

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



“PARASITISMO GASTROINTESTINAL EN CRÍAS DE ALPACA (*Vicugna pacos*) POST NACIMIENTO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN LA RAYA – PUNO”

TESIS

PRESENTADO POR:

Bach. YOEL QUINA QUINA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS

“PARASITISMO GASTROINTESTINAL EN CRÍAS DE ALPACA (*Vicugna pacos*) POST NACIMIENTO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN LA RAYA - PUNO”

Presentado por:

Bach. Yoel QUINA QUINA

Para optar el título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Aprobado por el jurado revisor conformado por:

PRESIDENTE

:


Dr. Uberto Ceferino OLARTE DAZA

PRIMER MIEMBRO

:


M.V.Z. Wilbur Rubén AYMA FLORES

SEGUNDO MIEMBRO

:


M.Sc. Nubia Lilia CATACORA FLORES

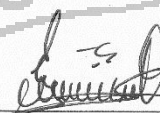
DIRECTOR DE TESIS

:


M.Sc. Julio MÁLAGA APAZA

ASESOR DE TESIS

:


M.Sc. Emma Yovana QUINA QUINA

PUNO – PERÚ
2015

ÁREA : Salud animal

TEMA : Enfermedad parasitaria

DEDICATORIA

A mis padres; Honorato Benjamín y Cirila.

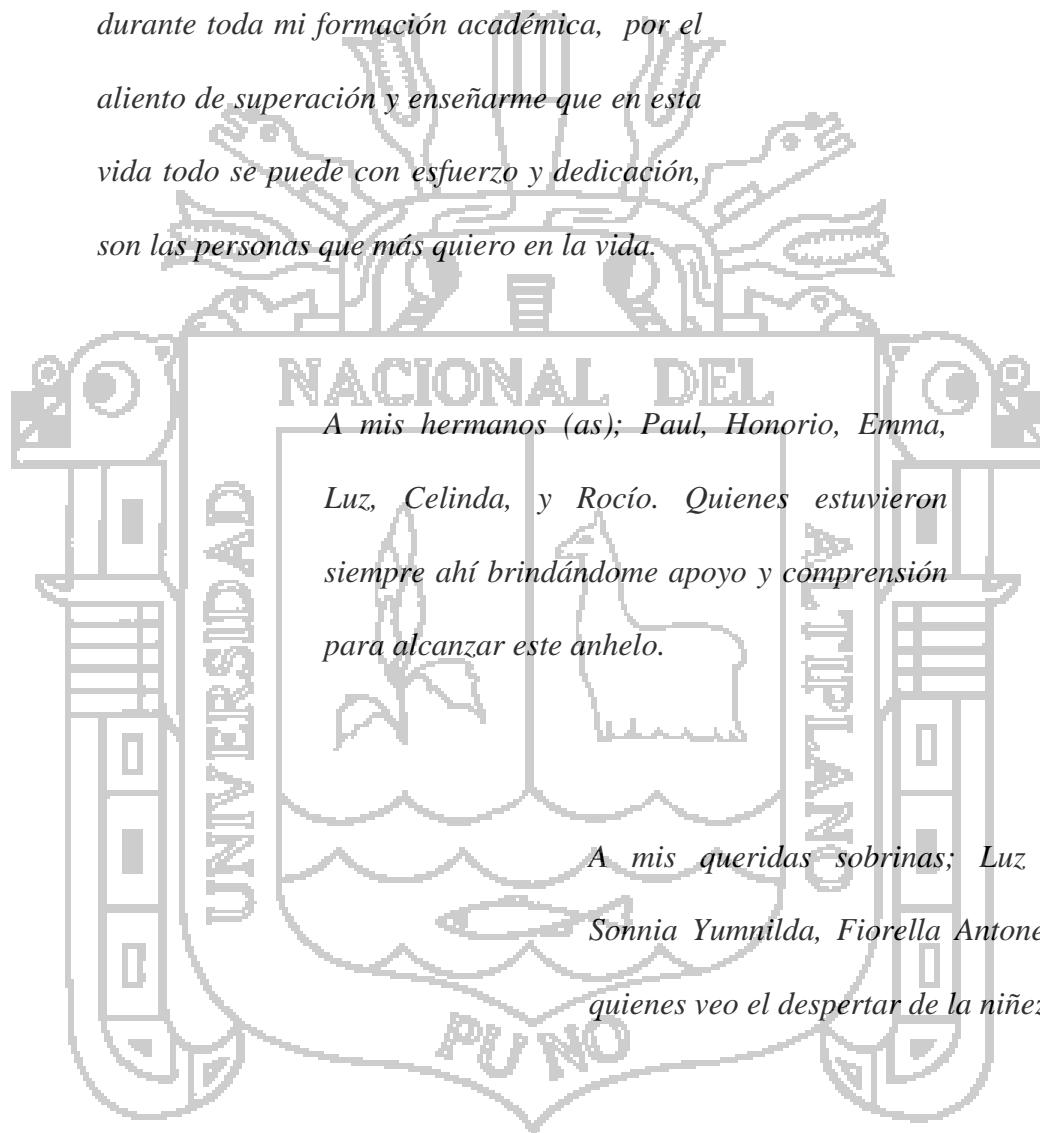
Por el apoyo incondicional e incansable durante toda mi formación académica, por el aliento de superación y enseñarme que en esta vida todo se puede con esfuerzo y dedicación, son las personas que más quiero en la vida.

A mis hermanos (as); Paul, Honorio, Emma,

Luz, Celinda, y Rocío. Quienes estuvieron siempre ahí brindándome apoyo y comprensión para alcanzar este anhelo.

A mis queridas sobrinas; Luz María,

Sonnia Yumnilda, Fiorella Antonella. En quienes veo el despertar de la niñez.



AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia, U.N.A.; a los todos los docentes y personal administrativo, por su valioso empeño en el desarrollo de mi formación profesional.

Al M.Sc. Julio Málaga Apaza. Director de Tesis, por su apoyo durante el periodo de la elaboración y ejecución.

A la M.Sc. Emma Yovana Quina Quina, Asesora de Tesis, por el apoyo constante en la ejecución.

Al Dr. Uberto Ceferino Olarte Daza, M.V.Z. Wilbur Rubén Ayma Flores, y M.Sc. Nubia Lilia Catacora Flores, miembros del Jurado de Tesis. Por su buen desempeño.

A todo el personal de Centro de Investigación y Producción La Raya – U.N.A. de manera especial a los Srs. Hugo, Marcos, Cirilo, Javier, y Esteban. Quienes me brindaron todo el apoyo y colaboración durante mi estadía en sus instalaciones.

A mis amigos; Luis Angel, Heinz Howard, Yessica, Martha, quienes aportaron en la ejecución del presente trabajo.

A Pedro Machaca, Pedro Colque, Ever, Heinz, Daltvert, Luzgardo, Saúl, Ensminger, Zenovio, Edwards, Alvaro, Yessica, Abel, Anibal, y Paolo. Amigos y compañeros quienes me brindaron su sincera amistad y por compartir momentos de alegría.

A todos mis compañeros y amigos, con quienes hemos compartido momentos de alegría, estudio en los claustros universitarios.

Yoel Quina

ÍNDICE

Pág.

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1.	ENFERMEDADES PARASITARIAS EN ALPACAS	3
2.2.	EIMERIOSIS	4
2.2.1.	Etiología	4
2.2.2.	Características morfológicas de los ooquistes	4
2.2.3.	Ciclo de vida	6
2.2.4.	Síntomas	6
2.2.5.	Epidemiología	7
2.2.6.	Diagnóstico	8
2.2.7.	Control y prevención	9
2.3.	NEMATODOSIS GASTROINTESTINAL	10
2.3.1.	Etiología	10
2.3.2.	Morfología	10
2.3.3.	Ciclo de vida	11
2.3.4.	Epidemiología	13
2.3.5.	Síntomas	16
2.3.6.	Diagnóstico	17
2.4.	TENIASIS	18
2.4.1.	Etiología	18
2.4.2.	Ciclo de vida	19
2.4.3.	Epidemiología	19
2.4.4.	Síntomas	20
2.4.5.	Diagnóstico	21
2.5.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	22
III.	MATERIAL Y MÉTODOS	30
3.1.	Lugar de estudio	30

3.2.	Animales	30
3.3.	Equipos , materiales y registros	31
3.3.1.	Equipos de laboratorio	31
3.3.2.	Material de laboratorio	31
3.3.3.	Material de campo para muestreo	31
3.3.4.	Material para la necropsia	31
3.3.5.	Registros de manejo	32
3.4.	Métodos.....	32
3.4.1.	Metodología para el análisis de muestras.....	33
3.4.2.	Método estadístico	36
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1.	Carga parasitaria (OPG) de eimerias en crías de alpaca según la edad	37
4.2.	Carga parasitaria (HPG) de Nemátodos en crías de alpaca según edad	42
4.3.	Presencia de huevos de Tenias en crías de alpaca.....	47
4.4.	Identificación de helmintos gastrointestinales en la necropsia	49
V.	CONCLUSIONES	53
VI.	RECOMENDACIONES	54
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
	ANEXOS	61

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Carga parasitaria de eimerias en alpacas cría (OPG) en 31 semanas	37
Figura 2. Carga parasitaria de Nemátodos en crías de alpaca (HPG) 31 semanas.....	42
Figura 3. Promedio y porcentaje de parásitos encontrados en la necropsia en alpacas crías	50

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Eimerias notificadas en camélidos sudamericanos	4
Tabla 2. Características biométricas y morfológicas de ooquistes de alpacas	5
Tabla 3. Período Pre-Patente y periodo Pre-Parasítico de los principales nematodos gastrointestinales en Camélidos.....	12
Tabla 4. Presencia de huevos de Tenias en crías machos y hembras, por 31 semanas.....	48
Tabla 5. Carga parasitaria de eimerias (OPG) en alpacas cría en 31 semanas	62
Tabla 6. Carga parasitaria de nemátodos (HPG) en alpacas cría en 31 semanas	63

RESUMEN

El estudio se realizó en el Centro de Investigación y Producción La Raya U.N.A. Puno. Con los objetivos; i) determinar la carga parasitaria de eimerias en crías de alpaca, según edad de la cría; ii) determinar la carga parasitaria de nematodos en crías de alpaca, según edad; iii) evaluar cualitativamente la presencia de huevos de tenias en crías de alpaca, según edad de la cría; y, iv) identificar los helmintos gastrointestinales en crías de alpaca a la necropsia, se utilizaron un total de 30 crías de alpaca huacaya (15 machos y 15 hembras), estas fueron monitoreados a partir de la segunda semana post nacimiento y luego cada semana hasta el destete. Mediante la técnicas; Mc máster segunda modificación, método cualitativo de flotación con solución azucarada o de Sheather y necropsia parasitológica por método de Travassos. El promedio de la carga parasitaria para eimerias en crías de alpaca fue de 4 931 OPG durante el estudio, la carga parasitaria alta se observó en la cuarta semana para *E. lamae* con 13 987 y *E. alpaca* con 6 890; en la sexta semana se observó *E. punoensis* con 2 608 y *E. macusaniensis* con 1 304, y mayor carga parasitaria la *E. ivitaensis* en la semana catorce con 1071. La aparición de OPG en las crías varía según el periodo pre-patente de cada especie parasítica. El promedio de la carga parasitaria para nematodos en crías de alpaca fue de 389.77 HPG durante el estudio, la carga parasitaria alta se observó en la diecisieteava semana para *Nematodirus* sp. con 280, en la veintiunava semana para *L. chavezi* con 121, en la veintiunava semana para huevos tipo *Strongylus* con 200, en la dieciseisava semana para *Trichuris* sp. con 66 y en la treintaunava semana para *Capillaria* sp. con 92. La aparición de HPG en las crías varía según el periodo pre-patente de cada especie parasítica. Los huevos de tenias que se observaron fueron *M. benedeni* a partir de la doceava semana y *M. expanza* de la treceava semana de edad, desde su aparición se mantuvieron constantes hasta el final del estudio. A la necropsia de alpacas cría muertas se identificaron los helmintos gastrointestinales, tales como *Nematodirus* sp., *L. chavezi*, *Strongylus* sp. y *Trichuris* sp.

Palabras clave: parasitismo, gastrointestinal, alpaca, cría, post nacimiento.

