Becklund, 1963**). El huevo es alargado, de bordes redondeados y con 16 blastómeros (**Leguía y Casas, 1999**).

### ***Nematodirus spathiger***

En el extremo anterior se observa una dilatación cuticular formando una vesícula cefálica provista de estriaciones transversales (**Leguía y Casas, 1999**). El macho presenta bursa copulatriz relativamente más pequeña que *Nematodirus filicollis*, el lóbulo dorsal poco definido está claramente separado de los lóbulos laterales, sus espículas largas y delgadas están unidas en el extremo distal, rodeadas de una membrana que termina en forma de espátula; carece de gubernáculo. La parte posterior de la hembra tiene forma de cono truncado con una pequeña espina. Los huevos son grandes y ovoideos, con extremos ligeramente alargados y con ocho blastómeros (**Morgan y Hawkins, 1949; Leguía y Casas, 1999**).

### ***Nematodirus lamae***

La cabeza y la región cervical son típicas del género, con una cutícula ligeramente, un diente dorsal y dos pequeños latero ventrales en la base de la cavidad bucal. La bursa es pequeña con dos lóbulos laterales de igual longitud aproximadamente, lóbulo dorsal corto que se divide en dos. Las espículas son separadas en el tercio anterior y unidas hacia la mitad, de las mismas, se combinan y estrechan en la décima parte distal, a esta altura

una expansión membranosa se hace tridimensional y en forma de corazón **(Becklund, 1963)**. Los huevos son alargados con bordes redondeados, de color marrón y 8 blastómeros **(Leguía y Casas, 1999)**.

### ***Cooperia oncophora***

Los adultos miden de 5.5 a 9 mm. **(Leguía y Casas, 1999)**, los machos poseen bursa con dos lóbulos laterales y un lóbulo dorsal, los lóbulos laterales se encuentran sostenidos por dos radios ventro -ventrales, un radio lateroventral, tres rayos laterales (externo lateral, medio lateral y posterolateral) y un radio externo dorsal se encuentra sostenido por un radio dorsal **(Lapage, 1982)**. Las espículas son oscuras, robustas con una doble curvatura y prominente reborde y concavidad dorsal en el tercio medio de las espículas, terminan en un proceso en forma de botón. **(Leguía y Casas, 1999)**.

### ***Cooperia macmasteri***

Los adultos miden de 5 a 9 mm, en el extremo anterior presenta una pequeña dilatación cuticular con estriaciones transversales **(Leguía y Casas, 1999)**, los machos presentan espículas casi rectas o perfil dorsal ligeramente convexo, cuya extremidad distal está rodeada por una membrana hialina en forma triangular o de lanza y por un pequeño tronco raro de la costilla dorsal de la bursa **(Guerrero, 1967)** y ausencia de gubernáculum **(Leguía y Casas, 1999)**.

***Ostertagia ostertagi***

Los adultos miden de 6.5 a 9.2 mm, el extremo anterior presenta una cápsula bucal pequeña, el macho presenta bursa copulatrix con dos lóbulos ventrales, uno dorsal y otro accesorio. Las espículas son trifurcadas y con ramas relacionados por medio de quitina (**Borchert, 1981**). La vulva de la hembra está cubierta normalmente por una cutícula, cerca del extremo de la cola hay una banda engrosada con 4 ó 5 estrías transversales. Poseen huevos "Tipo *Strongylus*" (**Leguía y Casas, 1999**).

***Trichostrongylus axei***

Los adultos miden de 3 a 12 mm, el extremo anterior es muy fino y sin cápsula bucal, el rayo externo dorsal es grande y dividido en dos, cada uno de los cuales es bifurcado (**Morgan y Hawkins, 1960**). Las espículas son cortas, asimétricas; presentan un gubernáculo en forma navicular. Los huevos son del "Tipo *Strongylus*" (**Leguía y Casas, 1999**).

***Trichostrongylus colubriformis***

Los adultos miden de 4 a 8 mm. La cavidad bucal es muy pequeña y mal definida. Las papilas cervicales están ausentes (**Morgan y Hawkins, 1960**), el macho presenta espículas cortas, iguales y terminan en un proceso triangular. (**Leguía y Casas, 1999**).

***Camelostrongylus mentolatus***

Los adultos miden de 6 a 10 mm., los machos poseen espículas largas y delgadas con estriaciones transversales en toda su longitud (**Dunn, 1983**). (**Leguía y Casas, 1999**).

***Graphinema aucheniae***

Los adultos miden de 5. a 12 mm. Las papilas cervicales son poco desarrolladas, la bursa copulatrix consta de dos grandes lóbulos laterales y un pequeño lóbulo dorsal muy poco diferenciado, las papilas pre bursales son desarrolladas, las espículas son delgadas y tienen una membrana transparente triangular en la extremidad posterior (**Guerrero y Rojas, 1969**). (**Leguía y Casas, 1999**).

***Capillaria bovis***

Son parásitos muy delgados, como pelos, que miden de 8 a 20 mm. de longitud y son difícilmente visibles en el contenido intestinal (**Soulsby, 1987**). Los huevos son en forma de barril ó de limón, coloreados, y bioperculados (**Kassai, 1999**).

**2.2.4 EPIDEMIOLOGÍA**

La presencia de los parásitos varía como consecuencia de la influencia climática y de atributos biológicos propios del hospedador como estado nutricional, estado inmune, destete y parto. Del mismo modo, varía como consecuencia de características propias del parásito como por ejemplo la

hipobiosis (**Boch y Supperer, 1977**). La multiplicación de los parásitos depende de la intensidad de invasión, edad, estado de inmunidad y condición general del hospedador (**Boch y Supperer, 1977**). La resistencia del hospedador puede disminuir o anular la ovulación de los vermes, el número de vermes hembras adultos, además la resistencia del hospedador da lugar a la prolongación del período prepatente (**Laboratorio Veterinario Weybridge, 1971**). Se ha descrito una supresión de la fecundidad del parásito en ovejas inmunizadas con múltiples infecciones de *T. colubriformis*, (**Emery y col., 1992**).

### 2.2.5 FACTORES CLIMÁTICOS

El clima es probablemente el factor más importante en la distribución espacial y temporal de las especies parásitas. Así mismo, existe relación entre los tipos de clima y la presentación de nematodos gastrointestinales en rumiantes (**Levine, 1963**). Las variaciones estacionales tienen profundos efectos sobre la transmisión de la mayoría de infecciones parasitarias. En la mayoría de nematodos el número de larvas sobre las pasturas fluctúa con la estación. En general, los huevos de nematodos y larvas pueden sobrevivir de 6 meses a varios años (**Smith, 1996**).

### 2.2.6 FACTORES DEL HOSPEDADOR

Entre los factores del hospedador, la nutrición es el principal factor para la promoción y soporte de cualesquiera de los mecanismos relacionados con la resistencia general y contra el parasitismo en particular (**Rojas, 1990**). La

deficiencia de ciertos componentes en la dieta afecta no sólo el crecimiento del hospedador, sino también del parásito que lo infecta (**Dunn, 1983**).

Según el sexo, las hembras presentan menos parásitos que los machos, lo que hace suponer que dependen de los niveles hormonales y de la edad. Así, la administración de hormonas femeninas en animales jóvenes aumenta su resistencia a las infecciones (**Dunn, 1983**). Las alpacas menores de dos años son muy susceptibles a la infección por nematodos. Esto sugiere que hasta esta edad, la respuesta inmune es muy deficiente (**Leguía y Casas, 1999**). La edad y la infección parasitaria previa, incrementa la resistencia para el establecimiento de la mayoría de poblaciones parásitas (**Holmes y Coop, 1994**). Según la edad, en la mayoría de las helmintiasis, los hospedadores viejos presentan no sólo menos parásitos, sino que éstos tienden a ser más pequeños y menos fecundos que en los animales jóvenes. Los animales viejos pueden impedir la infección al aceptar la invasión inicial pero inhibir y retrasar el crecimiento de los parásitos (**Dunn, 1983**). La inmunidad contra estas infecciones puede reducirse por efecto de los antihelmínticos, pobre nutrición y otros factores de stress tales como en infecciones recurrentes, preñez y lactación. En tales situaciones, por ejemplo, los vacunos viejos pueden contribuir significativamente a la epidemiología de los *Trichostrongylidos*. El grado de inmunidad varía de acuerdo a la especie de parásito y al período de exposición a la infección (**Armour, 1989**).

### 2.2.7 FACTORES DEL PARÁSITO

Los helmintos son parásitos obligatorios y completamente adaptados, cuya propia supervivencia depende de lograr ciertas formas de convivencia con el hospedador. Producen una enfermedad aguda cuando los helmintos invaden a un hospedador, al cual no se han adaptado por completo, o cuando la cantidad de gusanos es insólitamente grande (**Tizard, 1998**). La hipobiosis es una característica desarrollada por los nematodos para enfrentar a las condiciones climáticas adversas, mediante habilidad de introducirse como larvas L4, inicial en el interior de los tejidos del hospedador hasta disponer mejores condiciones ambientales. No toda la población nematódica hace hipobiosis, sólo unas cuantas cepas (**Rojas, 1990**).

### 2.2.8 CARGA PARASITARIA

Los nematodos desarrollan una serie de alteraciones fisiopatológicas producidas por su penetración, migración y hábitos alimenticios; tales como, anemia e hipoproteïnemia por la pérdida de sangre; disminución del apetito, debido a la acción traumática ejercida por los parásitos, lo cual produce el aumento de la hormona colicistocinina (CCC), que actúa sobre el sistema nervioso central, regulando el apetito, así también se observa una mayor actividad metabólica, por tratar de compensar la pérdida de sangre y proteínas extraídas por el parásito, así como por las modificaciones de la composición corporal y metabolismo energético, (**Rojas, 2004**).

La nematodiasis parasitaria, constituye la enfermedad parasitaria de mayor importancia en alpacas representando el 46% de las pérdidas ocasionadas por enfermedades parasitarias (aproximadamente \$700,000.00 al año), principalmente por disminución en la producción (**Rojas 1990**), la tasa de prevalencia en alpacas es bastante alta, encontrándose en la literatura reportes que van desde 70 al 100%, sin embargo la mayor parte de los trabajos se han realizado en alpacas de explotaciones medianas o grandes, siendo escasas las realizadas en pequeñas explotaciones y comunidades campesinas donde las crías son generalmente mixtas (alpacas, ovinos, llamas y vacunos), con deficientes condiciones de manejo, y donde además se concentra el 87% de alpacas y llamas (**Leguía y Casas 1999**). La escasa información en este tema, nos remite a estudios realizados como en el guanaco peruano (*Lama guanicoe cacsilensis*), única subespecie reportada en el Perú (**Wheeler, 1991; Marín et al., 2008**), es una especie silvestre muy rústica, capaz de adaptarse a los ambientes adversos del altiplano y de sobrevivir en condiciones climáticas extremas; sin embargo, es una especie que se encuentra en peligro de extinción en el Perú, debido a la caza irracional, falta de protección y destrucción de su hábitat por actividades humanas como la minería, la agricultura y la ganadería (**Zuñiga, 1999**). Además, el contacto entre guanacos y el ganado doméstico conlleva a posibles transmisiones de parásitos gastrointestinales entre especies, atentando de esta manera contra su conservación.