I. INTRODUCCIÓN

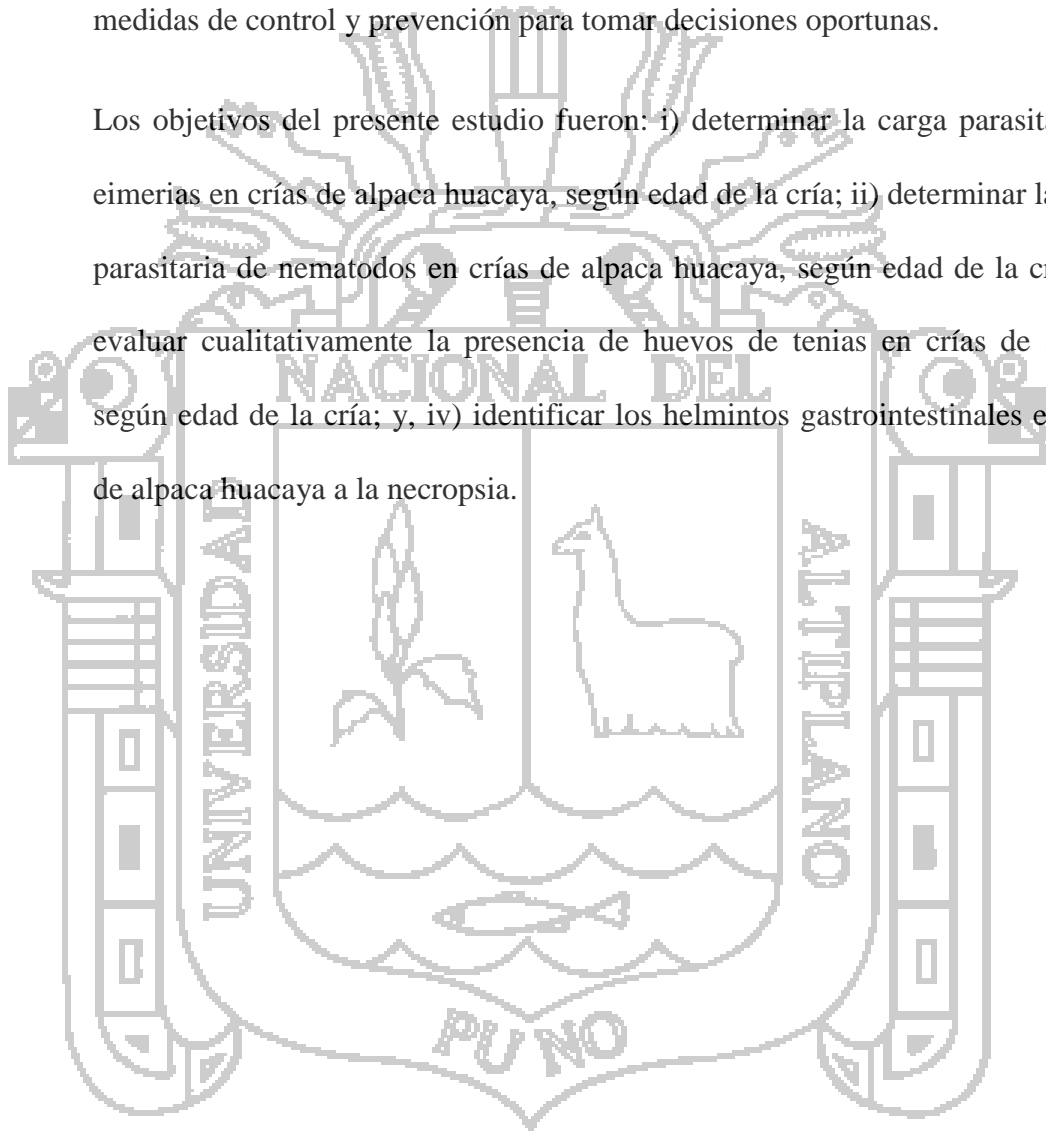
Las alpacas poseen una gran capacidad de adaptación a grandes alturas, su crianza es relevante pues genera productos derivados como carne y fibra, sustento económico de las comunidades alto-andinas asentadas sobre los 4 000 m.s.n.m. de la sierra sur (Moya y Torres, 2008). El Perú, cuenta con el 90% de la población mundial de alpacas y es calificado como el primer productor mundial de alpacas FAO (2005), con una población total de 3'685,516 alpacas, la región Puno con 1'459,903 alpacas constituyéndose en el primer productor de alpacas de nuestro país con un 39.9% (CENAGRO, 2012).

Alrededor del 90% de las alpacas están en manos de pequeños productores y comunidades campesinas, que se constituyen en uno de los sectores menos favorecidos (FAO, 2005). En este sector la explotación se lleva a cabo sistemas de manejo tradicionales, carentes de tecnologías adecuadas y repercutiendo en alta morbilidad y mortalidad, baja performance reproductiva y un deficiente desarrollo productivo que inciden negativamente en la producción de carne y fibra, que para las enfermedades parasitarias se ha estimado en alpacas pérdidas en un millón y medio de dólares anuales (Leguía y Casas, 1999).

Las enfermedades parasitarias en las explotaciones alpaqueras se constituyen en uno de los principales problemas que se presentan por las continuas exposiciones desde el nacimiento a innumerables endo y ectoparásitos que producen trastornos fisiopatológicos, ocasionando disminución del apetito, mal aprovechamiento de los alimentos, diarreas entre las principales; incidiendo negativamente en la producción de carne y fibra (Guerrero y Leguía, 1987; Leguía y Casas, 1999).

El parasitismo gastrointestinal en alpacas crías menores a 6 meses constituye un problema de salud, que afecta retrasando su desarrollo corporal y por consiguiente la llegada a la pubertad, disminuyendo los animales de reemplazo para las campañas siguientes, ocasionando así pérdidas económicas para los productores. En ese marco se realizó el estudio con el fin de implementar medidas de control y prevención para tomar decisiones oportunas.

Los objetivos del presente estudio fueron: i) determinar la carga parasitaria de eimerias en crías de alpaca huacaya, según edad de la cría; ii) determinar la carga parasitaria de nematodos en crías de alpaca huacaya, según edad de la cría; iii) evaluar cualitativamente la presencia de huevos de tenias en crías de alpaca, según edad de la cría; y, iv) identificar los helmintos gastrointestinales en crías de alpaca huacaya a la necropsia.



II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ENFERMEDADES PARASITARIAS EN ALPACAS

Las enfermedades parasitarias en las alpacas, constituyen uno de los problemas de mayor importancia económica; ya que disminuye la cantidad y producción de fibra, carne y leche; así la disminución láctea trae como consecuencia a una mala nutrición de las crías, haciéndolas susceptibles a enfermedades. Estas enfermedades se presentan de manera insidiosa y los síntomas no son fácilmente observables, salvo que exista una gran cantidad de parásitos (Guerrero y Leguía, 1971).

Los efectos más importantes de las parasitosis gastrointestinales a nivel individual son la reducción de la ingesta alimenticia, alteraciones en la digestión y absorción de nutrientes, y las pérdidas de proteína endógena (Moreno, 2014).

Según Bustinza (2001), en alpacas las especies parasitarias causantes de enfermedades se clasifican en cinco grupos:

- Protozoarios (Parásitos unicelulares).
- Céstodos (Parásitos planos acintados).
- Tremátodos (Parásitos planos no acintados).
- Nemátodos (Parásitos redondos).
- Artrópodos (ácaros e insectos).

2.2. EIMERIOSIS

La eimeriosis o coccidiosis es una enfermedad que afecta a los animales jóvenes, influyendo negativamente en su crecimiento y producción. En la mayoría de los casos se presenta en su forma sub-clínica y los casos clínicos son poco frecuentes (Bustinza, 2001).

2.2.1. Etiología

Rojas (1990), menciona que las Eimerias son altamente específicas en camélidos sudamericanos (Tabla 1). En alpacas se reportan cinco especies *E. lamae*, *E. alpaca*, *E. punoensis*, *E. macusaniensis* y *E. ivitaensis* (Leguía y Casas, 1999; Leguía y Casas, 1998).

Tabla 1. Eimerias notificadas en camélidos sudamericanos

Especie	Alpaca	Llama	Guanaco	Vicuña
<i>E. alpaca</i>	+	+	-	+
<i>E. lamae</i>	+	+	+	+
<i>E. macusaniensis</i>	+	+	+	+
<i>E. peruviana</i>	-	+	-	-
<i>E. punoensis</i>	+	+	+	+
<i>E. ivitaensis</i>	+	-	-	-

Fuente: Leguía, 1999; Fernández, 1991.

2.2.2. Características morfológicas de los ooquistes

Soulsby (1987), las formas más comunes de los ooquistes son las esféricas, sub-esféricas y ovoides o elipsoidales y varían de tamaño según la forma y la especie (tabla 2 y anexo 3). La pared de los ooquistes está formada por dos capas que generalmente son transparentes, con un contorno doble bien definido, ciertas especies presentan un micrópilo en un extremo, que frecuentemente es puntiagudo (Soulsby, 1987).

En el ooquiste esporulado presenta 4 esporoquistes conteniendo cada uno 2 esporozoitos. Los esporozoitos tienen un citoplasma granular y un núcleo central (Soulsby, 1987).

Tabla 2. Características biométricas y morfológicas de ooquistes de alpacas

Especie	Dimensión	Forma	Características
<i>E. punoensis</i>	19.9x16.4 (17-22x14- 18) μ	Elipsoidal a ovoide	Pared con dos membranas. Micrópilo con cápsula micropilar aplanada. Presencia de gránulo(s) polar(es). Cuerpo de Stieda apenas perceptible. Residuo de esporoquiste con pocos gránulos en forma compacta en el centro.
<i>E. alpaca</i>	24.1x19.6 (22-26x18- 21) μ	Elipsoidal	Pared con dos membranas. Micrópilo con cápsula micropilar aplanada. Presencia de gránulo(s) polar(es). Cuerpo de Stieda apenas perceptible. Residuo de esporoquiste con pocos gránulos en forma compacta en el centro.
<i>E. lamae</i>	35.6x24.5 (30-40x21- 30) μ	Elipsoidal a ovoide	Pared con dos membranas. Micrópilo con cápsula micropilar prominente. Presencia de gránulo(s) polar(es). Cuerpo de Stieda bien perceptible. Residuo del esporoquiste con pocos gránulos en forma compacta en el centro.
<i>E. ivitaensis</i>	88.8x51.86 (88-98x49- 59) μ	Elipsoidal truncado en forma de micrópilo	Pared con tres membranas. Membrana media gruesa, naturaleza granular y de color marrón oscuro. Ausencia de gránulo polar. Esporoquistes con cuerpo de Stieda apenas perceptible y concentrado en la parte anterior. Residuo de esporoquiste irregularmente distribuido.
<i>E. macusaniensis</i>	93.6x67.4 (81- 107x61- 80) μ	Ovoide Piriforme	Pared con tres membranas. Membrana gruesa y granular de color marrón oscuro. Esporoquistes con cuerpo de Stieda apenas perceptible y distribuidos homogéneamente. Residuo del esporoquiste en forma de una masa regular en el centro.

Fuente: Leguía y Casas, 1999.

2.2.3. Ciclo de vida

El ciclo de vida es directo, los ooquistes no esporulados son eliminados con las heces al medio ambiente, bajo condiciones óptimas los ooquistes esporulan y se convierten en formas infectivas a los 10 a 12 días en *E. lamae* y de 29 a 33 días en *E. macusaniensis* (Palacios *et al.*, 2004; Guerrero y Leguía, 1971), cuando los ooquistes esporulados son ingeridos por el hospedero intermediario, en el intestino delgado se liberan los esporozoitos, estas invaden las células epiteliales y se forman los trofozoitos (Cordero del campillo, 1999), donde comienzan a crecer para iniciar la fase asexual, transformándose en esquizontes que crecen y rompen células, dejando en libertad a formas más pequeñas que son merozoitos que vuelven a atacar a nuevas células intestinales para dar lugar a la célula femenina o macrogametocito y a la masculina o microgametocito en cuyo interior se forman los microgametos, que van a fecundar al macrogameto y van a dar lugar a huevos o cigote, formándose un ooquiste inmaduro que es eliminado junto con las heces para continuar otro ciclo. En *E. lamae* tiene un periodo pre-patente de 15 - 10 a 16 días y un periodo patente de 10 días, a diferencia la *E. macusaniensis* el periodo pre-patente es de 33 a 34 días y el patente de 32 a 37 días (Guerrero y Leguía, 1971).

2.2.4. Síntomas

Los síntomas que se presentan son la diarrea, anorexia, anemia, fibra quebradiza, caquexia, deshidratación, cólico (Guerrero y Leguía, 1987; Guerrero *et al.*, 1967). La infección natural por *Eimeria* se da desde muy temprana edad a los 15 días de nacidos (Melo y Hurtado, 1985).

Se ha observado, bajo condiciones de campo y en forma experimental, que la *E. lamae* y *E. macusaniensis* constituyen una asociación altamente patógena, ya que la primera destruye el epitelio intestinal y la segunda causa atrofia y necrosis de las glándulas cripticas (Palacios *et al.*, 2006; Palacios *et al.*, 2004).

2.2.5. Epidemiología

Las crías de alpacas son muy susceptibles a la eimeriosis, se ha observado que pueden infectarse a partir de la segunda semana incrementando significativamente la eliminación de ooquistes en las ocho semanas siguientes (Melo y Hurtado, 1985; Rojas, 1990). Las alpacas adultas son considerados como portadores asintomáticos que van a ir eliminando los ooquistes junto con las heces para infestar pasturas (Guerrero y Leguía, 1987).

Los animales que logran recuperarse de la infección desarrollan inmunidad contra las mismas especies infectantes, pero no una inmunidad absoluta. La inmunidad puede bajar en condiciones de estrés y provocar la enfermedad (Guerrero y Leguía, 1987).

Si bien la eimeriosis es un problema de animales jóvenes, criados en confinamiento, en el caso particular de las alpacas explotadas en forma extensiva, la enfermedad puede presentarse por los siguientes factores (Leguía y Casas, 1999):

- Introducción de crías altamente susceptibles a ambientes contaminados, la parición y empadre se realiza todos los años en los mismos pastizales; esto produce una acumulación gradual de ooquistes, a lo que se adiciona la presencia de letrinas que

proporcionan un micro-clima favorable para el desarrollo y viabilidad de ooquistes. Generalmente se ha observado que las crías pueden infectarse a partir de la segunda semana de edad, incrementándose significativamente la eliminación de ooquistes a las 8 semanas siguientes (Melo y Hurtado, 1985; Rojas, 1990). Resulta evidente que las crías, que durante las seis primeras semanas, adquieran infecciones sub-clínicas pero actúan como multiplicadoras, eliminando millones de ooquistes, que incrementan peligrosamente el potencial de infección de las pasturas, pudiéndose producir brotes clínicos en las crías que nacen a mediados o al final de la parición.

- El estrés continuo durante la campaña de parición, lactación y empadre ocasionan una pérdida temporal de la inmunidad de las madres, que se traduce en un incremento en la eliminación de ooquistes y una mayor susceptibilidad del animal a las re-infecciones (Leguía y Casas, 1999).
- Concentración de animales en espacios reducidos: faenas como esquila, dosificación, baños, etc., se produce no solo un estrés social, si no que favorecen a una mayor contaminación de pastizales (Leguía y Casas, 1999).

2.2.6. Diagnóstico

Para el diagnóstico se puede tomar como base:

- Sintomatología clínica, complementada con el análisis de los factores epidemiológicos.

- Examen parasitológico de heces; hallazgo de abundante cantidad de ooquistes no esporulados, los cuales pueden estar ausente al inicio de la enfermedad, es decir durante la fase asexual y sexual.
- Examen post mortem: observación y evaluación de las lesiones anatomopatológicas.

Es importante realizar un diagnóstico diferencial con la enterotoxemia que puede producir hasta el 50% de mortalidad en crías, generalmente en buenas condiciones de carnes, entre la primera y segunda semana post nacimiento, a diferencia de la coccidiosis que se presenta gradualmente entre las 4 a 8 semanas de edad y los animales que mueren muestran síntomas de deshidratación y desnutrición (Leguía, 1999; Fernández, 1991).

2.2.7. Control y prevención

Leguía (1999), manifiesta que la mejor alternativa para reducir los efectos de la enfermedad recomendando las siguientes medidas:

- Rotar los campos de parición, empadres y dormideros.
- Evitar la sobrepoblación animal.
- Limpieza de letrinas y dormideros, lo cual permite disminuir la carga parasitaria.

2.3. NEMATODOSIS GASTROINTESTINAL

Es una enfermedad parasitaria de curso generalmente subclínico, que afecta principalmente a los animales jóvenes, caracterizada por una emaciación progresiva, trastornos digestivos, anemia, trastornos tróficos de la piel y gran costo en la quimioterapia (Melo, 2007).

2.3.1. Etiología

Los géneros más frecuentes en las alpacas son: *Lamanema*, *Nematodirus*, *Cooperia*, *Camelostongylus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Graphinema* y *Capillaria* (Rojas, 1990). Sin embargo, se ha reportado que especies propias de vacunos y ovinos también pueden afectar a los camélidos, como los del género *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, que ocasionan una alta morbilidad (Guerrero y Alva, 1993).

2.3.2. Morfología

Leguía y casas (1999), los huevos de *Nematodirus*, *Lamanema chavezii*, *Trichuris* y *Capillaria*, pueden ser reconocidos por su morfología. A diferencia, los huevos tipo *Strongylus* requieren mediciones o cultivos para diferenciar los géneros de procedencia (anexo 3)

2.3.3. Ciclo de vida

El ciclo de vida es directo y comprende dos etapas:

a. Desarrollo exógeno

Los huevos son excretados en las heces por los parásitos hembras, en estado de blastomerización los cuales bajo condiciones de humedad y temperatura adecuadas evolucionan de la siguiente manera:

- Huevos “tipo Strongylus”, en el ambiente las células blastoméricas dan lugar a la formación de larvas de primer estadio (L1), que después de eclosionar el huevo mudan y se transforman en larvas de segundo estadio (L2), estas vuelven a mudar y se convierten en larvas de tercer estadio (L3) que es la forma infectiva. Los huevos tipo Strongylus son mostrados por la mayor parte de nemátodos con excepción de *Trichuris*, *Capillaria*, *Nematodirus* y *Lamanema* (Guerrero y Alva, 1993; Rojas, 1990; Leguía y Casas, 1999).
- Huevos de *Lamanema* y *Nematodirus*, en estos géneros las larvas de primer, segundo y tercer estadio se desarrollan dentro del huevo y su eclosión se realiza cuando la larva infectiva está completamente formada, además requieren estímulos mecánicos y térmicos para lograr que la forma infectiva pueda eclosionar del huevo (Guerrero y Alva, 1993; Leguía, 1991; Leguía y Casas, 1999). En ambos casos las larvas infectivas son muy activas y trepan los tallos y hojas de los pastizales

(Fernández, 1991). Los huevos larvados de *Trichuris* y *Capillaria* constituyen las formas infectantes (Leguía y Casas, 1999).

b. Desarrollo endógeno

Cuando los camélidos consumen pasto contaminado con larvas infectivas (L3), penetran 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 alcanzar su estado adulto (Leguía y Casas, 1999). Este fenómeno no ocurre con *L. chavezii*, es un parásito propio de los CS, donde la L3 migra al hígado, vía sanguínea o linfática, donde muda a L4, para luego retornar por el conducto colédoco al intestino (Melo, 2007; Rojas, 2004). Como regla general, el periodo pre-patente varía de 3 a 5 semanas excepto cuando se produce la hipobiosis, fenómeno en el cual la L4 puede permanecer varios meses sin desarrollarse dentro de la mucosa del abomaso o intestino (Tabla 3).

Tabla 3. Período Pre-Patente y periodo Pre-Parasítico de los principales nematodos gastrointestinales en Camélidos

Género o Especie	Periodo Pre-parasítico (días)	Periodo Pre-patente (días)
<i>Graphinema</i>		36
<i>Ostertagia</i>		23
<i>Trichostrongylus</i>	8	17 a 30
<i>Cooperia</i>		17
<i>Oesophagotomum</i>		28
<i>Nematodirus lamae</i>	14 a 28	28 a 30
<i>Nematodirus spathiger</i>		
<i>Lamanema chavezii</i>	14 a 28	30

Fuente: Guerrero y Alva, 1993; Leguía, 1991

2.3.4. Epidemiología

a. Factores medioambientales

Son los factores externos, que tienen que ver con el desarrollo y la sobrevivencia de las fases no parasíticas y fundamentalmente están dadas por:

- Humedad, es un factor importante que varía dependiendo de la época del año (periodo lluvioso o sequía). Así tenemos que las larvas son capaces de desarrollarse en pequeño número si la humedad relativa oscila entre 70 y 100%, pero en general se requiere un mínimo del 96% para el desarrollo de la larva L3 (Cordero del Campillo *et al.*, 1999; Barriga, 2002).
- Temperatura, la mayoría de los nemátodos tiene un rango óptimo de temperatura para desarrollarse, a medida que se aleje de este rango, un porcentaje menor de huevos se desarrolla, algunos simplemente mueren (particularmente a temperaturas altas) y otros solamente se inhiben (particularmente con temperaturas bajas) y reinician el desarrollo cuando vuelvan las temperaturas más apropiadas (Barriga, 2002).
- Viento y lluvia, actúan sobre la traslación de las larvas a la hierba, así mismo favorecen la desintegración fecal (Cordero del Campillo *et al.*, 1999).

b. Factores del hospedero

- Nutrición, juega un papel preponderante, pues a menor cantidad de proteína ingerida menor será la resistencia de la alpaca a los parásitos. Al mismo tiempo habrá una disminución de la respuesta inmunológica, mala digestión y absorción (Guerrero y Alva, 1993).

- Edad, las alpacas menores de dos años son muy susceptibles a la infección por nemátodos, esto sugiere que hasta esa edad, la respuesta inmune es muy deficiente y trae serias repercusiones ya que si se introducen animales susceptibles a pastizales contaminados puede producir cuadros clínicos o desarrollo de tolerancia inmunológica (Leguía y Casas, 1999; Bustinza, 2001).
- Destete, hay que tener en cuenta que el destete produce un estrés nutricional, que coincide con el término de la época seca, cuando los pastos son deficientes en cantidad y calidad, incrementa la carga parasitaria y da lugar a cuadros clínicos severos en las crías destetadas debido a una disminución en la resistencia de los animales (Leguía, 1991; Leguía y Casas, 1999).
- Inmunidad, la respuesta inmune busca acortar la vida de los vermes adultos o de sus larvas, y prevenir re-infecciones. La producción de diversos tipos de anticuerpos se ha demostrado en infecciones por nemátodos. La producción de mucus en las infecciones por nemátodos intestinales, parece responder a un estímulo inmunológico mediado por la rama celular de la inmunidad y también, a los daños producidos localmente sobre la mucosa. Los complejos antígenos anticuerpos inician una serie de mecanismos efectores a nivel local, que implican la estimulación de las células productoras de mucus, por factores específicos sintetizados por macrófagos y linfocitos T la inmunidad celular está dada por linfocitos T y los eosinófilos juegan un rol esencial en la respuesta a los helmintos con un mecanismo típico de inmunidad celular mediada por anticuerpos (Barriga, 2002; Rojas, 2004).

- Hábitos, relacionadas al pastoreo y la defecación, juegan un rol importante en el parasitismo gastrointestinal. Las alpacas escogen su alimentación muy cuidadosamente, oliendo los pastos antes de comerlos, si éstos han estado contaminados con heces y orina de otras alpacas o de ellas mismas, las alpacas no los consumen, salvo que no tengan nada que comer. Por otra parte tienen preferencia por los pastos de los bofedales, donde existen condiciones adecuadas para el desarrollo larvario de los parásitos gastrointestinales, lo cual las hace muy susceptibles a éste tipo de infecciones. También se conoce que tienen la costumbre de defecar en lugares específicos como son las letrinas – estercoleros comunes (Bustinza, 2000).

En consecuencia, estos hábitos, hace que la infestación parasitaria sea menor que en otras especies y por ende solo se produce cuando hay mucha concentración de animales o cuando la crianza es mixta, con ovinos, que no son tan selectivos en su alimentación y que defecan en cualquier lugar de los campos de pastoreo, provocando una contaminación ambiental mucho mayor (Bustinza, 2000).

c. Factores del parásito

- Los factores que intervienen en la transmisión del parasitismo en las alpacas, dependen de la especie de parásito (Bustinza,2000; Leguía y Casas, 1999):
- Hay parásitos que eliminan mayor número de huevos que otros, por lo que habrá una mayor infestación de pasturas.

- El periodo pre-patente del ciclo de vida, también es otro factor importante que afecta al parásito, ya que a menor tiempo será mayor el número de generaciones parasitarias por año.
- La vía de penetración de las larvas infectivas.
- La longevidad y resistencia de los estados larvarios en el medio ambiente.

d. **Hipobiosis**

La hipobiosis viene a ser el retardo y posterior reanudación del desarrollo del parásito en la mucosa del abomaso y de los intestinos de la alpaca (Guerrero y Alva, 1993). Se produce como respuesta a condiciones adversas del medio ambiente como bajas de temperaturas, sequedad y en menor grado a factores inmunes y de manejo (Leguía, 1991; Kassai, 2002).

2.3.5. **Síntomas**

Los síntomas que se presentan principalmente son:

- Disminución del apetito, su intensidad es directamente proporcional a la carga parasitaria, cuyos factores son: dolor causado por la acción traumática de los parásitos, disminución de la disponibilidad de los aminoácidos (estimulantes del apetito) y aumento de los niveles de colecistoquinina que es la hormona intestinal que deprime el apetito (Leguía y Casas, 1999).
- Anemia e hipoproteñemia, está asociado con la remoción de la sangre por la acción hematófaga del parásito *Haemonchus*. En cambio *Chabertia*, *Oesophagostomum*, *Bunostomum* causan micro o macro hemorragias

causadas por la acción traumática de las larvas o parásitos adultos (Leguía, 1991).

2.3.6. Diagnóstico

a. In vivo

Por los signos y síntomas, complementados por el análisis epidemiológico. No obstante es de utilidad la revisión general del rebaño, las condiciones nutricionales del mismo, la presencia de diarreas y otros signos clínicos (disminución del apetito, retardo en el desarrollo, disminución en la ganancia de peso, pobre condición de carnes) y la condición de la fibra (Leguía, 1991).

b. De laboratorio

Se hace la colecta de heces directa del animal, para realizar exámenes fecales mediante las técnicas cualitativas y cuantitativas para la identificación de los huevos según géneros y especies. Los géneros *Lamanema* y *Nematodirus* son fácilmente identificados, pero cuando se detecta la presencia de huevos tipo *Strongylus*, debe realizarse cultivo para poder identificar las larvas del tercer estadio (Fernández, 1991; Novoa y Flores, 1991). No obstante para tener una idea del grado de parasitismo en las alpacas, se recomienda mandar muestras equivalentes al 10% de la majada, de los cuales el 5% deben ser animales en buenas condiciones y 5% en pobres condiciones (Guerrero y Alva, 1993).

c. Post mortem (necropsia)

Indudablemente constituye la mejor alternativa para la evaluación del estado parasitario de la majada. Consiste en el sacrificio al azar de 2 o 3 animales, para posteriormente evaluar sus carnes y las lesiones anatomopatológicas, seguidamente se hace el examen del tracto gastrointestinal a través del estimado de infección parasitaria (Rojas, 1990), en la cual se toman muestras representativas del contenido y raspado del abomaso e intestino, luego contar los parásitos en estas muestras y si se desea enviar estas muestras al laboratorio se recomienda enviarlas en alcohol al 70% o en formol al 5% (Cordero del Campillo *et al.*, 1999).

2.4. 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 la gastroenteritis.

2.4.1. Etiología

Esta enfermedad es producida por: *Moniezia expanza*, *Moniezia benedeni*, y *Thysaniezia giardi* que son parásitos planos y polisegmentados (Leguía, 1991; Leguía, y Casas, 1999; Bustinza, 2001). Llamados comúnmente Tenias (Leguía, y Casas, 1999). Las tenias adultas se localizan en el intestino delgado de la alpaca (Bustinza, 2001).