**Soulsby; Chávez y col. (1987)** señalan que las alpacas menores de 2 años son muy susceptibles a la infección por nematodos. Esto sugiere que hasta esa edad la respuesta inmune es deficiente, lo cual tiene serias repercusiones en la vida reproductiva del animal, ya que la introducción de crías altamente susceptibles a praderas contaminadas puede producir cuadros clínicos. **Rojas (1990)** corrobora estos datos y señala que recuentos importantes de huevos se presentan entre 3 y 13 meses de edad.

En Llama, fue posible identificar protozoos del genero *Eimeria sp.* durante un muestreo de verano; se ve reflejado en el presente estudio, producto que esta especie es fácilmente perpetuable en el medio ambiente debido a su capacidad de resistencia ambiental (**Ruiz, 2000**). La presencia de bostaderos proporcionan microclima favorable para el desarrollo y viabilidad de ooquistes, además la concentración de animales en espacios reducidos producen no solo estrés social, sino que favorecen una mayor contaminación (**Leguía, 1991**). En general, los camélidos sudamericanos, presentaron cargas parasitarias bajas, lo que podría estar condicionado por sus hábitos de defecar en bostaderos y no alimentarse en áreas cercanas a ésta (**Leiva, 1997**).

La crianza de llamas es una actividad económica relevante para las regiones andinas como Huancavelica, donde más del 80 por ciento de las alpacas y la casi totalidad de llamas son de propiedad de comunidades

campesinas y pequeños productores de muy escasos recursos y carentes de servicios y vías de comunicación adecuados. El resto de alpacas se distribuye entre los medianos productores y empresas asociativas carentes de innovación tecnológica. A ello se suma la alta mortalidad y morbilidad de crías y la deficiente calidad de la carne debido a la presencia de parásitos internos, contribuyendo a la baja producción y pobre rentabilidad para el productor. En consecuencia, se destaca que el parasitismo gastrointestinal ocasiona grandes pérdidas tanto por muerte de los animales como por la disminución de su productividad, es así que las enfermedades parasitarias internas (helmintos gastrointestinales, céstodes, tremátodes principalmente), si bien no producen muerte, causan trastornos fisiopatológicos que repercuten negativamente sobre funciones reproductivas, crecimiento y la producción de fibra.

### 2.2.9 IMPACTO ECONÓMICO

Las enfermedades parasitarias constituyen uno de los fenómenos biológicos de mayor interés en Medicina Veterinaria. En efecto, existen diversos parásitos en los animales que disminuyen su capacidad productiva, pudiendo producir la muerte y algunos, por su carácter de zoonosis, provocan el decomiso de la carne (**Correa y Fleisser, 1989**). Es imposible dar un estimado seguro de la importancia económica de las enfermedades parasitarias en el mundo, porque varía grandemente entre países, entre regiones y aún entre especies animales. No obstante, a través de estudios realizados en el Perú, se mencionan pérdidas directas anuales

ocasionadas por los parásitos gastrointestinales que representan el 18 %, cuyo monto asciende a \$695,400 dólares anuales. Estos estimados se realizaron en base a detrimentos en los índices de producción como retardo en el crecimiento, pérdida de peso vivo, disminución en la producción de leche, lana y costo de quimioterapia **(Rojas, 1990)**. En alpacas menores de un año se estimaron pérdidas de \$29,000 dólares en sólo 7,000 animales **(Calderón y col, 1988)**.

#### **2.2.10 PATOLOGÍA.**

Las reacciones tisulares que se producen cuando el parásito penetra dan lugar a un proceso inflamatorio. El hospedador trata de aislar al parásito formando alrededor de él una membrana de tejido conjuntivo, con presencia de eosinófilos y células gigantes. Habitualmente el tejido que rodea al parásito se esclerosa, caseifica y finalmente se calcifica, encontrándose muerto al parásito en el interior **(Tagle, 1970)**. Los efectos del parasitismo incluyen cambios morfológicos del tracto gastrointestinal que son usualmente exacerbados por la desnutrición **(Symons, 1989)**. Las lesiones de la mucosa van desde un pequeño cambio en la longitud de la forma de la cripta y vellosidad hasta una mucosa muy delgada sin vellosidad reconocible. Cuando hay un pequeño daño de la vellosidad, las células epiteliales columnares pueden tomarse cuboidales o aplanadas, dependiendo del daño. El ciclo de vida o comportamiento del parásito también influye en la naturaleza de la lesión **(Symons, 1989)**. La penetración y migración, por hábitos alimenticios, de los parásitos en

conjunto producen atrofia de las vellosidades intestinales y reducen el área de absorción de nutrientes y líquidos. Así mismo, los investigadores han descrito las anormalidades desde la mucosa yeyunal en humanos desnutridos en proteína y energía señalando que los desórdenes en las criptas y vellosidades son similares a las descritas por infecciones parasitarias **(Leguía y Casas, 1999)**. La atrofia de las vellosidades no necesariamente describe el acortamiento y degeneración de la vellosidad intestinal por infección parasitaria, sino que también es evidente por un desgaste o degeneración debido a una nutrición defectuosa o falta de uso **(Symons, 1989)**. Las larvas de *Ostertagia ostertagi* ocasionan irritación de la mucosa abomasal, con erosión del epitelio glandular **(Threlkeld y Johnson, 1948)**, las células maduras diferenciadas (mucosas, zimogénicas y parietales), son reemplazadas por células indiferenciadas que dan lugar a células columnares altas de secreción mucosa **(Soulsby, 1987)**. A los pocos días de producirse la infección con *Ostertagia* en ovinos, se presentan infiltrados de linfocitos entre la glándulas y en la profundidad de la mucosa se desarrollan folículos linfoides con centro germinales. Entre las glándulas del abomaso infectado se encuentran linfocitos, células plasmáticas, eosinófilos y unos pocos neutrofilos **(Kennedy y col, 1990)**. En infecciones experimentales en vacunos con *O. ostertagi* se encontraron larvas enrolladas en el lumen de la glándula, cerca de la base de la región *muscularis mucosae*. En sólo un caso la larva estuvo fuera del lumen de la glándula. En este caso un exudado con infiltración celular rodeaba la larva **(Threlkeld y Johnson, 1948)**.

### 2.3. HIPOTESIS:

**Hipótesis Alternativa :** Existe fauna helmíntica gastrointestinal según la edad en llamas de la Región Huancavelica.

### 2.4. VARIABLES DE ESTUDIO

**VARIABLE INDEPENDIENTE:** HELMINTOS

**VARIABLE DEPENDIENTE:** TIPO DE PARASITO

#### DEFINICION OPERATIVA DE VARIABLES E INDICADORES

OBJETIVO	VARIABLES	INDICADOR
IDENTIFICAR NEMÁTODES INTESTINALES QUE SE ENCUENTRAN EN LLAMAS SEGÚN EDAD EN LA REGIÓN HUANCVELICA.	- <b>INDEPENDIENTE:</b> FAUNA HELMINTICA - <b>DEPENDIENTE:</b> NEMATODES EN EL ABOMASO	PORCENTAJE DE GENERO DE NEMATODES IDENTIFICADOS
IDENTIFICAR CÉSTODES INTESTINALES QUE SE ENCUENTRAN EN LLAMAS SEGÚN LA EDAD EN LA REGIÓN HUANCVELICA.	<b>INDEPENDIENTE:</b> FAUNA HELMINTICA <b>DEPENDIENTE:</b> PARASITOS CESTODES EN INTESTINO DELGADO Y GRUESO	PORCENTAJE DE GENERO DE CESTODES IDENTIFICADOS
IDENTIFICAR TREMATODES EN EL HÍGADO DE LLAMAS SEGÚN LA EDAD EN LA REGIÓN HUANCVELICA	<b>INDEPENDIENTE:</b> FAUNA HELMINTICA - <b>DEPENDIENTE.</b> PARASITOS TREMATODES EN EL HIGADO	PORCENTAJE DE TREMATODES IDENTIFICADOS

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION

#### 3.1. AMBITO DE ESTUDIO:

##### REGION HUANCVELICA:

Por la extensión territorial que habita la mayor población de llamas, se ha considerado la investigación en la Región Huancavelica que se encuentra a 12° 47' 06" de Latitud Sur y a 74° 58' 17" de Longitud Norte, a una altitud de 3,680 m.s.n.m., con temperatura media de 19°C; limitando por el sur con el departamento de Ayacucho e Ica, por el Norte con Junín, por el Oeste con Lima e Ica y por el este con Ayacucho. La presencia de un establecimiento (Camal Municipal) autorizado para el beneficio de animales domésticos de consumo humano en la Provincia de Huancavelica y siendo este el centro de llegada para los ganaderos provenientes de los distritos de la provincia de Castrovirreyna, Huaytará, Angaráes y Huancavelica, principales productores de camélidos en la región que benefician su ganado especialmente alpaca y llama, se ha determinado realizar el estudio en la Provincia de Huancavelica.

**3.2. TIPO DE INVESTIGACION:**

La investigación DESCRIPTIVA orientada a la obtención de información.

**3.3. NIVEL DE INVESTIGACION:**

Investigación BASICA.

**3.4. METODO DE INVESTIGACION:**

INDUCTIVO DEDUCTIVO, esta relación está orientada a la presencia o ausencia de parásitos gastrointestinales, tomando como punto de partida una población de llamas determinada por una fórmula de tamaño de muestra (de lo general) donde, cada uno de los integrantes de la muestra es objeto de evaluación de presencia o ausencia de parásitos gastrointestinales (a lo específico).