En la extremidad anterior presenta una cabeza o escólex y el cuerpo está compuesto por anillos cortos y anchos Bustinza (2001) a estos parásitos se les llama también como "tenias" o "solitarias" (Leguía, 1991; Bustinza, 2001).

2.4.2. Ciclo de vida

El ciclo de vida es indirecto, las Tenias adultas parasitan el intestino delgado de las alpacas, produciendo proglótidos, llenos que salen al exterior con las heces. En los pastizales los proglótidos se desintegran liberando los huevos, que son ingeridos por los artrópodos coprófagos (ácaros oribátidos e insectos psócidos), en cuyo interior se desarrolla la forma larvaria o cisteceroide. 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 (Fernández, 1991; Leguía, y Casas, 1999; Ramírez y Franco, 1998).

2.4.3. Epidemiología

a. Medio ambiente

La influencia climática no se da para el céstodo, sino para el hospedero intermediario, que se muestran más activos en el verano (Rojas, 1990). Los ácaros tienen un comportamiento diario variable en el suelo, se hallan a poca profundidad (3 a 10cm.) y migran a la superficie en las primeras horas del día y al atardecer. Tienen una migración tanto vertical como horizontal dependiendo de factores bioclimáticos. Estas variaciones son de fundamental importancia al momento de diseñar programas de control de la teniasis.

b. Hospedero

Los animales menores de un año son los más susceptibles a la infección de cestodos, especialmente entre 3 a 4 meses y después del destete, en las que se observan cargas significativas entre enero y mayo. Posteriormente adquieren una sólida inmunidad que limita la carga a 1 o 2 tenías por animal, pero que constituye una fuente permanente de infección (Fernández, 1991).

c. Parásito

Los céstodos en los ruminantes tienen una alta prolificidad pueden llegar a vivir hasta un año, produciendo diariamente entre 75 y 100 proglótidos, cada uno de los cuales tienen aproximadamente 10.000 a 12.000 oncósferas, lo que se traduce en una puesta diaria de 1.000.000 de oncósferas. Provocando una mayor contaminación de las pasturas. La contaminación entonces está determinada por la gran población, además de la longevidad de los artrópodos y la supervivencia del cisticercoide dentro de ellos (Leguía, 1991). Los ácaros oribátidos conservan la capacidad infectante de los pastos de 10 a 12 meses y tienen poca capacidad de desplazamiento (Quiroz, 2005).

2.4.4. Síntomas

La enfermedad presenta generalmente un curso subclínico, excepto en infecciones masivas, donde se observan cólicos y diarrea alternada con estreñimiento (Fernández, 1991). Los síntomas de la infección por céstodos generalmente pasan desapercibidos cuando se trata de animales adultos; en animales jóvenes se presenta catarro intestinal crónico, acompañado de anemia, palidez de la piel y mucosas,

erizamiento de la fibra, adelgazamiento progresivo y retrasos en el crecimiento (Cordero del Campillo *et al.*, 1999; Rojas, 1990).

2.4.5. Diagnóstico

a. In vivo

En caso de infecciones masivas el diagnóstico se realiza por los signos clínicos como cólicos abdominales y diarrea alternada con estreñimiento, y otro punto a considerar son las heces, en la que se observan segmentos de color blanquecino, que vienen a ser los proglótidos (Leguía, 1991; Bustinza, 2001).

b. De laboratorio

Se realiza el examen de heces por medio de técnicas cualitativas, para la concentración de huevos, donde se identificará tomando en cuenta su morfología, tamaño, grosor de la cubierta y sobre todo, el típico aparato piriforme (Cordero del Campillo *et al.*, 1999). No siendo necesario realizar el conteo del número de huevos, debido a que el número de huevos no tiene relación con el número de cestodos parasitando el animal.

c. Post mortem (necropsia)

Presencia de los parásitos, como cintas, blanquecinas de hasta 6 m de largo en el intestino delgado.

2.5. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

a. Eimeriosis

En una investigación realizada en 80 alpacas crías, 80 alpacas madres, un total Ciento sesenta alpacas de dos granjas comunales en la región Pasco. Encontrando cargas parasitarias (OPG) para crías *E. macusaniensis* 995.4 OPG *E. ivitaensis* 1310 OPG. Para madres *E. macusaniensis* 200 OPG *E. ivitaensis* 50 OPG, concluye que la relación entre peso corporal de crías de alpacas y la carga de *Eimeria macusaniensis* revela que las crías con bajo peso corporal presentan mayor recuento de ooquistes, siendo estas las más infectadas con estos parásitos que los animales adultos, probablemente debido a una inmunidad todavía en proceso de maduración (Puicón *et al.*, 2015).

En un estudio realizado por Pérez *et al.* (2014), se evaluó la carga parasitaria y prevalencia en alpacas cría de 5 meses a 1 año de edad, en 2 comunidades del distrito de Ocongate, provincia de Quispicanchis - Cusco, en donde encontró una media geométrica de carga parasitaria para eimerias de 216 ooquistes por gramo de heces (OPG), y una prevalencia de 61.5% para eimerias. El 88% de los animales presentaron cargas menores o iguales a 1000 OPG y solo un 2% eliminaron cargas altas; es decir, mayores de 5000 OPG, un animal presentó una carga de 28 500 OPG.

Murillo (2013), realizó un estudio en la comunidad de Queracucho, distrito de Macusani en 250 alpacas cría, 50 alpacas por edad de 1° al 5° mes de edad, encontró las siguientes promedios de cargas parasitarias (ooquistes por gramo de heces);

para eimeria 3183, 2525, 2089, 1069 y 1324 OPG, para el 1°, 2°, 3°, 4° y 5° mes respectivamente. Para *E. macusaniensis* 2389 OPG para el segundo mes y 1400 OPG para el tercer mes. Para *E. lamae* 5900, 3242, 2634, 1328 y 2082 OPG para 1°, 2°, 3°, 4° y 5° mes respectivamente. Para *E. alpaca* 2465, 2947, 2608, 1200 y 1277 OPG en el 1°, 2°, 3°, 4° y 5° mes respectivamente. Para *E. punoensis* 1185, 1522, 1715, 679 y 614 OPG para el 1°, 2°, 3°, 4° y 5° mes respectivamente.

Un estudio realizado en el Centro Investigaciones de Camélidos Sudamericanos CICAS “La Raya”, Cusco. A una altitud de 4000 msnm, no recibieron ningún tratamiento antiparasitario durante el experimento, las crías fueron monitoreadas desde el nacimiento hasta el destete, las muestras fueron obtenidas cada semana. En 15 madres con sus respectivas crías, a en donde se encontró mayores cargas parasitarias para Eimerias; *Eimeria* sp. con 879, 11 716 y 3593 OPG en llama madre y cría y alpaca cría respectivamente (Mamani, 2012).

Rodríguez (2011), evaluó 478 muestras fecales de crías aparentemente saludables del CIP La Raya. En donde el 87.45% de las muestras estuvieron infectadas por varias especies de *Eimeria* sp., promedios de ooquistes por gramo de heces (OPG) de 4500 y rangos de 50-1 202 400 OPG y preferentemente por las especies de *E. lamae* (60.4%) y *E. macusaniensis* (50%) y en menores tasas por *E. ivitaensis* (5.4%). El 50% de 24 muestras de crías menores a 30 días de edad estuvieron infectadas (Mediana 3825 OPGH) y progresivamente el 93% de 82 muestras de las edades entre 31-45 (Mediana 8700 OPGH), 85% de 144 en las edades de 46-60 (Mediana 5900 OPG), 94% de 183 muestras de 61-75 días (Mediana 3750 OPG) y el 80% de 45 muestras de 76-90 (Mediana 1750 OPG).

Las infecciones por *E. lamae* se detecta muy tempranamente (42% en crías menores a 30 días) y en altas tasas en el resto de las crías pero con un pico en los animales de 46-60 días (67%). La *E. macusaniensis* se observa en el 4.2% en crías de menores a 30 días, pero con picos de infección en edades de 61-75 días (71%) y en tasas menores en el resto de los grupos etarios. En 118 muestras (24.7%) analizadas se detectaron co-infecciones duales preferentemente asociaciones de *E. lamae* y *E. alpaca* (11%) seguida de *E. lamae* y *E. macusaniensis* (8.4%) y triples 10.8% (mayoritariamente *E. lamae*, *E. alpaca* y *E. macusaniensis*) y aún presencia de hasta 4 distintas especies con predominancia de *E. lamae*, *E. alpaca*, *E. punoensis* y *E. macusaniensis* (9.8%) (Rodríguez, 2011).

La carga de ooquiste por gramo de heces en crías de alpacas muertas fue de 277.8 OPG; 13 933.3 OPG; 866.7 OPG y 344.4 OPG de *Eimeria macusaniensis*, *Eimeria lamae*, *Eimeria alpaca* y *Eimeria punoensis*, respectivamente; siendo la edad promedio de muerte de las crías de 33.72 días y con una carga promedio de 15 422.2 OPG (Ayma *et al.*, 2008).

Otro estudio realizado en 60 alpacas del CIP La Raya UNA Puno en crías de alpacas huacaya la carga parasitaria para *Eimeria* sp. con 3554.60 OPG, la presencia de ooquistes fue mayor en los primeros meses de vida. Al primer mes de edad el grupo testigo (sin tratamiento) encontró una alta carga parasitaria *Eimeria* sp. con 18 373 OPG (Macedo, 2000).

Por otro lado Calsín (1992), realizó un estudio en crías de alpacas huacaya en donde evaluó la evolución de carga de los ooquistes por gramo de heces muestreando

heces en diferentes edades que son: 13, 15, 21, 27 días, obtuvo un promedio general igual a 4990.77 OPG para *Eimeria* sp., siendo la carga más elevada a los 27 días de edad con 17 372.50 OPG, y dentro de la especies de eimerias la más alta fue para *E. lamae* 13 267.50 OPG.

Melo y Hurtado (1985), al evaluar 78 crías de alpacas para determinar la infección parasitaria desde el nacimiento hasta el destete, hallaron que la infección parasitaria ocurre a partir de los 16 días de edad aproximadamente y la mayor infestación se observó entre los 40 y 91 días de edad. Las primeras coccidias halladas fueron *E. lamae* y *E. alpaca* seguido luego por *E. punoensis* y *E. macusaniensis*. La coccidia que ocasionó mayor carga parasitaria fueron *E. lamae* seguido de *E. alpaca*, *E. punoensis* y *E. macusaniensis* los mismos que disminuyeron conforme avanzaba la edad.

b. Nematodosis, Teniasis y Necropsia

En una investigación realizada por Puicón *et al.* (2015), en 80 alpacas crías, 80 alpacas madres, un total Ciento sesenta alpacas de dos granjas comunales fueron evaluadas de la región Pasco fueron evaluadas. Encontrando cargas parasitarias (HPG) para crías huevos tipo *Strongylus* 91.2 HPG, *Nematodirus* sp. 111.9 HPG, *Trichuris* sp. 87 HPG, *Capillaria* sp. 66.7 HPG y *Lamanema chavezii* 66.7 HPG.

Otro estudio realizado por Pérez *et al.* (2014), evaluó la carga parasitaria y prevalencia en alpacas cría de 5 meses a 1 año de edad, en 2 comunidades del distrito de Ocongate, provincia de Quispicanchis - Cusco, en donde el promedio de huevos por gramo de heces (HPG) de las muestras fecales positivas a helmintos

varió entre para de 59.3 a 70.9 HPG para el caso de *Lamanema*, *Nematodirus* y huevos tipo *Strongylus* (HTS). Asimismo, el valor más alto para *Trichuris* fue de 50 HPG.

La prevalencia huevos de helmintos, hallados en alpacas de las 2 comunidades evaluadas, considerándose las variables: sexo, edad y procedencia. Fueron hallados huevos de helmintos pertenecientes a los géneros: *Nematodirus*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Lamanema*, *Moniezia*; así como HTS; siendo alta la prevalencia para huevos *Nematodirus* sp. (52,8%) y baja para *Lamanema* sp. (0,7%) respectivamente.

Sin embargo, la prevalencia más alta en cestodos fue para *Moniezia* sp., No se observó marcadas variaciones entre prevalencias y variables evaluadas y sólo los animales menores del año mostraron prevalencia más altas en *Moniezia* sp. (28%) y *Trichuris* sp. (24.5%). En cuanto a la carga parasitaria el promedio de huevos por gramos de heces (HPG) tanto en alpacas machos como hembras, estas fueron de *Nematodirus* sp. (68.3) huevos tipo *Strongylus* (52.3), *Trichuris* sp. (51.4), *Capillaria* sp. (54.2) y *Lamanema* sp. (50); es decir que ninguno de ellos superaron los 100 HPG; considerados como una carga baja (Contreras, 2012).

En un estudio fue realizado en el PECSA Illpa- Puno. En 60 alpacas de 2 y 3 años de edad 30 machos y 30 hembras, encontrándose las siguiente cargas parasitarias HPG para machos, *Strongylus* sp. 175.23, *Nematodirus* sp. 94.81, *N. lamae* 83.77, *Lamanema chavezii* 141.06 y para hembras *Strongylus* sp. 180.43, *Nematodirus* sp. 107.73, *N. lamae* 90.43, *Lamanema chavezii* 153.35 (Traverso, 2011).

Casas (2005), realizó un estudio en el Centro de Investigaciones IVITA-Huancayo, en un total de 20 alpacas, la edad promedio fue 18 meses con un rango de 6 a 36 meses, con un peso promedio de 42 kg., encontró los siguientes parásitos (en animales control de 18 meses en promedio, rango de 6-36 meses): *T. axei* 32, *Cooperia* spp. 736 (*C. oncophora* 272, *C. macmasteri* 64), *Capillaria* spp. 16, *Trichostrongylus* spp. 32, *Nematodirus* spp. (*N. fillicolis* 32, *N. spathiger* 96) y *Trichuris tenuis* 0.

Yucra (2002), realizó un estudio en 120 alpacas en comunidades, del distrito Pichacani – Laraqueri Puno, en donde se practica la crianza mixta, Evaluó carga parasitaria (a la necropsia) de nematodos en alpacas machos de 1 a 6 años de edad, fue la siguiente para machos, 206.4, 280.1, 276.4, 215.2, 64 y 858.7 parásitos a los 1, 2, 3, 4, 5 y 6 años de edad respectivamente, para hembras, 144.8, 332.5, 146.4, 285.1, 88.1 y 187.1 parásitos a los 1, 2, 3, 4, 5 y 6 años de edad respectivamente.

Otro estudio realizado por Macedo (2000), en 60 alpacas del CIP La Raya UNA Puno en crías de alpacas huacaya encontró los parásitos huevos tipo Strongylus, *Nematodirus* sp., *L. chavezii* y *Trichuris* sp, las cargas para nematodos (HPG) en meses 250, 440, 640, 780, 900, 1010, 1060, 880, 1070, 930 y 1050 HPG, para los 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 meses de edad respectivamente.

se realizó un estudio en Temuco – Chile, donde se utilizaron 45 llamas , distribuidos en tres grupos; llamas menores de un año, uno a dos años y mayores a dos años En el material fecal se observaron huevos tipo Strongylus, género *Nematodirus*, género

Trichuris y género *Moniezia*. Encontrándose valores en promedio, para llamas menores de 1 año huevos tipo *Strongylus* 292 HPG, *Nematodirus* sp. 80 HPG, las mayores cargas parasitarias se muestran en los meses de septiembre a noviembre (Müller, 1998).

En una investigación realizada por Leiva (1997), en 47 alpacas en la comuna de Valdivia propiedad de la Universidad Austral de Chile, los animales se distribuyeron en tres grupos etarios: alpacas menores a un año, de uno a dos años y mayores de dos años, se encontraron las siguientes especies de parásitos en orden de predominancia para: *Nematodirus spathiger*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Nematodirus filicollis* y Cooperia. Encontrándose valores en promedio para carga parasitaria, para alpacas menores de 2 años huevos tipo *Strongylus* 100 HPG, *Nematodirus* sp. 125 HPG, *Trichuris* sp. 33 HPG y *Capillaria* sp. 13 HPG.

En un 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 224 HPG para *Lamanema*, *Nematodirus* y HTS respectivamente. Los huevos del céstodo *Moniezia* permanecieron casi en iguales porcentajes para cada época. El promedio de carga parasitaria para tuis fue de 24,218 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- Chuicuito 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 *Moniezia expanza* 16,66% (Mamani, 1989).

En un estudio realizado, desde el nacimiento hasta el destete, en el CIP la Raya UNA-Puno y la comunidad de Kunurana tomando muestras de forma variada conforme avanza la edad, comenzando diariamente y luego hasta cada 7 días, se mostró que los parásitos con una mayor carga parasitaria fueron de *Nematodirus*, *Lamanema* y Tipo Strongylus (Melo y Hurtado, 1985).

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 13 diferentes causas o sacrificadas para consumo. Los promedios de parásitos encontrados por animal fueron: *Graphinema aucheniae* 385.4, *Nematodirus lamae* 1,054.5, *Lamanema chavezi* 1,771, *N. spathiger* 132.2, *Cooperiasp.* 386.3, *Trichostrongylus axei* 185, *Spiculoptergia peruvianus* 656.8, *Trichostrongylus sp.* 73.5, *Ostertagia* 97.4, *N. felicollis* 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, 1967).

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio

El estudio se realizó en el Centro de Investigación y Producción (C.I.P.) La Raya de la Universidad Nacional del Altiplano, que se encuentra ubicada en el distrito de Santa Rosa, provincia de Melgar en la región Puno, se encuentra a una altitud de 4 200 m.s.n.m., cuenta con una extensión de 5905 Has; de las cuales 3450 Has son útiles para el pastoreo de camélidos, precipitación pluvial anual de 625 mm con alta evaporación, temperatura anual promedio de 6.52 °C, regiones climáticas de Puna y Jalca, entre las coordenadas geográficas de 14° 13'33" latitud sur y a 70° 57'12" longitud oeste (SENAMHI, 2012).

El análisis copro-parasitológico de las muestras, se realizó en el laboratorio de parasitología del C.I.P. La Raya. La necropsia de las crías de alpaca se realizó en la sala de necropsias del mismo centro.

3.2. Animales

Para el estudio se utilizó 30 alpacas cría (15 machos y 15 hembras), las que fueron tomadas al azar, previa revisión del día de nacimiento en el cuaderno parición. Estas crías pertenecieron a la punta de parición de Corpacancha conformadas por alpacas huacayas de colores.

La necropsia parasitológica se realizó en un total de 20 crías muertas entre machos y hembras, las que murieron durante el periodo del experimento.

3.3. Equipos , materiales y registros

3.3.1. Equipos de laboratorio

- Microscopio óptico (Leica 2000)
- Estereoscopio
- Balanza digital
- Centrifugador
- Cámara fotográfica digital

3.3.2. Material de laboratorio

- Cámaras de Mc-Máster (4 cámaras)
- Láminas portaobjetos
- Laminillas cubreobjetos
- Tubos de ensayo Falcón 50 mL
- Probeta
- Frasco graduado
- Frascos de penicilina
- Pipeta
- Mortero
- Embudo colador
- Bagueta de vidrio
- Solución azucarada (solución Sheather)

3.3.3. Material de campo para muestreo

- Caja refrigerante (tecnopor)
- Bolsas de polietileno
- Lápiz
- Mandil
- Mameluco
- Guantes
- Cubrebocas
- Botas
- Collares
- Marcador (Pintura)

3.3.4. Material para la necropsia

- Cuchillos
- Equipo de disección

- Bandejas
- Baldes
- Guantes
- Frascos para toma de muestra
- Lugol parasitológico
- Formol al 10 %
- Aclarante
- Lactofenol
- Hilos de algodón
- Delantal
- Botas

3.3.5. Registros de manejo

- Registro de parición
- Libreta de parición
- Cuaderno de campo
- Fichas de necropsia
- Fichas de evaluación de la carga parasitaria

3.4. Métodos

a. Identificación de los animales

Las alpacas cría fueron identificados por el número de arete (en donde se consigna: el año de nacimiento, raza, número correlativo de nacimiento y mes de nacimiento), fecha de nacimiento y sexo, que se obtuvieron de los cuadernos de parición; para facilitar el manejo se marcaron con pinturas y se colocaron collares numerados.

b. Toma de muestras

Se tomaron muestras fecales directamente del recto del animal en primeras horas de la mañana de 5.00 a 7.00 de la mañana la cantidad de 3 a 10 gramos que fueron

recolectadas en bolsas de polietileno; en donde se registró la fecha de muestreo, número de arete y sexo. El primer muestreo se realizó a los 20 días de edad y luego se tomaron cada semana por un periodo de tiempo de 08 meses (desde el nacimiento hasta el destete). Las muestras obtenidas fueron trasladadas al laboratorio de parasitología para su análisis correspondiente.

3.4.1. Metodología para el análisis de muestras

a. Método de Mc-Máster segunda modificación.

Método cuantitativo que se utilizó para la determinación del número de ooquistes por gramo de heces (OPG) y número de huevos por gramo de heces (HPG).

Procedimiento:

- En una balanza digital, se pesó 2 g de heces (muestra).
- Luego se trasladó a un mortero en donde se homogenizó en 28 mL de solución azucarada de Sheather; estableciéndose un volumen total de 30 mL.
- Se filtró el homogenizado a través de un tamiz, en tubos de ensayo Falcón de 50 mL.
- Luego se homogenizó el filtrado con bagueta de vidrio y con una pipeta, se llenó a la cámara de Mc-Máster.
- Se esperó por 3 a 5 minutos para que los huevos se ubiquen en la cara inferior de la lámina superior de la cámara.
- Se llevó al microscopio, en donde se efectuó el conteo dentro del recuadro de lectura (que está demarcada por líneas). La lectura se realizó a un aumento de 10x.

- Luego se trasladó a un mortero en donde se homogenizó en 28 mL de solución azucarada de Sheather; estableciéndose un volumen total de 30 mL.
- Se filtró el homogenizado a través de un tamiz, en tubos de ensayo Falcón de 50 mL.
- Luego se homogenizo el filtrado con bagueta de vidrio y se transfirió a viales (frasquitos de penicilina) hasta que forme un menisco convexo, por encima del borde del vial.
- Se Colocó la laminilla cubreobjetos en contacto con la superficie líquida (menisco) y luego se esperó de 10 a 15 min. Luego transferir esta laminilla sobre el portaobjeto para su observación en el microscopio a 10x, 40x.

c. Método de Travassos para calcular el número de Nematodos gastroentéricos (NGE)

Procedimiento:

Para procesar el abomaso, se abrió longitudinalmente vaciando el contenido en un recipiente.

- Luego se homogenizó enérgicamente, estableciendo un volumen determinado de 2 litros. Se procedió a separar al azar 30 mL del material en 3 eventos. En seguida se depositó en un frasco y se vació el contenido en un recipiente. La superficie mucosa expuesta se raspó con un cuchillo y el producto se agregó al contenido.
- Se procedió a homogenizar enérgicamente y establecer un volumen determinado, de 2 litros. Luego nuevamente se procedió a separar al azar 30 mL del material en 3 eventos, que en seguida fue depositado en frasco colador y se agregó 5 a 8 gotas de lugol fuerte y se dejó por 5 a 10 min., para que los parásitos sean coloreados por el yodo.
- En seguida se procedió a lavar la muestra en agua corriente hasta obtener un contenido transparente. Luego se vació el contenido poco a poco en una bandeja

de fondo blanco y se buscó los parásitos de color marrón que contrastaron con el fondo blanco. Finalmente el cálculo se realizó aplicando la regla de 3 simple.

Para procesar el intestino delgado, se siguió el procedimiento anterior.

Para procesar el intestino grueso, se abrió longitudinalmente y el contenido se vació en un recipiente.

- Luego se procedió a tamizar (tamiz de 30 hilos/pulgada) el material obtenido y se buscaron los parásitos.
- Para ayudar la identificación de los parásitos se utilizaron sustancias que permitieron una mejor visualización de ciertas estructuras de los parásitos. Las sustancias que se utilizaron fueron lactofenol para parásitos grandes y el aclarante para parásitos pequeños.

3.4.2. Método estadístico

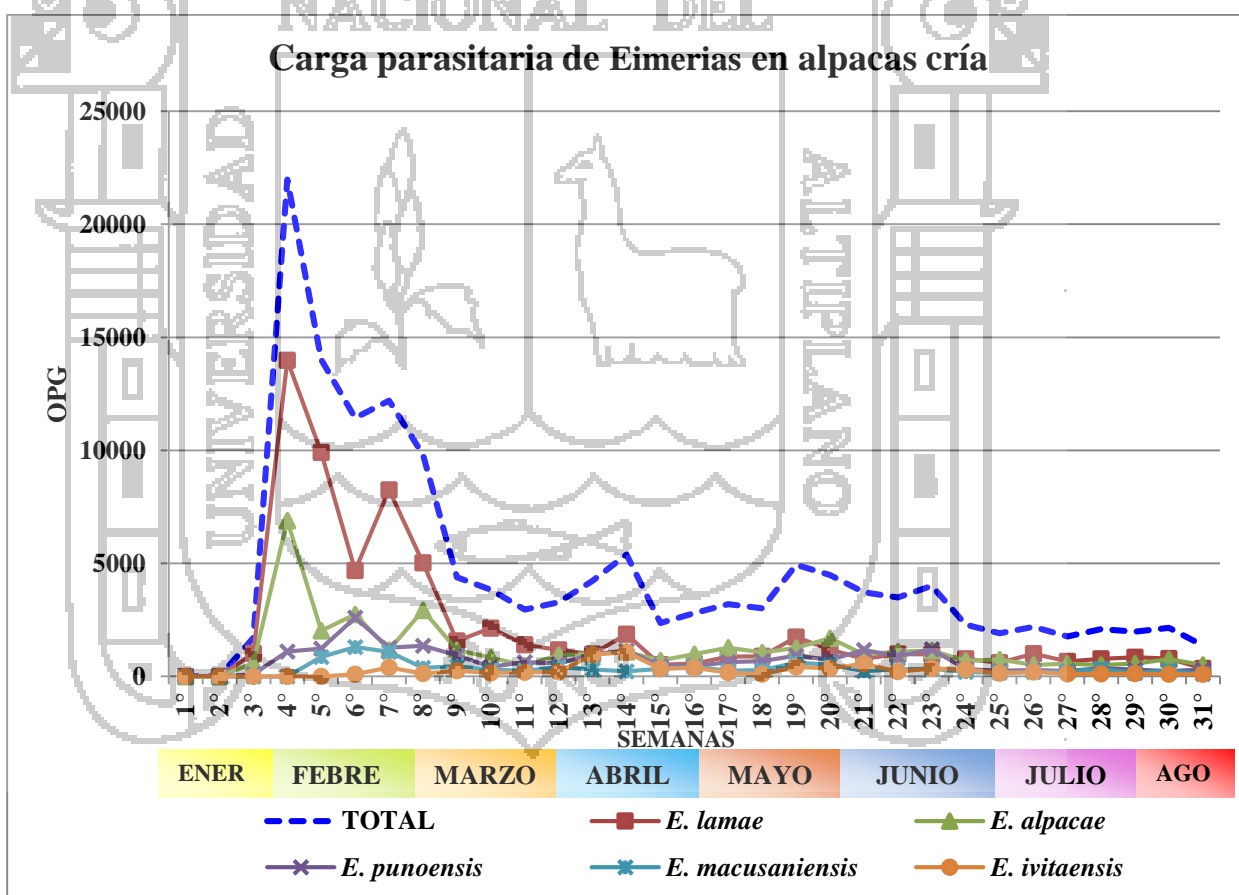
- La información obtenida (datos) sobre carga parasitaria de eimerias (OPG) y carga parasitaria de nematodos (HPG) en crías de las alpacas fueron analizadas e interpretadas por medio medidas de tendencia central (promedios) y desviación estándar, según periodos (semanas).
- Los datos para la teniasis fueron interpretadas según la aparición de los huevos de Tenias en relación a la edad post-nacimiento.
- Los datos sobre la presencia de parásitos adultos a la necropsia fueron interpretadas medidas de tendencia central (promedio) y forma porcentual.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Carga parasitaria (OPG) de eimerias en crías de alpaca según la edad post nacimiento

En la fig. 1, Se observa la carga parasitaria en crías de alpacas durante el periodo de estudio, desde la primera hasta la semana 31; en el cual se ha encontrado los parásitos como la del género *Eimeria*; y las especies tipificadas fueron *E. lamae*, *E. alpaca*, *E. punoensis*, *E. macusaniensis*, y *E. ivitaensis*, estas expresadas en ooquistes por gramo de heces (OPG).