**3.5. DISEÑO DE INVESTIGACION**

Diseño no experimental, transversal longitudinal; la presente investigación se desarrolló de acuerdo al cronograma establecido y el método sugerido líneas abajo, donde se evaluaron la identificación de parásitos gastrointestinales; la identificación de nemátodos en el abomaso, intestino delgado, intestino grueso y tremátodos en el hígado (datos tomados en un cuadro previamente diseñado, según la ubicación del parásito), está sujeta a la presencia o ausencia del parásito donde la manipulación solo alcanza:

**Presencia – Ausencia.**

### 3.6. POBLACION

En la Región Huancavelica, la población de llamas es 142,168 (**Compendio Estadístico Región Hvca 2009**), distribuidas en las provincias de Castrovirreyna, Huaytará, Angaraes y Huancavelica; y el menor número de llamas están en las provincias de Churcampa, Tayacaja y Acobamba, que no son significativas. En el camal Municipal de Huancavelica, la población que se beneficia mensualmente es en promedio 650 llamas de diferentes razas, sexo y edades.

#### 3.6.1 Muestra:

El muestreo, fue no probabilístico de diferentes edades; para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = 155$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Total de la población

- $Z^2_{\alpha} = 1.962$  (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en este caso deseamos un 5%).

Seguridad = 95%; Precisión = 5%; proporción esperada = asumamos que puede ser próxima al 5%.

Para el trabajo de investigación se tomaron **155** muestras (abomaso, intestino delgado, intestino grueso y observación de hígado) de las llamas, que se beneficiaron en el Camal Municipal de Huancavelica.

### **3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.7.1 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

##### **EN EL CAMAL: Registros**

Se tomaron datos en un registro (ver anexo): según la edad, raza y sexo; después de sacrificada la llama, se retira cuidadosamente las vísceras gastrointestinales, ligándolas en forma separada haciéndolos cada uno de ellos independiente para efecto de recolectar, identificar y cuantificar los parásitos; luego se trasladaron al laboratorio de Sanidad Animal de la E.A.P.Z de la U.N.H.

#### **3.7.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**EN EL LABORATORIO: Registros y el método de travassos, para estimar el grado de infección por helminto gastrointestinal, de la siguiente manera:**

##### **a) Examen del abomaso:**

- Se cortó el abomaso en forma longitudinal y verter su contenido en un recipiente de 1 litro de capacidad.

- Se realizó un raspado a fondo de la mucosa abomasal con un cuchillo, lámina porta objetos, etc.
- Se depositó el contenido en otro recipiente de un litro de capacidad.
- Se añadió a ambos recipientes agua corriente hasta completar un litro de capacidad.
- Se homogenizo el contenido y se toma con una pipeta, jeringa, etc 30m.l de muestra, obtenido en tres muestreos de 10m.l cada uno.
- Se tamizo los 30 m.l de cada recipiente, a través de un frasco colador de 60 hilos por pulgada.
- Se agregó al sedimento 3 gotas de lugol parasitológico para colorear los parásitos.
- Se examino el sedimento, en pequeñas cantidades, en una bandeja de fondo blanco.
- Se recolecto los parásitos coloreados de rojo o marrón en alcohol o formol glicerinado.
- Se contó manualmente a la observación del número de parásitos en cada recipiente.

**b) Examen del intestino delgado:**

- Se separó el intestino delgado del mesenterio y cortarlo de 3 a 5 secciones.

- El contenido intestinal de cada sección se vació en un recipiente común de 1 litro de capacidad, haciendo pasar el intestino entre los dedos pulgar e índice.
- Se invirtió cada sección del intestino para realizar un raspado de la mucosa con una lámina porta objeto.
- El raspado se depositó en el recipiente con el contenido intestinal.
- Se realizó una homogenización del contenido y se toma una muestra de 30 ml con una pipeta en 3 muestreos de 10 ml cada uno.
- Luego se procedió a tamizar los 30 ml a través de un frasco colador y el conteo manual correspondiente como en el caso anterior.

**c) Examen del intestino grueso**

- Longitudinalmente se abrió el intestino grueso, vació y tamizó el contenido a través de 2 tamices, colocados uno debajo de otro de 20 a 30 hilos por pulgada respectivamente.
- Se lavó y realizó un raspado de la mucosa con una lámina porta objeto y se tamiza de la misma forma que el contenido.

**d) Examen del hígado**

Luego del beneficio y apertura de la carcasa, desde el tronco, se extrajo el hígado para observar el estado del hígado, realizando un corte longitudinal en el parénquima hepático, a fin de ver la existencia

de cordones blanquecinos o canículas y cicatrices donde al seccionarlas longitudinalmente se encontró *Trematodes*.

### 3.8. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS

#### Del tracto gastrointestinal:

Se vertió el contenido retenido de tamizado en un recipiente de fondo blanco en solución de lugol y alcohol yodado y se realizó la identificación y conteo manual de parásitos encontrados según su ubicación, llenando esos datos en un cuadro de recolección a fin de ser procesados.

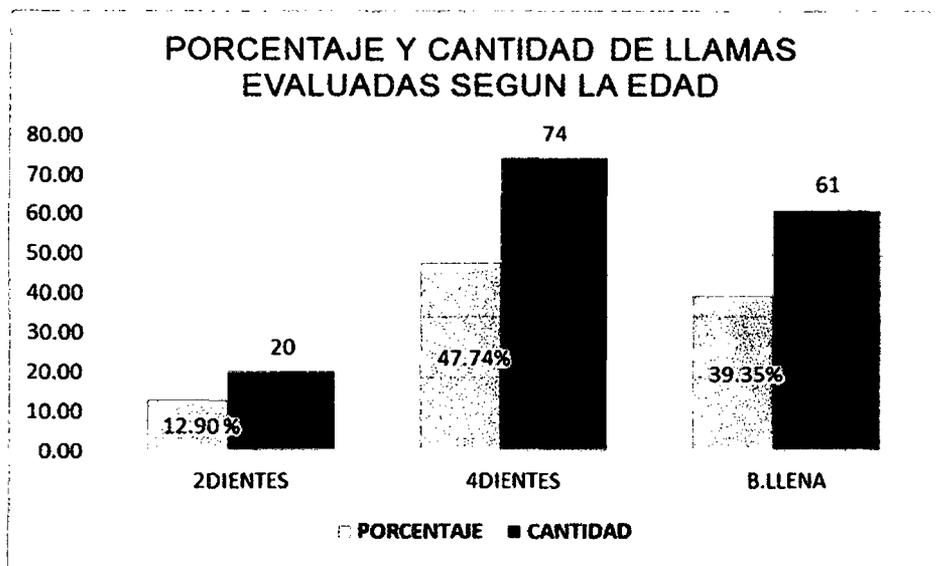
#### Del hígado:

En este caso se tomo el dato de observación de presencia o ausencia del tremátodes; ello se hizo en el momento del beneficio y apertura de la carcasa y se observó el estado del hígado, realizando un corte longitudinal en el parénquima hepático, a fin de ver la existencia de cordones blanquecinos o canículas y cicatrices donde al cortarlas se encontró fasciolas.

CUADRO N° 01 : Cantidad de llamas evaluadas según la edad.

EDAD		2DIENTES		4DIENTES		B. LLENA		TOTAL
SEXO		HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO	
RAZA	CCARA	2	7	9	20	12	20	70
	CHAKU	4	8	14	31	13	15	85
TOTAL POR SEXO		6	14	23	51	25	36	155
TOTAL POR EDAD		20		74		61		155

Grafico N° 01



El grafico N° 01, muestra que el mayor porcentaje de llamas evaluadas la constituyen las de 4 Dientes.

### 3.9. TECNICA DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

#### Procesamiento

El procesamiento estadístico se llevó a cabo a través de un Software contenido en el Paquete Estadístico, SPSS Versión 17.

#### Análisis de Datos

El análisis e interpretación de datos se desarrolló a través de la aplicación de la estadística descriptiva y tabla de contingencia (cuadros y gráficos estadísticos). La prueba de Chi cuadrado, con el fin de analizar la posible independencia entre las variables por analizar, ver asociación de la edad (presenta o no) siendo el modelo:

FORMULA: 
$$X^2 = \sum_{i=1} (o_i - e_i)^2$$

DONDE:

$X^2$  = Valor de Chi cuadrado.

$O_1$  = frecuencia observada de animales con presencia de Parásitos.

$e_1$  = frecuencia esperado de animales con presencia de Parásitos.

## CAPITULO IV

## RESULTADOS

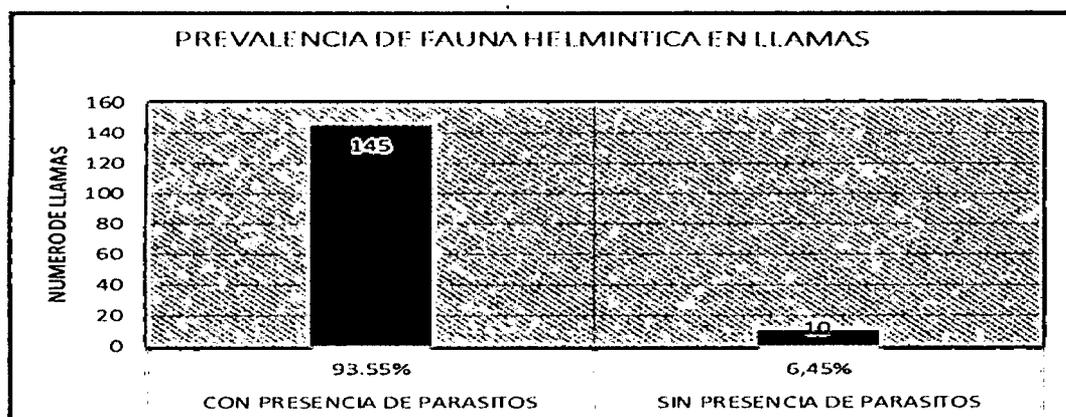
## 4.1. PRESENTACION DE RESULTADOS

**CUADRO N° 02:** Prevalencia de fauna helmintica gastrointestinal en llamas (*Lama glama*) en la región Huancavelica.

N°	LLAMAS MUESTREADOS	LLAMAS CON PRESENCIA DE PARÁSITOS	LLAMAS SIN PRESENCIA DE PARÁSITOS	PREVALENCIA %
CANTIDAD	155	145	10	93.55

En el Cuadro N° 02, observamos que la prevalencia de parásitos gastrointestinales es alta 93.55% (145/155), esto podría deberse a que los campos de pastoreo de llamas de la provincia de Huancavelica están contaminadas con larvas infectivas de los helmintos adaptados a las condiciones ecológicas de la zona alta de Huancavelica.