Figura 1. Carga parasitaria de eimerias en alpacas cría (OPG) en 31 semanas post nacimiento



4.1.1. Ooquistes por gramo de heces (OPG) para eimerias en crías de alpaca, según edad post nacimiento

En la Fig. 1, se observa el promedio de ooquistes por gramo de heces de eimerias, en crías de alpaca, nótese que a la semana 1 y 2 del estudio no se observa OPG, a la semana 3 se muestran valores de 1012 OPG. El valor pico se muestra en la semana 4 con un valor de 21977 OPG para crías, estos resultados concuerdan con el de Macedo (2000), quien encontró 18373 OPG al mes de edad. Pero difiere con el de Rodríguez (2011), quien registra 8700 OPG a los 45 días, y Mamani (2012), 3593 OPG a la semana 19 post nacimiento. Con respecto al periodo del tiempo en que se infectaron concuerda con el de Melo y Hurtado (1985); Rojas (1990), quienes manifiestan que la infección se lleva a cabo en las primeras semanas de vida, con esto se incrementa significativamente la eliminación de ooquistes, lo que nos indica que la infección tuvo lugar semanas anteriores, teniendo en cuenta el periodo de pre-patente del parásito, a partir de esta semana la cantidad de huevos inicia un ligero descenso llegando a tener valores de 1367 OPG al final del estudio (31 semanas), esto se debería a la respuesta inmunitaria que ha desarrollado la cría de alpaca contra el parásito.

a. Para *Eimeria lamae*

En la fig. 1 y (anexo 1; tabla 5) se aprecia el comportamiento la carga parasitaria (OPG) en crías de alpaca, para *E. lamae*, en donde se muestra en la semana 3 con 1012 OPG. El valor pico de ooquistes por gramo de heces (OPG) para esta especie fue a la cuarta semana con 13987 OPG, en las semanas siguientes hasta la semana

12, disminuyen ligeramente. Sin embargo en la semana 13 están con 978 OPG en las semanas subsiguientes continúan disminuyendo hasta 344 OPG, esta última sería la más baja al final del estudio (31 semanas).

Nuestros resultados para *E. lamae* son similares con el reporte de Calsín (1992) y Macedo, (2000), quienes mencionan la presencia de ooquistes de *E. lamae* a partir de; 13 días post nacimiento con 24.44 OPG, y 15 días post nacimiento con 490 OPG, respectivamente. Por otro lado Rojas (1990), indica 200 OPG en crías de 15 días de edad. Con respecto al pico de presentación de las mayores cargas parasitarias, nuestros resultados concuerdan con Macedo (2000), quien encontró 14391 OPG al mes de edad. Mientras que Calsín (1992), reporta 13267.50 OPG a los 27 días de edad. Murillo (2013), reporta cargas parasitarias mayores de 5900 OPG al mes de edad.

b. Para *Eimeria alpaca*

En la fig. 1 y (anexo 1; tabla 5), se aprecia el comportamiento la carga parasitaria (OPG) en crías de alpaca, para *E. alpaca*, en donde se muestra en la tercera semana 594 OPG, el valor pico de OPG para esta especie fue a la cuarta semana con 6890 OPG, en las semanas siguientes hasta la semana 23, disminuyen ligeramente. Sin embargo en la semana 24 aparece 686 OPG, y en las semanas subsiguientes se observa la disminución hasta 507 OPG, esta última sería la más baja al final del estudio (31 semanas).

Estos resultados para *E. alpaca* son similares con el reporte de Calsín (1992) y Macedo (2000), quienes mencionan la presencia de ooquistes de *E. alpaca* a partir

de; 13 días post nacimiento con 31.11 OPG, y 15 días post nacimiento con 130 OPG. Con respecto a las mayores cargas parasitarias encontradas por Macedo (2000), con 1931 OPG al mes de edad. Por otro lado Calsín (1992), encontró 3510 OPG en crías de 27 días de edad. Murillo (2013), reporta cargas parasitarias mayores de 2947 OPG al segundo mes de edad.

c. Para *Eimeria punoensis*

En la fig. 1 y (anexo 1; tabla 5) se observa el comportamiento de la carga parasitaria (OPG) en crías de alpaca, para *E. punoensis*, en donde muestra su aparición en la semana 3 con 101 OPG. El valor pico de OPG para esta especie fue al a semana 6 con 2608 OPG, luego comienzan a disminuir a 242 OPG, esta última sería la carga más baja en la semana 27. Sin embargo al final del estudio (semana 31) se presenta 300 OPG.

Estos resultados concuerdan con Macedo (2000), quien reporta ooquistes a partir del segundo mes de edad con 991 OPG, por otro lado Calsín (1992), encuentra 26.67 OPG a los 13 días de edad. Con respecto al pico de las mayores cargas parasitarias Macedo (2000), reporta 991 OPG al mes de edad. Mientras que Calsín (1992) encontró 440 OPG en crías de 27 días de edad. Murillo (2013), reporta cargas parasitarias mayores de 1715 OPG entre el segundo y tercer mes de edad.

d. Para *Eimeria macusaniensis*

En la fig. 1 y (anexo 1; tabla 5), se observa el comportamiento de la carga parasitaria (OPG) en crías de alpaca, para *E. macusaniensis*, en donde se muestra su aparición en la semana 5 con 865 OPG. El valor pico de OPG para esta especie se

presenta en la semana 6 con 1304 OPG, luego comienzan a disminuir a 117 OPG al final del estudio.

Estos resultados concuerdan con Macedo (2000), quien encuentra 1067 OPG para *E. macusaniensis*, al mes de edad. Pero difiere con el de Calsín (1992), quien reporta a los 15 días de edad con 2.22 OPG. Con respecto al pico de las mayores cargas parasitarias Macedo (2000), reporta 1067 OPG al mes de edad; mientras que Puicón *et al.* (2015), encontró 995.4 OPG en crías.

e. Para *Eimeria ivitaensis*

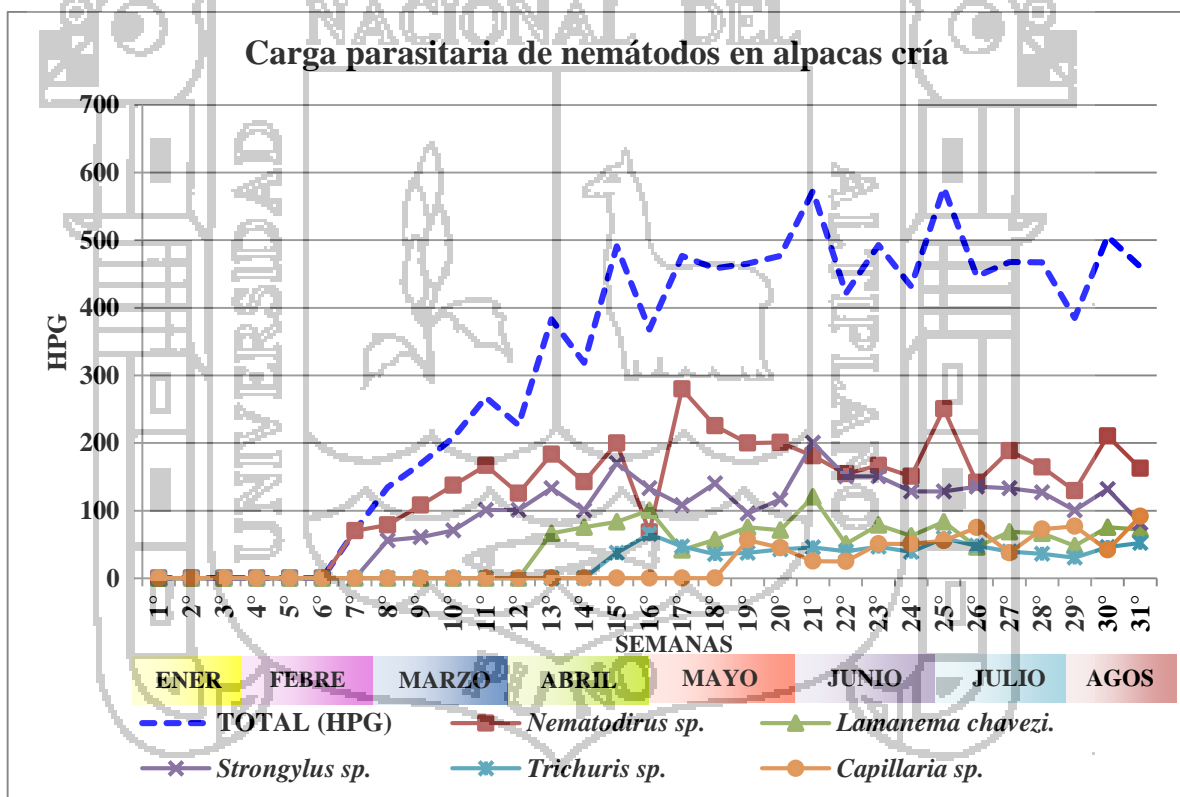
En la fig. 1 y (anexo 1; tabla 5) observamos el comportamiento la carga parasitaria (OPG) en crías de alpaca, para *E. ivitaensis*, en donde comienza a mostrarse en la semana 6 con 92 OPG. El valor pico de OPG para esta especie se evidencia en la semana 14 con 1071 OPG, y posteriormente comienzan a disminuir a 98 OPG al final del estudio (31 semanas).

Para *E. ivitaensis*, Mamani (2012); Rodríguez (2011); y Pérez *et al.*, (2014), mencionan la presencia de ooquistes de *E. ivitaensis*, pero no indican la carga parasitaria, ni a qué edad encontraron estos parásitos. Sin embargo Puicón *et al.* (2015), menciona 1310 OPG en crías.

4.2. Carga parasitaria (HPG) de Nemátodos en crías de alpaca según edad post nacimiento

La carga parasitaria para nemátodos, expresada en huevos por gramo de heces (HPG), tuvieron el siguiente comportamiento (anexo 1; tabla 6), en donde se observa el HPG, para las crías de alpaca por 31 semanas de edad, se identificaron las siguientes especies parasitarias; *Nematodirus lamae*, *N. spathiger*, *Lamanema chavezi*, huevos tipo Strongylus (HTS), *Trichuris* sp., *Capillaria* sp.

Figura 2. Carga parasitaria de Nemátodos en crías de alpaca (HPG) 31 semanas post nacimiento



a. Para *Nematodirus* sp.

En la Fig. 2 y (anexo 1; tabla 6), se observa la carga parasitaria (HPG) para *Nematodirus* sp. en crías de alpaca durante el periodo de estudio, para el parásito *Nematodirus* sp., nótese que desde primera hasta la sexta semana no aparece HPG, recién a la semana 7 donde inicia su presencia con 70 HPG; en la semana 8 se mantiene el HPG. Así mismo, esta carga parasitaria empieza a incrementarse hasta la semana 15. En la semana 16 se presenta una carga baja de 68 HPG, luego inicia su aumento llegando a su valor pico de huevos por gramo de heces, en la semana 17 con valores de 280 HPG para luego tener una disminución hasta el final del estudio (31 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de 163 HPG.