**Grafico N°02**



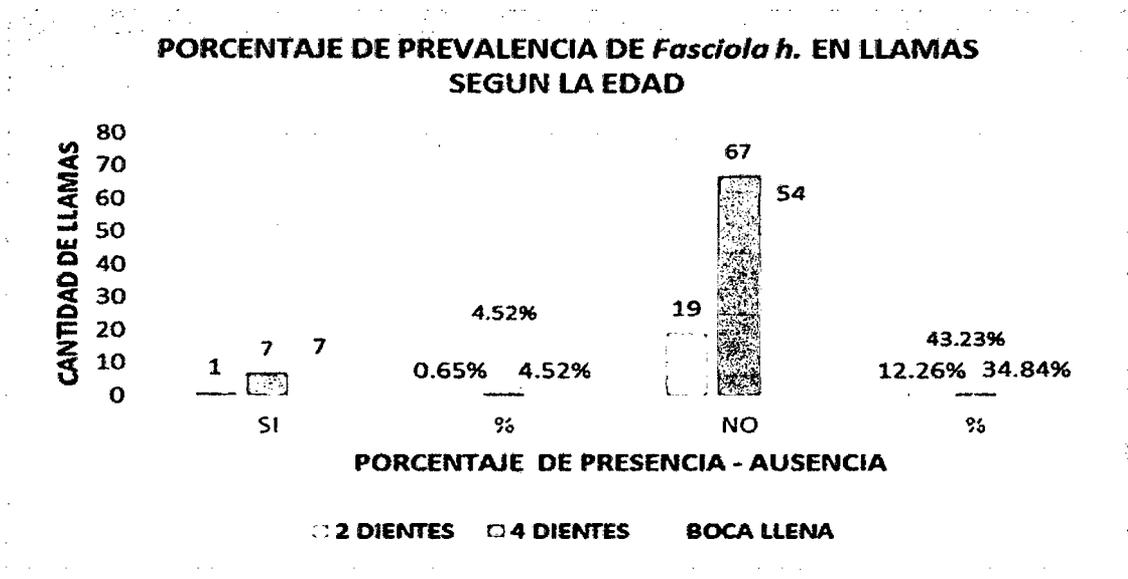
En el grafico N°02, muestra la predominancia de presencia de parásitos en las llamas evaluadas.

CUADRO N° 03: Prevalencia de fauna helmíntica gastrointestinal en llamas (*Lama glama*) según la edad en la región Huancavelica

COMPARTIMIENTO	PARASITO	2 DIENTES				4 DIENTES				BOCA LLENA				TOTAL (%) 155
		SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	
HIGADO:	<i>FASCIOLA</i>	1	0.65	19	12.26	7	4.52	67	43.23	7	4.52	54	34.84	100
ABOMASO:	<i>HAEMONCHUS</i>	5	3.23	15	9.68	15	9.68	59	38.06	8	5.16	53	34.19	100
	<i>TRICHOSTRONGYLUS AXEI</i>	6	3.87	14	9.03	13	8.39	61	39.35	10	6.45	51	32.90	100
	<i>OSTERTAGIA SP</i>	8	5.16	12	7.74	33	21.29	41	26.45	16	10.32	45	29.03	100
	<i>GRAPHINEMA</i>	1	0.65	19	12.26	12	7.74	62	40.00	11	7.10	50	32.26	100
	<i>CAMELOSTRONGYLUS</i>	2	1.29	18	11.61	10	6.45	64	41.29	5	3.23	56	36.13	100
INTESTINO DELGADO	<i>NEMATODIRUS SP</i>	17	10.97	3	1.94	62	40.00	12	7.74	50	32.26	11	7.10	100
	<i>LAMANEMA CHAVEZI</i>	9	5.81	11	7.10	36	23.23	38	24.52	25	16.13	36	23.23	100
	<i>COOPERIA SP</i>	1	0.65	19	12.26	9	5.81	65	41.94	15	9.68	46	29.68	100
	<i>TRICHOSTRONGYLUS C.</i>	3	1.94	17	10.97	13	8.39	61	39.35	8	5.16	53	34.19	100
	<i>BUNOSTOMUN</i>	2	1.29	18	11.61	7	4.52	67	43.23	1	0.65	60	38.71	100
	<i>MONIEZIA SP</i>	2	1.29	18	11.61	11	7.10	63	40.65	3	1.94	58	37.42	100
INTESTINO GRUESO	<i>OESOPHAGOSTOMUN SP</i>	5	3.23	15	9.68	16	10.32	58	37.42	12	7.74	49	31.61	100
	<i>TRICHURIS</i>	15	9.68	5	3.23	58	37.42	16	10.32	49	31.61	12	7.74	100
	<i>SKRAJABINEMA</i>	0	0.00	20	12.90	13	8.39	61	39.35	3	1.94	58	37.42	100
TOTAL LLAMAS EVALUADAS		20(12.90 %)				74(47.74%)				61(39.36%)				155(100%)

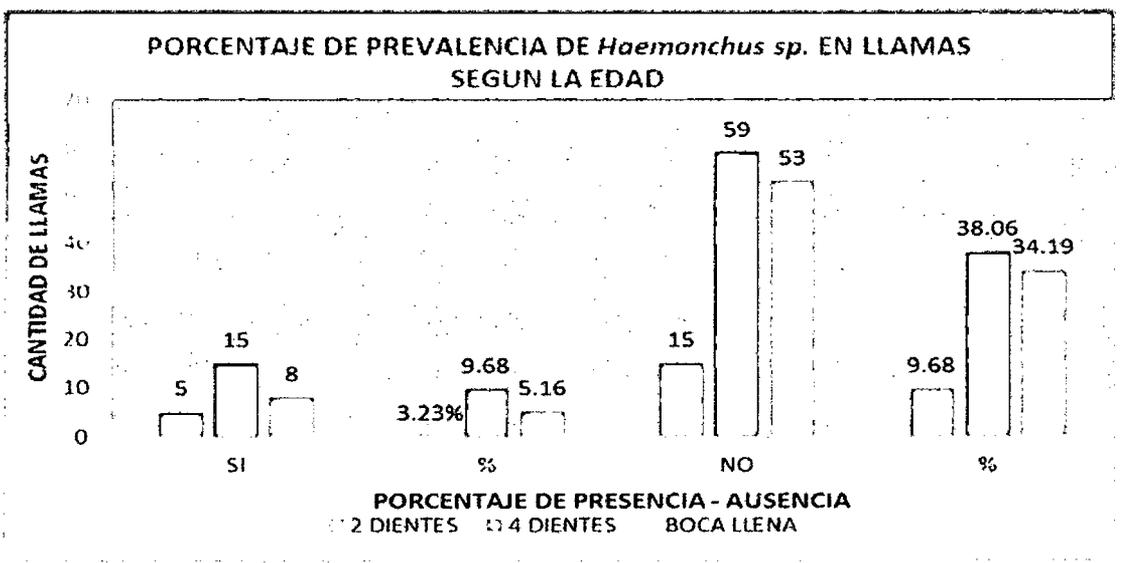
El Cuadro N° 03, muestra que el porcentaje de mayor cantidad de parásitos adultos están en las llamas de 4 dientes con *Nematodirus sp* 40% (62/155), *Trichuris sp* 37.42% (58/155) y *Lamanema Chavezi* 23.23% (36/155). Seguidamente estarían las llamas de boca llena con *Nematodirus sp* 32.26% (50/155), *Trichuris sp* 31.61% (49/155) y *Lamanema chavezi* 16.13% (25/155). Finalmente las llamas de 02 dientes con *Nematodirus sp* 10.97% (17/155), *Trichuris sp* 9.68% (15/155) y *Lamanema chavezi* 5.81% (9/155), indicándonos poca presencia de parásitos adultos. Al análisis estadístico de Chi cuadrado de independencia de presencia de parásitos y edad de llamas, se puede afirmar de que existe Diferencia Significativa ( $p > 0.05$ ) entre infección de parásitos y edad de llamas, indicándonos que la infección de los parásitos son independientes de la edad de las Llamas. Además podemos observar que *Bunostomun sp* y *Moniezia sp* son los de menor prevalencia con 0.65% (1/155) y 1.94% (3/155) respectivamente en las llamas de boca llena similar a los de 2 dientes 1.29% (2/155), 1.29% (2/155) respectivamente y 0% (0/155) para *Skrajabinema* similar con las llamas de Boca llena 1.94% (3/155). En las llamas de 2 dientes la menor prevalencia fue 0% (0/155) para *Skrajabinema*, 0.65% (1/155) para *Fasciola hepática*, *Graphinema* y *Cooperia sp*.

Grafico N° 03:



El grafico N° 03, muestra que la mayor prevalencia de *Fasciola* en llamas evaluadas, se encuentra en las llamas de 4 dientes de edad (7) y de Boca llena y menor prevalencia en 2 dientes (1).

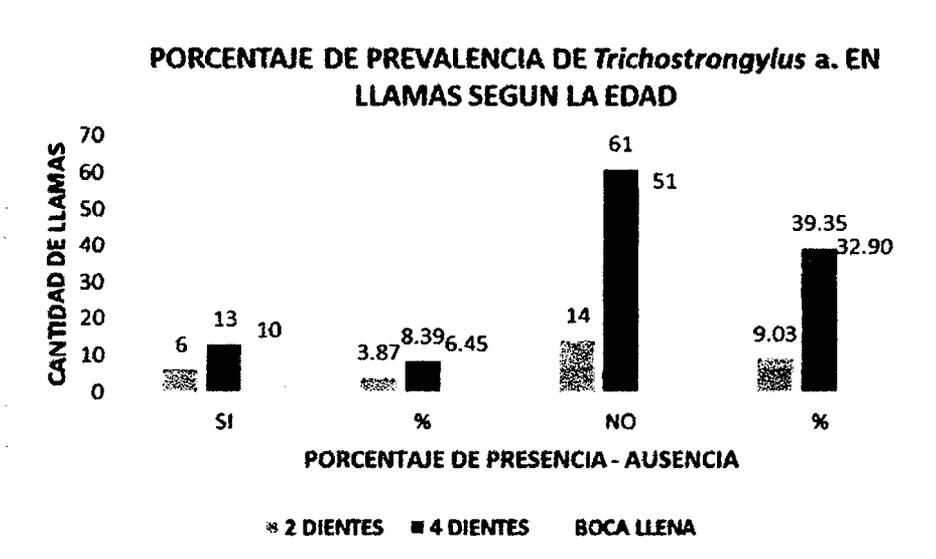
Grafico N° 04



El grafico N° 04, muestra la presencia de *Haemonchus sp.* en las tres edades de llamas, siendo mayor el porcentaje con respecto a la ausencia.