Los resultados del presente estudio concuerdan con Macedo (2000), quien reporta la aparición de huevos de *Nematodirus* sp, a partir del segundo mes de edad con 150 HPG. Mientras que Mamani (2012), reporta cargas bajas igual a 1 HPG, menciona que la aparición de huevos de esta especie es a partir de la semana 16. Por otro lado Melo y Hurtado (1985), reporta que a los 97 días de edad la observación de huevos de *Nematodirus spathiger* en crías alpacas. Estas cargas parasitarias comienzan a incrementarse gradualmente hasta la semana 15 y en la semana 16 se presenta una carga baja de 68 HPG, luego inicia su aumento llegando una carga parasitaria alta en la semana 17 con valores de 280 HPG para luego tener una disminución hasta el final del estudio en la semana 31 con 163 HPG en crías de alpacas; además, nuestros resultados son similares al de Müller (1998), quien reporta valores que no sobrepasan 80 HPG. Por otro lado Contreras (2012), reporta 67.3 HPG en crías de 5

meses a un año en época seca. Cabe mencionar resultados de HPG encontrados hasta la semana 16 (mes de mayo) las condiciones climáticas comienzan a ser adversas con temperaturas bajas y época de estiaje. Esta es la razón que a partir de la semana 17 las cargas parasitarias se incrementen con una carga mayor de 300 HPG coinciden con la época de temperaturas bajas que favorecen a la eclosión de los huevos de *Nematodirus* sp., concordando con los resultados obtenidos por (Rojas, 1990).

b. Para *Lamanema chavez*

En la Fig. 2 y (anexo 1; tabla 6), se observa la carga parasitaria (HPG) para *Lamanema chavez* en crías de alpaca durante el periodo de estudio, nótese que a la semana 1 hasta semana 12 del estudio no se observó la presencia de este parasito, en la semana 13 aparece con 67 HPG para luego continuar su ascenso hasta la semana 16 con 100 HPG, en la semana 21 llega a su valor más alto con 121 HPG, y posteriormente se observa una disminución al finalizar el periodo de estudio con 72 HPG en la semana 31.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Melo y Hurtado (1985), quienes reportan que a los 97 días de edad la observó huevos de *Lamanema chavez*, Rojas *et al.* (1980), reporta presencia de *Lamanema chavez* a partir de los 4 a 5 meses de edad, Macedo (2000), reporta la presencia a partir del cuarto mes de edad con 210 HPG. Mientras que Mamani (2012), menciona la presencia partir de la semana 17 con 2.223 HPG.

Estos resultados coinciden con la época de sequía y temperaturas bajas que favorecen a la eclosión de los huevos de *Lamanema chavez* concordando con los resultados obtenidos por (Rojas, 1990).

c. Para huevos tipo *Strongylus* (HTS).

En la Fig. 2 y (anexo 1; tabla 6), observamos la carga parasitaria (HPG) para huevos tipo *Strongylus* (HTS) en crías de alpaca durante todo el periodo de estudio; desde la semana 1 a la semana 7 no se encontró (HPG), recién a partir de la semana 8 aparece con 56 HPG y luego se incrementa en la semana 15 con 170 HPG, y en posteriores semanas desciende a 96 HPG en semana 19, luego se incrementa de nuevo para llegar a su valor pico en la semana 21 con 200 HPG, y al final del estudio desciende a la carga más baja con 82 HPG a la semana 31.

Los valores encontrados en el presente estudio se asemejan a la de Melo y Hurtado (1985), quienes reportan que los a 57 días de edad observó HTS y que conforme avanza la edad de la cría de alpaca se incrementaba el número de huevos. Las precipitaciones que extienden hasta el mes de mayo favorecería el incremento de la carga parasitaria (HPG) de esta especie. También podemos atribuir que el sistema de manejo de parición de alpacas, denominadas puntas de parición, en la cual están subdivididas en 2 majadas adicionales: la primera compuesta por las crías nacidas durante la primera mitad de la campaña que va desde finales de diciembre a mitad del mes de febrero y la segunda se encuentran las crías nacidas en la segunda mitad de la campaña comprendida desde finales de febrero hasta final de marzo. Las crías permanecieron hasta el 11 de junio del 2014, a partir del 12 las crías se trasladaron a

un lugar denominada Enqueñosa, puna típica con bofedales, la vegetación es muy buena conformada por pastos naturales para que se nutran las crías y produzcan anticuerpos.

Resultados que concuerdan con Melo y Hurtado (1985), quien reporta descensos en los valores de HPG, debido al cambio de época y a la madurez del sistema inmunológico de la cría alpaca, Müller (1998), reporta aumentos en el conteo en los meses de septiembre.

d. Para *Trichuris* sp.

En la Fig. 2 y (anexo 1; tabla 6), se observa que la carga parasitaria es nula desde la semana 1 hasta la semana 14 (HPG) para el parásito *Trichuris* sp., y a la semana 15 recién se inicia a mostrarse la aparición de huevos de *Trichuris* sp., con 38 HPG, así mismo estos valores inician un ligero aumento para llegar a su valor pico en la semana 25 con un valor de 60 HPG, luego se aprecia un ligero descenso y finalizando el estudio con 53 HPG a la semana 31 del estudio.

Nuestros resultados difieren al de Melo y Hurtado (1985), quienes no reporta su presencia al final de periodo de su estudio, pero sí Leiva (1997), quien reporta 13 HPG en el mes de agosto, la presencia de los huevos de *Trichuris* sp., puede atribuirse al comienzo de la época seca donde el pasto es de muy baja calidad y próxima al destete, donde la cría comienza a mordisquear con mayor frecuencia las hojas y ramas más pegadas al suelo favoreciendo el contagio de dicha especie.

e. Para *Capillaria* sp.

En la Fig. 2 y (anexo 1; tabla 6), muestra la carga parasitaria del parásito *Capillaria* sp., donde desde la semana 1 hasta la semana 18 no registra la carga parasitaria (HPG) en crías de alpaca, recién se observa su aparición en la semana 19 con 57 HPG; en las semanas siguientes el HPG se mantienen constantes a excepción de las semanas 26, 28, 29, y 31 en donde se aprecia cargas de 75, 73, 77, 92 HPG, respectivamente; y esta última sería en valor más alto encontrado de HPG de huevos *Capillaria* sp, del estudio.

4.3. Presencia de huevos de tenias en crías de alpaca

En la tabla 4, se observa el comportamiento de la presencia de huevos de tenias en alpacas crías, estas evaluadas durante 31 semanas después del nacimiento. En donde comienza a evidenciarse a partir de semana 12 (es decir a los 90 días) para *Moniezia benedeni* y a la semana 13 (97 días) para *Moniezia expansa*. Los animales menores a un año son altamente susceptibles en especial animales entre 3 a 4 meses tal como manifiesta (Rojas, 1990; Leguía, 1991). Mientras que Bustinza (2001) menciona la susceptibilidad de 2 a 6 meses, la presencia de tenias, está dado por la prolificidad de estos, debido también a la gran presencia de hospederos intermediarios, el cual permite la sobrevivencia de cisticercoide en el artrópodo, permitiendo una mayor diseminación y contaminación de las pasturas.

Por otro lado Macedo (2000) realizó un estudio en crías del nacimiento hasta el año de edad, encontrando tenias al segundo mes de edad (60 días), además observa mayor presentación a los 3 meses y después del destete.

Tabla 4. Presencia de huevos de tenias en crías machos y hembras, por 31 semanas

Edad (semanas)	Presencia de tenias	
	<i>Moniezia expanza</i>	<i>Moniezia benedeni</i>
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	-	-
5	-	-
6	-	-
7	-	-
8	-	-
9	-	-
10	-	-
11	-	-
12	-	*
13	*	*
14	*	*
15	*	*
16	*	*
17	*	*
18	*	*
19	*	*
20	*	*
21	*	*
22	*	*
23	*	*
24	*	*
25	*	*
26	*	*
27	*	*
28	*	*
29	*	*
30	*	*
31	*	*

(*) Presencia/positivo (-) Negativo
 Fuente: Elaboración propia

La presencia de tenias en alpacas cría es constante a partir de la semana 12 hasta semana 31. En el CIP La Raya, el manejo de la crianza de alpacas (madres y crías) favorecería la parición en la parte baja, donde existe la presencia de pastos, pajonales, donde las crías permanecen hasta junio en la parte baja. Para luego subir a la puna donde existe mejores pastos, y bofedales; que quizás podrían estar influenciando en la presencia de tenías, puesto que las crías sufren estrés

(disminución de la inmunidad) al ser trasladados a la puna, y puede deberse, que justo estén estos insectos coprófagos (huésped intermediario).

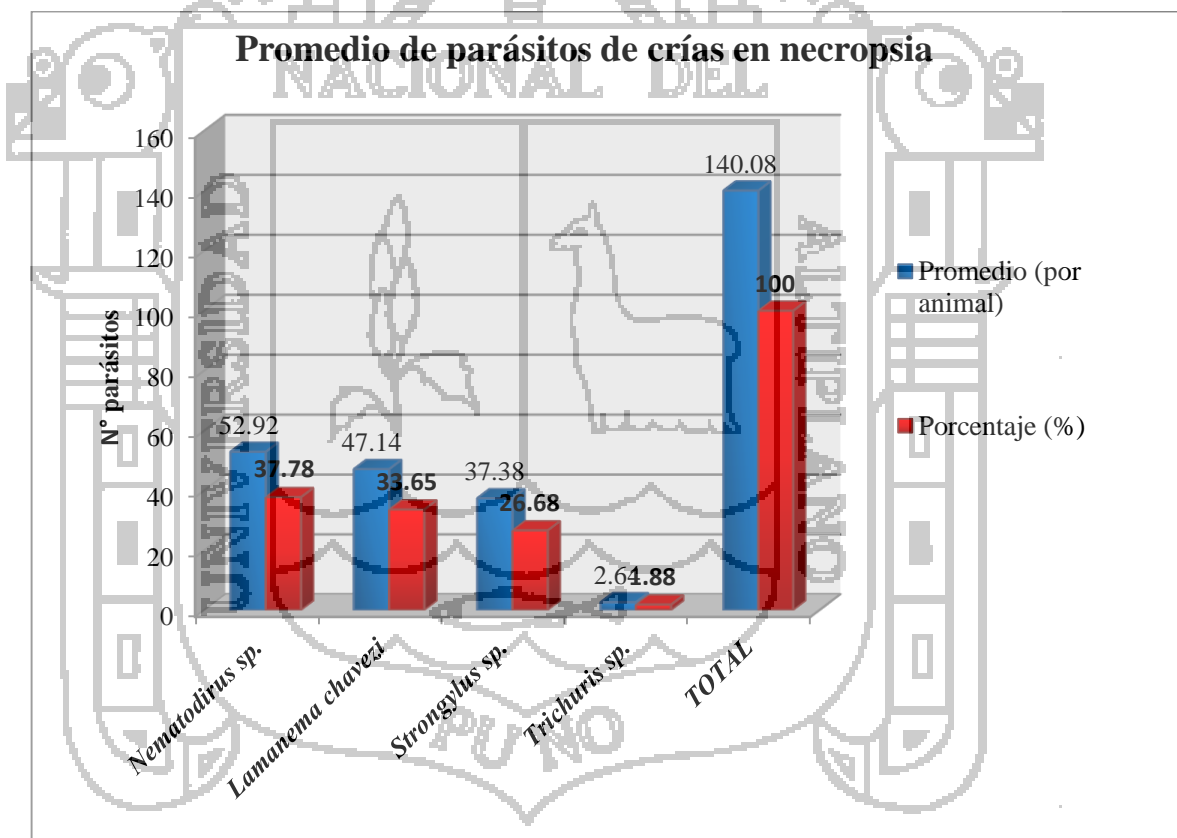
4.4. Identificación de helmintos gastrointestinales en la necropsia

La evaluación e identificación de nematodos gastroentéricos (NGE) en la necropsia; nos ha permitido confirmar la presencia del tipo de huevos encontrados en el análisis coproparasitológico; estas fueron: *N. spathiger*, *N. lamae* y *Lamanema chavezii*, huevos tipo *Strongylus* (HTS), *Trichuris* sp., *Capillaria* sp. Tenías; *M. benedeni* y *M. expanza*. Sin embargo en la necropsia se encontró los siguientes parásitos: *Strongylus* sp., *Nematodirus* sp. (*N. lamae*, y *N. spathiger*), *Lamanema chavezii* y *Trichuris* sp., estos resultados en la identificación de nematodos gastroentéricos (NGE) coinciden con los parásitos encontrados por (Macedo, 2000).

La cantidad de parásitos encontrados en el presente estudio se muestran en la (anexo 2). En donde se observa el promedio de parásitos por animal de 20 crías necropsiadas: para *Nematodirus* sp. 52.92, *Lamanema chavezii* 47.14, *Strongylus* sp. 37.38, *Trichuris* sp. 2.64 parásitos respectivamente (Figura 3). Yucra (2002), encontró parásitos a la necropsia para alpacas de un año: 206.4 parásitos en machos y 144.8 parásitos en hembras. Estos resultados difieren a los valores encontrados en el presente estudio, ya que se realizó en animales de un año, provenientes del beneficio; en cambio nosotros evaluamos crías de 3 – 21 semanas de edad (vale decir de 1- 5 meses), provenientes de crías muertas por diferentes causas anteriormente mencionadas. Chávez (1967), encontró parásitos en promedio por animal: *Graphinema aucheniae* 385.4, *N. lamae* 1,054.5, *Lamanema chavezii* 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. fellicollis* 17.6 y *Camelostrongylus mentolatus* 3.5. Casas (2005), encontró los siguientes parásitos (en animales control de 18 meses en promedio, rango de 6-36 meses): *T. axei* 32, *Cooperia* spp. 736 (*C. oncophora* 272, *C. macmasteri* 64), *Capillaria* spp. 16, *Trichostrongylus* spp. 32, *Nematodirus* spp. (*N. fillicollis* 32, *N. spathiger* 96) y *Trichuris tenuis* 0.

Figura 3. Promedio y porcentaje de parásitos encontrados en la necropsia en alpacas crías



Los porcentajes de las especies de parásitos (Fig. 3) encontrados en 20 alpacas crías a las que se realizó necropsia en el estudio realizado en el C.I.P.