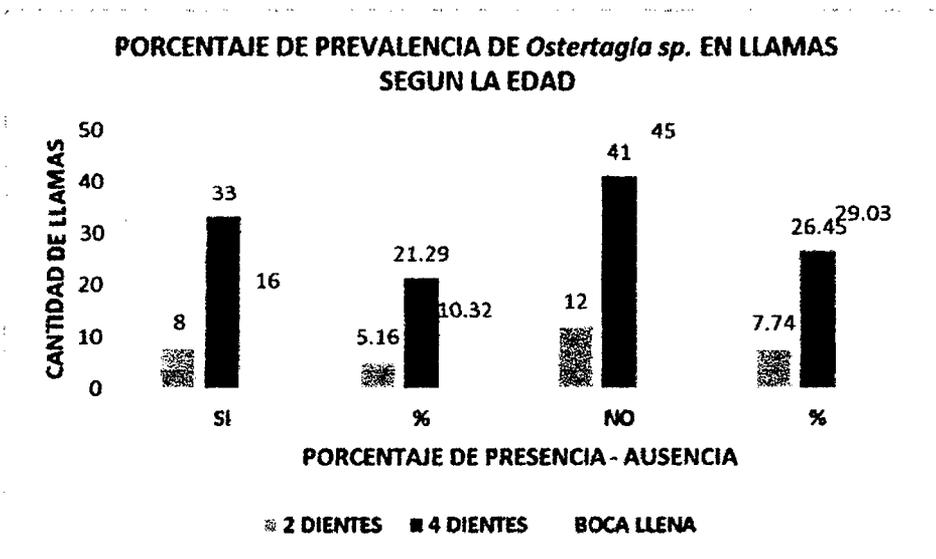
122

Grafico N° 05



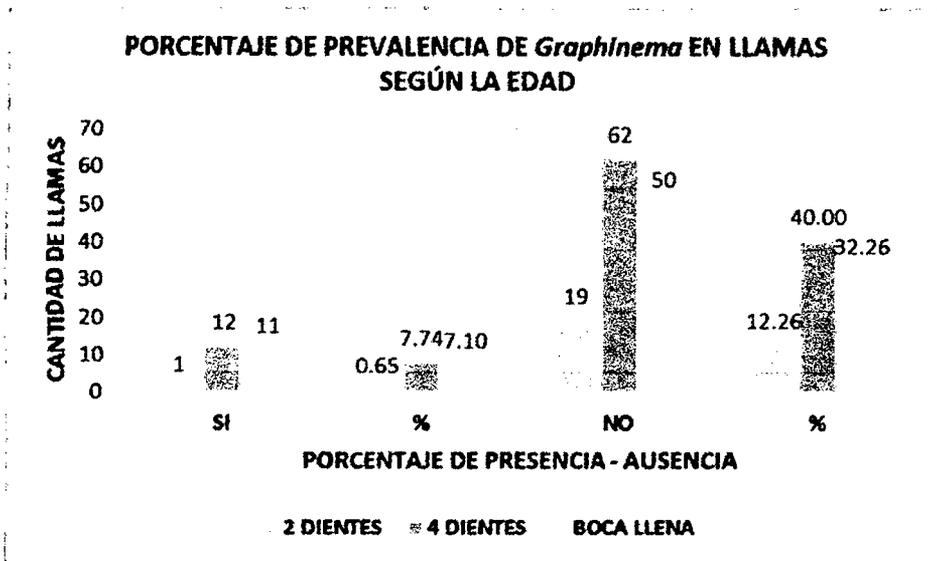
El grafico N° 05, muestra la presencia de *Trichostrongylus a.* en las tres edades de llamas, siendo mayor el porcentaje con respecto a la ausencia.

Grafico N° 06



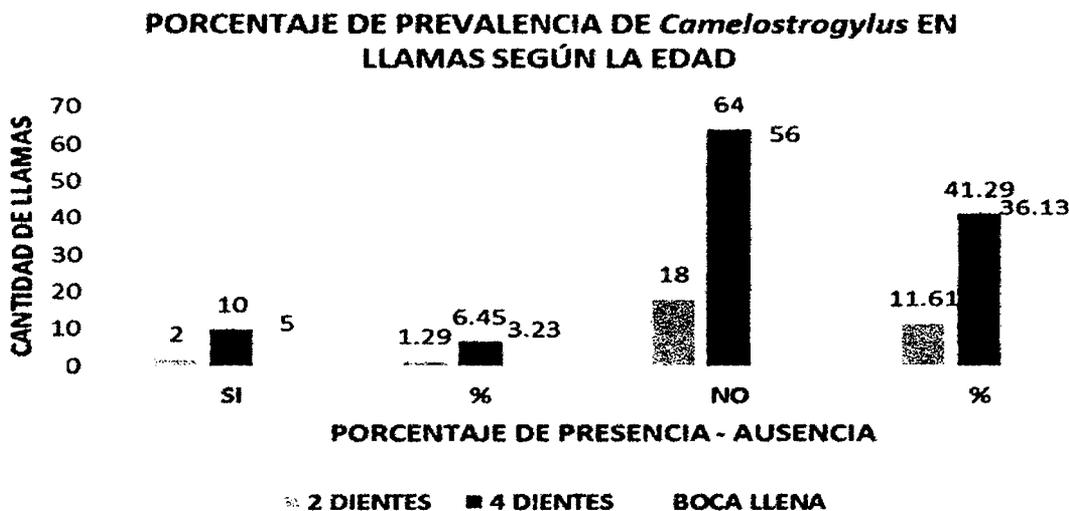
El grafico N° 06, muestra mayor porcentaje de presencia de *Ostertagia sp.* en llamas de 4 Dientes, seguido de Boca llena y 2 dientes.

Grafico N° 07



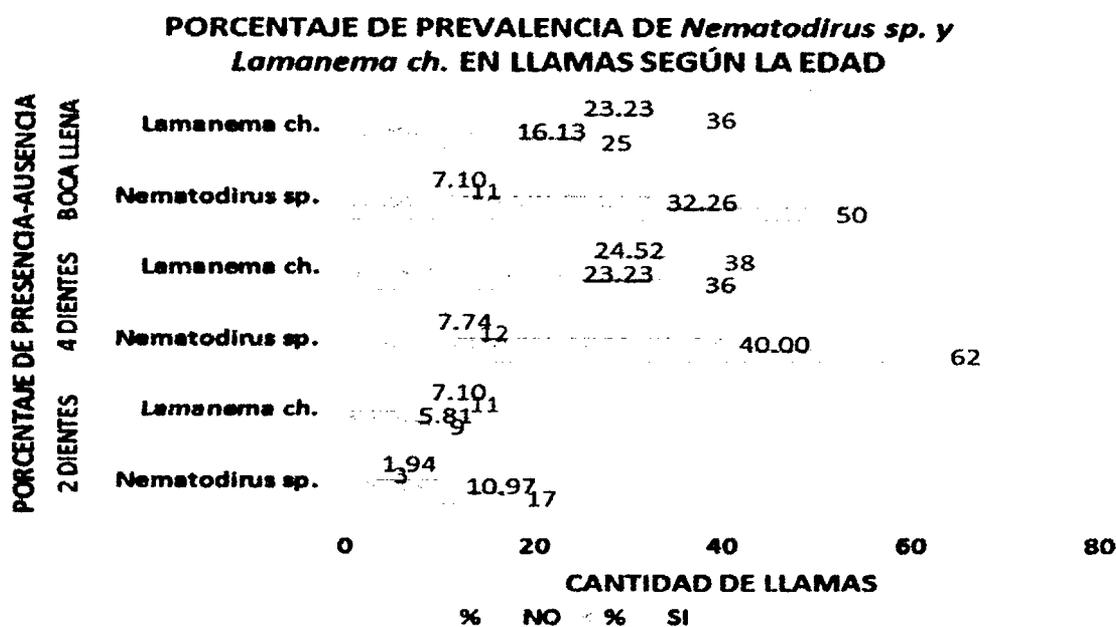
El grafico N° 07, muestra similar porcentaje de presencia de *Graphinema* en llamas de 4 Dientes y Boca llena y en menor porcentaje 2 dientes.

Grafico N° 08



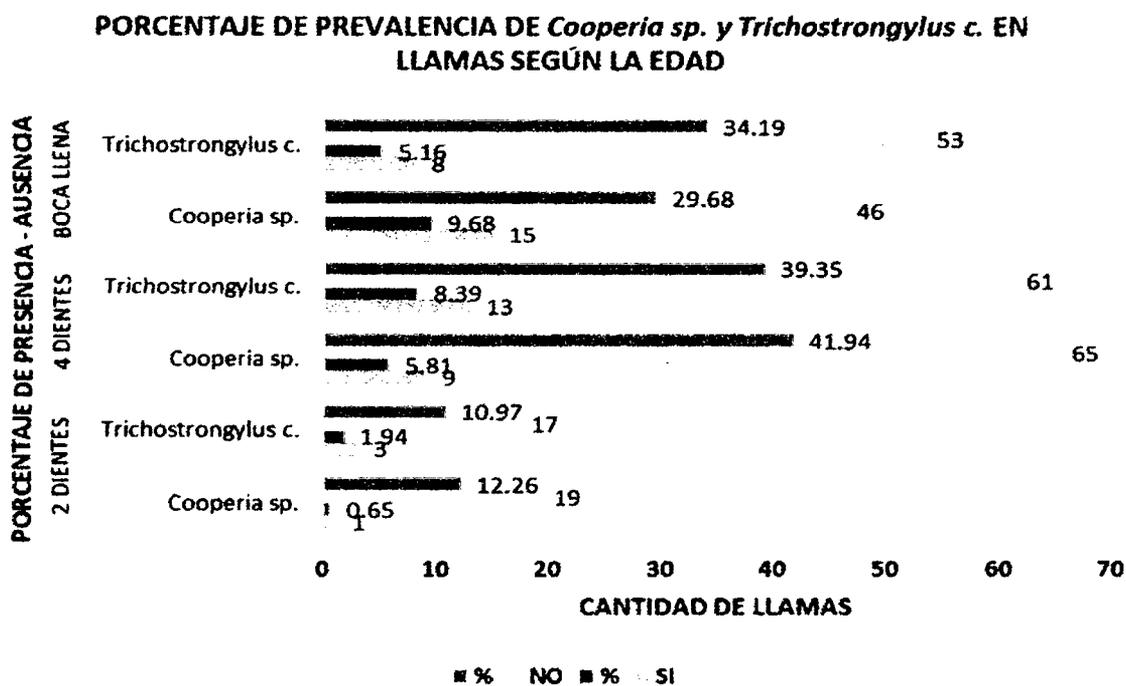
El grafico N°08, muestra que las llamas de 4 Dientes presentan mayor presencia de *Camelostrogylus* con respecto a Boca llena y 2 Dientes.

Grafico N° 09



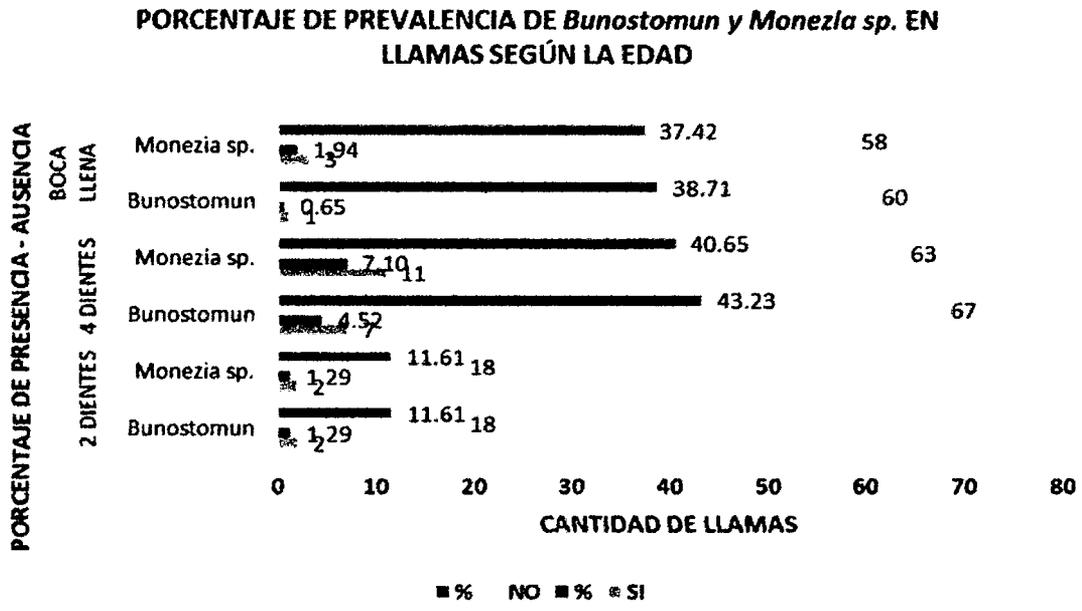
El grafico N° 09, muestra mayor presencia de *Nematodirus sp.* en llamas de 4 dientes; para 2 Dientes *Nematodirus sp.* y *Lamanema ch.* son similares.

Grafico N° 10



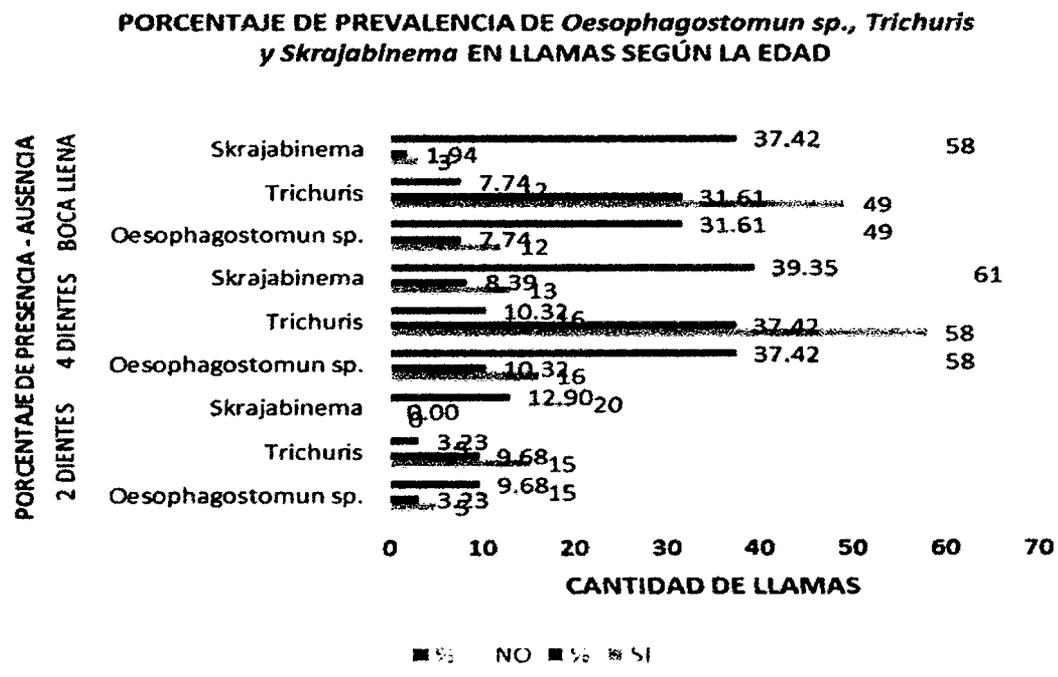
El grafico N° 10, muestra presencia de *Cooperia sp.* y *Trichostrongylus c.* en toda edad.

GRAFICO N° 11



El grafico N° 11, muestra presencia de *Bunostomun* y *Monezia sp.* en toda edad, sin embargo, es menor con respecto a la ausencia.

Grafico N° 12



El grafico N° 12 destaca ausencia de *Skrajabinema* en llama de 2 Dientes.

#### 4.2. DISCUSION

La presencia de los parásitos varía como consecuencia de la influencia climática y de atributos biológicos propios del hospedador (llama) como; estado nutricional, estado inmune, destete y parto. Del mismo modo, varía como consecuencia de características propias del parásito como por ejemplo la hipobiosis (Boch y Supperer, 1977). La carga parasitaria de alpacas en Huancavelica al examen de necropsia fue de 93.55% (145/155) en Huancavelica, este tipo de trabajos de investigación no se han realizado en esta zona, por lo que Yucra, (2002) en Puno, manifiesta que son muy pocas las investigaciones realizadas sobre carga parasitaria en alpacas beneficiadas o necropsiadas en el Perú, por lo que es difícil hacer una discusión con otros autores y al mismo tiempo nos estaría motivando la realización de otros trabajos sobre carga parasitaria en rumiantes de altas montañas de la cordillera de los andes.

Igualmente en otra evaluación parasitaria de 75 alpacas de una comunidad campesina de la Sierra Sur del Perú a 3,970 m.s.n.m., las especies parásitas encontradas a la necropsia fueron: *L. chavezi*, *N. lamae*, *N. spathiger*, *Cooperia oncophora*, *Ostertagia ostertagi* y *Moniezia sp.* (Zanabria y Yucra, 1988). En nuestro trabajo se encontró una mayor cantidad de especies parasíticas tales como; *Fasciola hepática*, *Haemonchus contortus*, *Trichustrongylus axei*, *Ostertagia sp*, *Graphinema sp*, *Camelostrongylus*, *Nematodirus sp*, *Cooperia sp*, *Bunostomun*, *Moniezia sp*, *Oesophagostomun*, *Trichuris* y *Skrajabinema*. Esto podría deberse que el trabajo investigación se empezó en marzo (época

de lluvias) hasta el mes de agosto (época de seca), y la vez el piso ecológico de la zona de trabajo de investigación de Huancavelica es considerada como Puna húmeda que da condiciones para que las larvas de parásitos tengan una mayor sobrevivencia y como consecuencia las llamas tendrían mayor oportunidad de infectarse con las diferentes especies de fauna helmíntica.

Es importante también mencionar otros estudios sobre carga parasitaria basados en el recuento de HPG señalando también que las cargas parasitarias mayores corresponden a *Lamanema* y *Nematodirus*, en época lluviosa y seca (Mamani, 1989; Chávez y Condori, 1990). Sin embargo, otros estudios de evaluación de la carga parasitaria gastrointestinal de alpacas en la zona sur de Puno, mencionan que se presenta una proporción mayor de *Nematodirus*, seguida por HTS y luego por *Lamanema*. Mientras que en la zona norte de Puno que corresponde a puna húmeda, la proporción mayor corresponde a HTS seguido de *Nematodirus* y *Lamanema* (Melo, 1997).

Por otro lado, también se menciona que existe un incremento de la carga parasitaria (HPG) durante los meses de junio y julio para huevos tipo *Nematodirus* y *Lamanema* y otro incremento en los meses de enero a marzo para HTS (Rojas y col., 1987). Sin embargo, estas investigaciones basadas en el recuento de huevos tienen limitaciones de interpretación, porque se restringe a parásitos adultos (Leguía y Casas, 1999), es decir no son seguros ni confiables porque la multiplicación de los parásitos está sujeta a la intensidad

de invasión, edad, estado inmunitario y condición general del hospedador y las lesiones correspondientes (Boch y Supperer, 1977).

En estudios de fauna helmíntica de camélidos domésticos, las alpacas fueron las más estudiadas, destacando que los menores de dos años son muy susceptibles a la infección por nematodos. Esto sugiere que hasta esta edad, la respuesta inmune es muy deficiente (Leguía y Casas, 1999). La edad y la infección parasitaria previa, incrementa la resistencia para el establecimiento de la mayoría de poblaciones parásitas (Holmes y Coop, 1994). Según la edad, en la mayoría de las helmintiasis, los hospedadores viejos presentan no sólo menos parásitos, sino que éstos tienden a ser más pequeños y menos fecundos que en los animales jóvenes. Los animales viejos pueden impedir la infección al aceptar la invasión inicial pero inhibir y retrasar el crecimiento de los parásitos (Dunn, 1983). De acuerdo a estos antecedentes, en el Cuadro 03, que las llamas de 4 dientes tuvieron 21.00 % del total de parásitos, seguido de 14.87 % de las llamas de boca llena y 5.13 % en dos dientes.

En trabajos realizados en Alpacas en Puno por Yucra, (2002) encontró que sólo las alpacas de 6 años de edad mostraron cargas parasitarias significativamente mayores que las otras edades ( $P < 0.05$ ). En las alpacas de 1-5 años la estadística no mostró diferencias significativas ( $P > 0.05$ ). Asimismo, se observó que las alpacas machos presentaron mayor carga parasitaria que las hembras, lo cual fue significativo en alpacas de 6 años. Estos resultados difieren de nuestro trabajo debido a que en la investigación realizada en

Huancavelica las llamas de 4 años fueron los que tuvieron mayor carga parasitaria.

En una investigación en la ex granja de auquénidos La Raya, ubicada entre los departamentos de Puno y Cuzco, en alpacas muertas por diversas causas o sacrificadas para consumo demostró que las alpacas menores de 2 y mayores de 6 años tuvieron un promedio mayor de carga parasitaria, con cargas parasitarias para 1 año de 2,000, 2 años de 1,965.3, 3 años de 504.2, 4 años de 644.7, 5 años de 1,162.5, 6 años de 673.6 y más de 6 años de 2,000.9 parásitos (Chávez y col., 1967). Si bien estos valores promedio incluyen a los parásitos del intestino grueso en una cantidad no señalada por los autores, resultan ser muy altos comparados a los encontrados en el presente estudio, que en promedio tuvieron; en dos dientes 77, en cuatro dientes 315 y boca llena 223 parásitos.

Esta diferencia puede explicarse debido a los rebaños formados únicamente por camélidos sudamericanos. Contrariamente, los resultados del presente estudio en Huancavelica corresponden a comunidades campesinas con sistema de explotación mixta (alpacas, ovinos, llamas y vacunos en menor proporción), condición que limita la difusión de helmintos gastrointestinales (Rojas, 1990).

En el presente estudio las llamas de 2 años mostraron una carga parasitaria mayor, pero no fue significativamente diferente a las edades de 3 a 4 años, como ocurrió en los estudios de Chávez y col. (1967). Estos resultados se deban quizás porque en zonas netamente alpaqueras en puna húmeda durante

la lactación y empadre de alpacas, los campos de pastoreo se contaminan con niveles altos de larvas infectivas, con el consiguiente incremento en la carga parasitaria y una mayor eliminación de huevos (Leguía y Casas, 1999).

Una condición semejante ocurre a nivel de comunidades campesinas, pero las larvas contaminantes de los pastizales en este caso son controladas, como ocurre en el presente estudio, por el clima seco y pastoreo alternado entre animales de diferentes edades y sobre todo entre diferentes especies como ovinos y vacunos que actúan como “aspiradoras” de larvas que no son capaces de desarrollarse en ellos (Leguía y Casas, 1999; Rojas, 1990). Por otro lado, el incremento significativo observado en la carga parasitaria de alpacas de 6 años a más en el presente estudio coincide con los hallazgos de Chávez y col. (1967), lo que obedece probablemente a que estos pastorean pastizales pobres (con sobrepastoreo) y por tanto se encuentran animales en condiciones de carne deficientes (Armour, 1989).

## CONCLUSIONES

1. En las llamas (*Lama glama*) de la Región Huancavelica se han encontrado 15 parásitos gastrointestinales (01 trematodo y 14 nemátodos): *Fasciola hepática*, *Haemonchus contortus*, *Trichustrongylus axei*, *Ostertagia sp*, *Graphinema sp*, *Camelostrongylus*, *Nematodirus sp*, *Cooperia sp*, *Bunostomun*, *Moniezia sp*, *Oesophagostomun*, *Trichuris* y *Skrajabinema*.
2. Las llamas de 4 dientes tiene mayor carga parasitaria que los de boca llena y 2 dientes.
3. Los parásitos más frecuentes de la fauna helmíntica fueron los *Nematodirus sp*, *Trichuris sp* y *Lamanema chavezi* en la Región Huancavelica.
4. Se detectó ausencia de *Skrajabinema* en llamas de 2 Dientes, siendo la menor prevalencia de parásitos en llamas de Boca Llena 1.94 % (3/155) de *Moniezia sp*, *Bunostomun* 0.65% (1/155) y 1.29 (2/155), 1.29 (2/155) para 2 Dientes respectivamente, además de *Graphinema* y *Fasciola hepática* con 0.65 (1/155).

## RECOMENDACIONES

1. Desarrollar trabajos de investigación que nos brinde mayor información con respecto a nuestra realidad geográfica con relación a las llamas, puesto que es escasa la información que nuestra región puede brindar en estudios de parásitos gastrointestinales.
2. Proponer programas de prevención, control y tratamiento de helmintos gastrointestinales y reducir la carga parasitaria en llamas de nuestra región.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

**Armour, J.** 1989. The influence of host immunity on the epidemiology of trichostrongyle infections in cattle. *Vet Parasitol*, 32: 5-19.

**Becklund, W. W.** 1963. *Lamanemachavezigen* sp n. and *Nematodiruslamaesp.n/* (Nematode Trichostrongylidae) from the alpaca, *Lama pacos*, and the vicuña, *Vicugnavicugna*, in Peru. *J Parasitol*, 49: 1023 - 1027.

**Boch, J.; Supperer, R.** 1977. *Parasitología en Medicina Veterinaria*. 1ra ed, Ed Hemisferio Sur, Bs As, 627pp.

**Borchert, A.** 1981. *Parasitología Veterinaria*. 3ra ed, Ed Acribia, Zaragoza, 745pp.

**Calderón, B.G.; Alva, J.; Rojas, M.** 1988. Rol de la Sanidad en la explotación de Camélidos Sudamericanos. *Rev CI- IVITA. UNMSM. Lima*.

**Compaire, F.C.; Tarazona, V. J.M.** 1985. La importancia del parasitismo en los rumiantes en pastoreo. *Ann INIA, Ser Hig y Sanid Anim*, 11: 11-16.

**Compendio Estadístico Región Huancavelica 2009;** Dirección Regional Agraria Huancavelica.

**Correa, M.; Fleisser, A.** 1989. *Inmunología Parasitaria*. En: *Inmunología Veterinaria*. 1ra. ed, Ed Diana, Mexico, 509pp.

**Chávez, F. A.; Condori, S.J.** 1990. Evaluación parasitaria de ovinos, alpacas y vacunos en diez comunidades campesinas del ámbito de la Microrregión Puno-Pichacani. Tesis Médico Veterinario y Zootecnista, FMVZ-UNA-Puno.

- Chávez, C.; Guerrero, C.; Alva, J.; Guerrero, J.** 1967. Parasitismo gastrointestinal en alpacas. Rev FMV-UNMSM, 21:9.
- Dunn, A.M.** 1983. Helminología Veterinaria. 2da ed, Ed El Manual Moderno, México, 1832 pp.
- Emery, D.L.; McClure, B.M.; Jones, W.O.** 1992. Studies of stage specific immunity against *Trichostrongylus colubriformes* in sheep. Inter J Parasitol, 22(2):215 - 229.
- Guerrero, C.A.** 1967. *Cooperia mc masteri* en Alpacas y Vicuñas. Rev. Parasitol Lab Invest Parasitol, Lima, 1: 130-136.
- Guerrero, C.; J. Alva; I. Veja; J. Hernández; M. Rojas. (1973).** Algunos aspectos biológicos y parasitológicos de *Lamanema chavezii* en alpacas (*Lama paco*). Rev. Inv. Pec. (IVITA). UNMSM 2: 29-42.
- Guerrero, C.; Rojas, E.J.** 1969. *Graphinema aucheniae*. Gen., sp. (nematoda) en Auquénidos. Bol Chileno Parasitol, 24: 134-136.
- Holmes, P.H.; Coop, R.L.** 1994. Work shop summary: Pathophysiology of gastrointestinal parasites. Vet Parasitol, 54: 299-303.
- Kassai, T.** 1999. Veterinary helminthology. 1st ed, Ed Butterworth-Heinemann, Oxford, 260pp.
- Kates, K.C; Turner, J.H.** 1953. Experimental Studies on the Pathogenicity of *N. spathiger*, a Trichostrongylid Parasite of Sheep. J Vet Res, 50: 72-81.
- Kennedy, P.; Jubb, K.V.F.; Palmer, N.** 1990. Patología de los Animales Domésticos. 3ra ed, Ed Hemisferio Sur, Montevideo. Tomo II, 653pp.
- Laboratorio Veterinario Central Weybridge Inglaterra.** 1971. Manual de técnicas de parasitología veterinaria. Ed Acribia, Zaragoza, 196pp.

**Lapage, G.** 1982. Parasitología Veterinaria. Ed Continental, México DF, 767pp.

**Leiva, H.M.P.** 1997. Estudio epidemiológico de larvas infectantes de nematodos gastrointestinales en praderas pastoreadas por alpacas (*Lama pacos*): Periodo Primavera-Verano en Valdivia, X Región de Chile. Tesis de Grado, Med. Vet. Universidad Austral, Fac. Cienc. Vet. Valdivia, Chile.

**Leguía, G.** 1991. Enfermedades parasitarias pp. 326-362. En: Saúl Fernández- Baca (Ed.). Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. ONU/FAO. Santiago, Chile.

**Leguía, Guillermo y Casas, Eva (1999)**, Enfermedades Parasitarias y Atlas Parasitológico de Camélidos Sudamericanos; 1ra Edic. Edit. De Mar EIRL. Lima – Perú.

**Levine, N.D.** 1963. Weather, climate and the bionomics of ruminant nematode larvae. Adv. Vet Sci, 6: 215-261.

**Mamani, Ch. J.** 1989. Evaluación parasitaria el alpacas (*Lama pacos*) de la Comunidad de Chichillapi -Provincia de Chucuito-Puno. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista, FMVZ-UNA.

**Marín J, Spotorno A, Gonzalez B, Bonacic C, Wheeler J, Casey C, Bruford M, Palma E, Poulin E.** 2008. Mitochondrial DNA variation and systematics of the guanaco (*Lama guanicoe*, *Artiodactyla: Camelidae*). J Mammalogy 89(2): 269-281.

**Mehlhorn, H.** 1988. Parasitology in focus. Ed Springer Verlag, Berlin, 923pp.

**Melo, A. M.** 1997. Sistemas de control y manejo sanitario de las alpacas y llamas en la región andina del sur peruano. Rev FMVZ-UNA, Puno, 1:54-59.

**Morgan, B. B.; Hawkins, P.A.** 1949. Veterinary Helminthology. 1st. ed, Ed Burgess Publishing Company, USA, 399pp.

**Novoa, C. y Flores, A. (1991)**, Producción de Rumiantes Menores; SR – CRSP. Jesús María – Perú.

**Rojas, Marcelo (2004)**, Nosoparasitosis de los Rumiantes Domésticos Peruanos; 2da Edic.; Edit. Mijosa. Lima - Perú. 383p.

**Rojas, M.; Nuñez, L.A.; Alva, J. 1987.** Análisis Longitudinal de la Gastroenteritis Nematódica de las alpacas. Rev UNMSM-IVITA-CICCS, Lima, 5: 34.

**Rojas, Marcelo (1990)**, Parasitismo de los Rumiantes Domésticos; 1ra Edic.; Edit. Mijosa. Lima - Perú.

**Ruíz, O.R.A. 2000.** “Estudio copro parasitológico de los parásitos gastrointestinales presentes en los herbívoros residentes en el Zoológico Nacional del Parque Metropolitano de Santiago”. Proyecto de Título, Med. Vet. Universidad Mayor. Fac. Cienc. Silvoagropecuarias. Santiago, Chile.

**Symons, L.E. 1989.** Patophysiology of endoparasitic infection. Ed Acad Press, Australia, pp.

**Smith, B.P. 1996.** Large Animal Internal Medicine. Disease of horses, cattle, sheep, and goats, 2nd ed, Ed Mosby, USA, 2040pp.

**Soulsby, E. J. L (1987)**, Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos; 7ma Edic.; Edit. Interamericana S.A de C.V.; México D.F

**Sumar, J. 1983.** Studies of reproductive pathology in alpacas. Tesis para obtener el grado de Master en Ciencias Veterinarias. Uppsala, Suecia. Swedish University of Agricultural Science, Faculty of Veterinary Medicine.

**Tagle, V. 1970.** Enfermedades Parasitarias de los animales domésticos. EdChile, 334pp.

**Tizard, T.F.** 1998. Patología Sistémica Veterinaria. 3ra ed, Ed Interamericana McGraw Hill, México, 360pp.

**Threlkeld, W.L.; Johnson, E.P.** 1948. Observation on the pathogenicity and viability of *Ostertagia ostertagi*. Vet. Medic, XLIII: 11. **Tizard, R.I.** 1998. Inmunología Veterinaria. 4ta ed, Ed Interamericana McGraw Hill, México, 338pp.

**Wheeler J.** 1991. Origen, evolución y estatus actual. En: Fernández-Baca (ed). Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Santiago de Chile: FAO.

**Yucra.** 2002. Carga Parasitaria Gastrointestinal, Lesiones Anatomohistopatológicas, respuesta Celular y Patrón de Respuesta Humoral en Alpacas en una Comunidad Campesina de Puno; Lima Perú.

**Zanabria y Yucra.** 1988. Evaluación de la Carga Parasitaria Gastrointestinal En Vacunos, Ovinos, alpacas, llamas y equinos de la Comunidad Campesina de Paylla Melgar. FMVZ-UNA-Puno.

**Zúñiga M.** 1999. Depredación del guanaco en su hábitat natural. Resúmenes del II Congreso Mundial sobre camélidos. Cusco, Perú.

# ANEXOS

**PROYECTO DE INVESTIGACION  
REGISTRO DE RECOLECCION DE DATOS DE LLAMAS EN ESTUDIO**

**LOCALIDAD:**

**PROVINCIA:**

**FECHA:**

**RAZA:**

**SEXO:**

**EDAD:**

N°	IDENTIFICACION DE PARASITOS EN TRACTO GASTROINTESTINAL						TOTAL
	UBICACION	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	
	HIGADO						
	ABOMASO						
	INTESTINO DELGADO						
	INTESTINO GRUESO						

**LEYENDA:**

RAZA: CHAKU O CCARA

SEXO: HEMBRA O MACHO

EDAD: 2 DIENTES, 4 DIENTES Y BOCA

LLENA

N°: NUMERO DE ANIMAL Y PARASITOS EXISTENTES

HIGADO: EXISTE , NO EXISTE PARASITO

ABOMASO: IDENTIFICAR PARASITO

UBICADO

CANTIDAD: CANTIDAD DE PARASITO POR UBICACIÓN

INTESTINO DELGADO: IDENTIFICAR PARASITO UBICADO

INTESTINO GRUESO: IDENTIFICAR PARASITO UBICADO

H

**CUADRO DE MINIMO Y MAXIMO DE CANTIDAD DE PARASITOS**

COMPARTIMIENTO	PARASITO	CANTIDAD	
		MIN	MAX
<b>HIGADO:</b>	<i>FASCIOLA</i>	1	15
<b>ABOMASO:</b>	<i>HAEMONCHUS</i>	1	193
	<i>TRICHOSTRONGYLUS AXEI</i>	1	185
	<i>OSTERTAGIA SP</i>	1	260
	<i>GRAPHINEMA</i>	1	119
	<i>CAMELOSTRONGYLUS</i>	1	39
<b>INTESTINO DELGADO</b>	<i>NEMATUDIRUS SP</i>	1	802
	<i>LAMANEMA CHAVEZI</i>	4	533
	<i>COOPERIA SP</i>	1	183
	<i>TRICHOSTRONGYLUS C.</i>	1	503
	<i>BUNOSTOMUN</i>	1	40
	<i>MONIEZIA SP</i>	1	2
	<i>OESOPHAGOSTOMUN SP</i>	1	13
<b>INTESTINO GRUESO</b>	<i>TRICHURIS</i>	1	140
	<i>SKRAJABINEMA</i>	1	16

NOTA: PARA EL CASO DE FASCIOLA, SE IDENTIFICO DE 1 A 15 LLAMAS CON ESTE PARASITO

**PANEL DE FOTOS DE PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE INVESTIGACION**



LLAMAS EN INSTALACIONES DEL CAMAL MUNICIPAL DE LA PROVINCIA DE HUANCVELICA EN HORAS DE LA TARDE; EN SU ENTORNO SE OBSERVAN ALPACAS QUE TAMBIEN SERAN BENEFICIADAS.

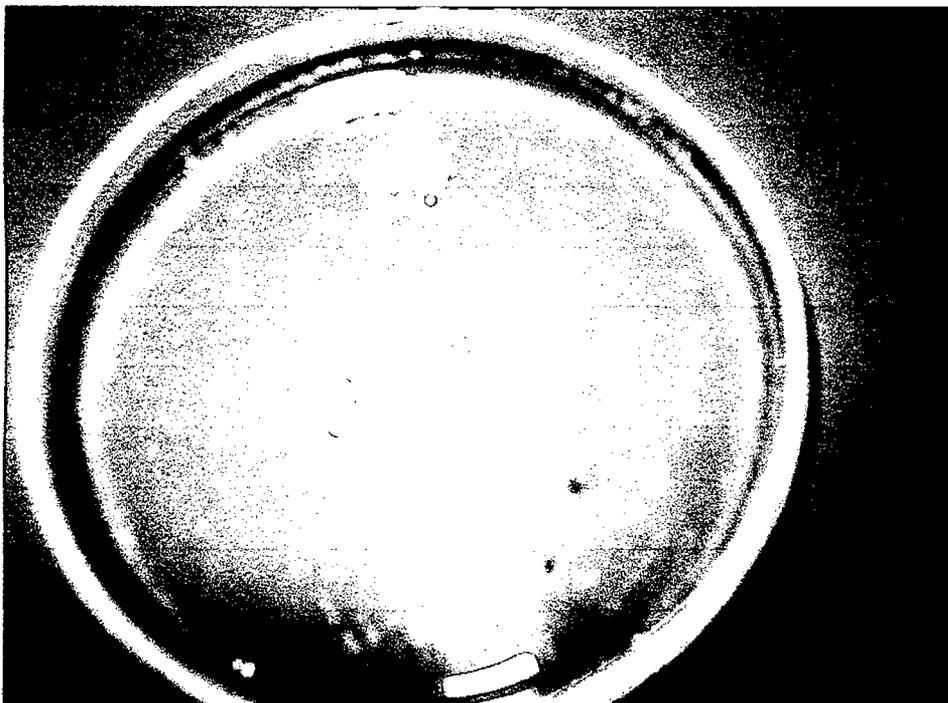


TESISTA BACHILLER MANUEL FUENTES R., EN INSTALACIONES DE LABORATORIO DE SALUD ANIMAL DE LA UNH, PARA REALIZAR LA PREPARACION DE MATERIALES PARA LA IDENTIFICACION DE

**PANEL DE FOTOS DE PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE INVESTIGACION**



LA IMAGEN MUESTRA VARIOS *Trichuris sp.* ADULTOS, PARASITO ENCONTRADO EN EL INTESTINO GRUESO

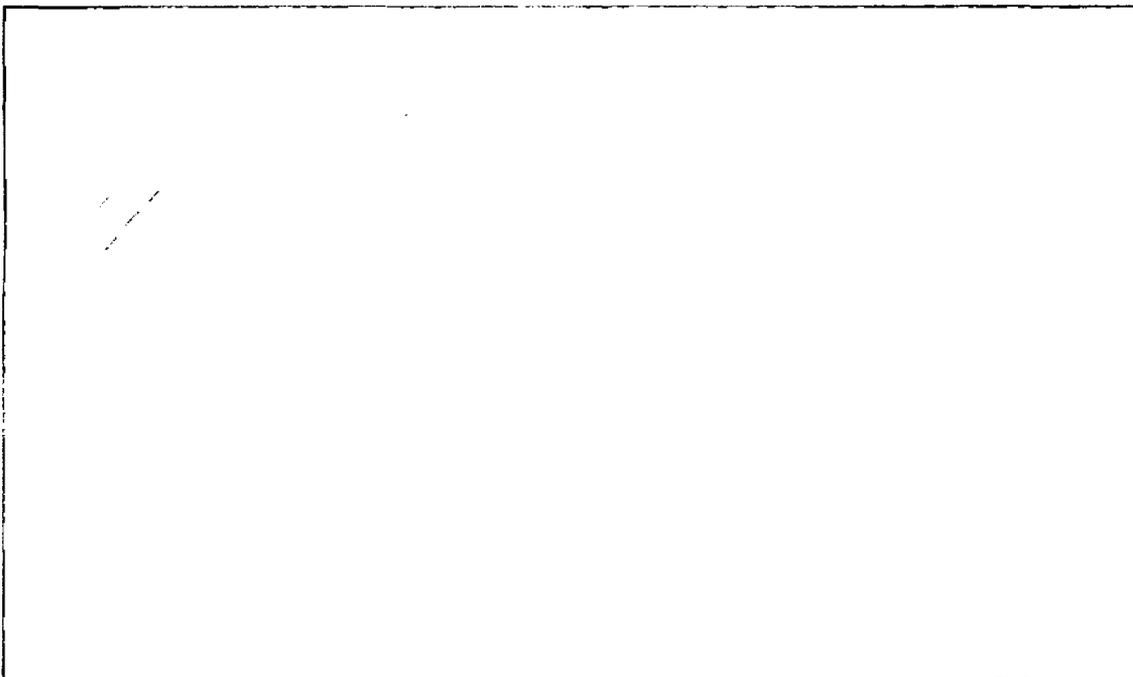


LA IMAGEN MUESTRA PROGLOTIDOS DE *Moniezia sp.*, PARASITO ENCONTRADO EN EL INTESTINO DELGADO

PANEL DE FOTOS DE PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE INVESTIGACION



LA IMAGEN EL LAVADO DE LOS FRASCOS DESTINADOS PARA ALMACENAR PARASITOS ADULTOS ENCONTRADOS



LA IMAGEN MUESTRA *Lamanema chavezii* ADULTO, ENCONTRADO EN EL INTESTINO DELGADO