La Raya U.N.A-Puno. Fue: para *Nematodirus* sp., con 52.92 parásitos (37.78 %), para *Lamanema chavez*i con 47.14 parásitos (33.65 %), *Strongylus* sp. con 37.38 parásitos (26.68 %), y *Trichuris* sp. con 2.64 parásitos (1.88 %). Macedo (2000), encontró porcentajes de: *Cooperia oncophora* con 99.9 (13.04 %), *Trichostrongylus colubriformis* con 133.2 (26.09 %), *Nematodirus* sp. 199.8 (26.09 %), *Lamanema chavez*i 266.4 (34.70 %), estos resultados son parecidos obtenidos a los nuestros, cabe mencionar que el autor realizó el estudio en animales de un año. Mientras que Mamani (1989) encontró porcentajes; *Lamanema chavez*i 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 %. Estas diferencias se deben a que Mamani (1989), realizó necropsia en animales en 6 animales mayores de 2-5 años de edad.

En el presente estudio se observó que la prevalencia para: *Nematodirus lamae*, *Lamanema chavez*i, son mayores en las crías necropsiadas, debido a que estos parásitos son propios de los Camélidos sudamericanos, también se debe a la capacidad de que estas pueden completar su ciclo biológico dentro del huevo evitando así las alteraciones del medio ambiente, permitiendo la mayor presencia de estos parásitos en el animal. Estos resultados son similares con de Chávez (1967), quien menciona que los parásitos más prevalentes son *Graphinema*, *Nematodirus* y *Lamanema*.

Con respecto a la edad de las alpacas Chávez (1967), menciona que los animales menores de dos años y mayores de seis años presentaban cargas

parasitarias promedios más altas. Yucra (2002), realizó necropsia en alpacas de 1 – 6 años, menciona que las alpacas menores de 2 años muestran una carga parasitaria mayor, cargas menores para 3 a 4 años, y para alpacas de años también una carga mayor.

En cuanto a la presencia de Tenias adultas presentes en la necropsia parasitológica de las crías de alpaca no se encontraron evidencias parasitarias.

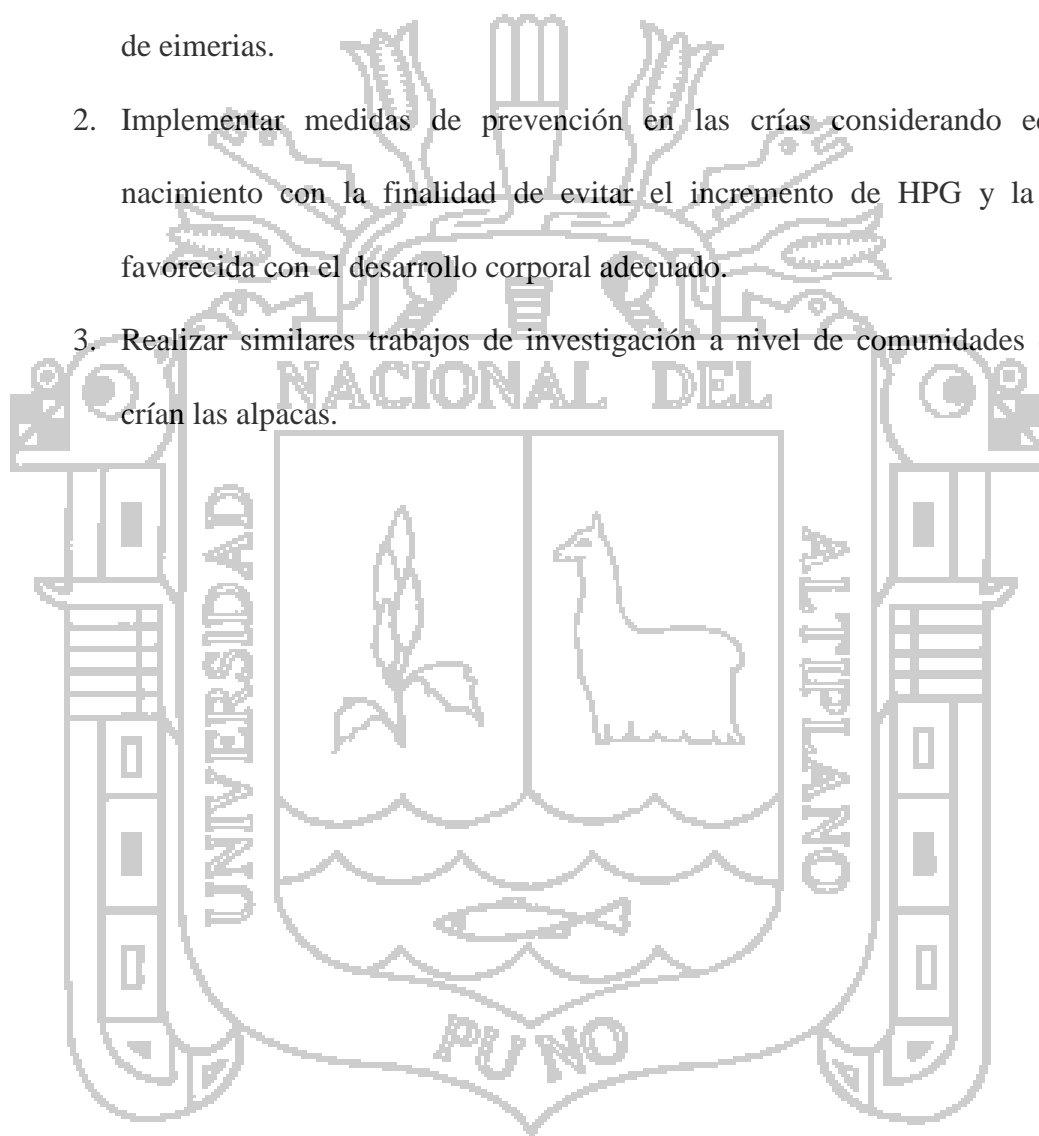


V. CONCLUSIONES

1. El promedio de la carga parasitaria para eimerias en crías de alpaca fue de 4 931 OPG durante el estudio. Encontrándose una alta carga parasitaria en la cuarta semana para *E. lamae* con 13 987 y *E. alpaca* con 6 890; en la sexta semana se observó *E. punoensis* con 2 608 y *E. macusaniensis* con 1 304, y mayor carga parasitaria la *E. ivitaensis* en la semana catorce con 1071. La aparición de OPG en las crías varía según el periodo pre-patente de cada especie parasítica
2. El promedio de la carga parasitaria para nematodos en crías de alpaca fue de 389.77 HPG durante el estudio. Encontrándose una alta carga parasitaria en la diecisieteava semana para *Nematodirus* sp. con 280, en la veintiunava semana para *L. chavezi* con 121, en la veintiunava semana para huevos tipo *Strongylus* con 200, en la dieciseisava semana para *Trichuris* sp. con 66 y en la treintaunava semana para *Capillaria* sp. con 92. La aparición de HPG en las crías varía según el periodo pre-patente de cada especie parasítica.
3. Los huevos de tenias que se observaron fueron *M. benedeni* que apareció en la doceava semana de edad y *M. expanza* en la treceava semana de edad, desde su aparición se mantuvieron constantes hasta el final del estudio.
4. A la necropsia de alpacas cría muertas se identificaron los helmintos gastrointestinales, con una proporción alta para *Nematodirus* sp. (37.78%), seguido de *L. chavezi* (33.65%), *Strongylus* sp. (26.68%) y en una menor proporción *Trichuris* sp. (1.88%).

VI. RECOMENDACIONES

1. Implementar programas de prevención y de control en las madres cuando se ha constituido puntas de parición y así evitar el contagio de las crías con especies de eimerias.
2. Implementar medidas de prevención en las crías considerando edad post nacimiento con la finalidad de evitar el incremento de HPG y la cría sea favorecida con el desarrollo corporal adecuado.
3. Realizar similares trabajos de investigación a nivel de comunidades donde se crían las alpacas.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayma R., B. Calsín, C. Vilca y J. Quispe. (2008). Algunos aspectos de la histopatología de la eimeriosis en crías de alpaca. *Revista Allpak'a* vol. 13 N° 01 FMVZ-UNA-Puno.
- Barriga, O. (2002). Las enfermedades parasitarias de los mamíferos domésticos en América Latina. Santiago: Germinal. 334p.
- Bustinza, JA. (2000). Enfermedades de alpacas. 2a ed. Arequipa: Universidad Nacional del Altiplano. 346p.
- Bustinza, V. (2001). La Alpaca. Puno: Editado por oficina de recursos del aprendizaje, UNA. 480p.
- Calsín, B. (1992). Efectividad comparada de tres sulfonamidas en el control de las coccidiosis en crías de alpaca de la raza Huacaya. Tesis F.M.V.Z. U.N.A. – Puno.
- Casas, E.; G. Casas; A. Chávez. (2005). Evaluación de la efectividad y residualidad de una Ivermectina 3.15% L.A. (Bovimec 3.15% Etiqueta Azul) en el control de parásitos gastrointestinales en alpacas naturalmente infectadas en la Sierra Central de Perú. Centro de Investigación IVITA. Lab. Parasitol. F.M.V.- U.N.M.S.M. Lima-Perú. (Artículo del internet)
- Chávez, C. (1967). El parasitismo gastrointestinal en alpaca. *Rev. Fac. Med. Vet. Perú*.21: 9-19p.
- Chávez, C.; Guerrero, C.; Alva, J.; Guerrero, J. (1967). Parasitismo gastrointestinal en alpacas. *Rev. FMV-UNMSM*, 21:9p.
- CENAGRO, (2012). Censo nacional agropecuario. Resultados finales, julio 2013 Perú.

Contreras, N. (2012). HelminCIAS en alpacas (*Vicugna Pacos*) de dos comunidades del distrito de Macusani, provincia Carabaya-Puno; durante la época seca
TESIS F.M.V.- U.N.M.S. Lima.

Cordero del Campillo M, R. (1999). Parasitología Veterinaria. Madrid: McGraw-Hill.
990p.

FAO. (2005). Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina. 62p. [Internet], [12 mayo 2015]. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/ganaderia/pdf/2914per.pdf>

Fernández, B. (1991). Avances perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Santiago. Chile. 325p.

Guerrero, C. y J. Alva. (1993). Gastroenteritis nematódica y sarna en alpacas. Rev. UNMSM.-IVITA. 21:25-33p.

Guerrero, C. y G. Leguía. (1987). Enfermedades infecciosas y parasitarias de alpacas. Rev. Camélidos sudamericanos. CISC-IVITA 4: 34-38p.

Guerrero, C. y G. Leguía. (1971). Enfermedades Parasitarias de las alpacas. Bol. IVITA UNMSM, Lima, 8: 48-53p.

Guerrero, C.; J. Hernández; J. Alva. (1967). Coccidiosis en Alpacas. Bol. Extraordinario IVITA. Lima Perú. Nov.2: 66-67p.

Kassai, T. (2002). Helminología veterinaria Editorial Acribia. Zaragoza- España: 420p.

Leguía, G. (1991). Parasitismo gastrointestinal y pulmonar en vacunos, ovinos y alpacas. Editorial Hoechst. Lima- Perú.

Leguía, G. (1991). Enfermedades parasitarias.: Editorial de Mar. 190p. Lima-Perú.

- Leguía G. (1999). Enfermedades parasitarias de camélidos sudamericanos. Ed. De Mar. Lima-Perú. 189p.
- Leguía, G. y E. Casas, (1999). Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos. Editorial De Mar. Lima- Perú. 191p
- Leguía, G. y E. Casas, (1998). *Eimeria ivitaensis* (Protozoa: Eimeridae) en alpacas (*Lama pacos*). Rev. Per. Parasitol. 13: 59-61.
- Leiva, M. (1997). Estudio epidemiológico de larvas infectantes de nematodos gastrointestinales en praderas pastoreadas por alpacas (*Lama pacos*): periodo primavera-verano en Valdivia, X Región Chile. Tesis Médico Veterinario, FCV, UACH, Valdivia Chile
- Macedo, J.L. (2000). Efecto del parasitismo sobre los índices productivos durante el primer año de vida en alpacas Huacaya en el centro experimental La Raya - Puno. TESIS F.M.V.Z. U.N.A. - Puno.
- Mamani, Ch. J. (1989). Evaluación parasitaria el alpacas (*Lama pacos*) de la Comunidad de Chichillapi - Provincia de Chucuito-Puno. TESIS F.M.V.Z.- U.N.A. - Puno.
- Mamani, J. E. (2012). Evaluación de la carga parasitaria y su interacción madre cría, desde el nacimiento al destete, en alpacas (*Vicugna pacos*) y llamas (*Lama glama*) en C.I.C.A.S. La Raya, Cusco TESIS Facultad de ciencias Agropecuarias E.A.P. - F.V.M.Z Universidad Nacional Jorge Basadre Gromhan - Tacna.
- Martínez, F.; M. Rodríguez; E. García; J. García. (2012). Parásitos gastrointestinales en camélidos (Artiodactyla; Camelidae). Vet. Arg. - Vol. XXIX - N° 289 -

- Mayo 2012. Cátedra de Zoología y Ecología – Facultad de Ciencias Veterinarias. UNNE. Sargento Cabral 2139. 3.400. Corrientes. Argentina.
- Melo, M. (2007). Programas básicos de aplicación estratégica para el control de enfermedades parasitarias. F.M.V.Z.- U.N.A. Puno I.I.P.C. 1º edición. Editorial Universitaria. C.U. 272p.
- Melo, M. y E. Hurtado. (1985). Infestación parasitaria en alpacas desde el nacimiento hasta el destete. Allpak'a Revista de Investigación sobre camélidos sudamericanos. U.N.T.A. Puno. 1:(2) 78-86p.
- Moreno, P. (2014). Factores asociados a parasitismo gastrointestinal en guanacos silvestres (*Lama guanicoe*). Mastozoología Neotropical, vol. 21, núm. 1, 2014, pp. 187-188 Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos Tucumán, Argentina. Disponible. en:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45731230031>
- Moya, E. y J. Torres. (2008). Familias alpaqueras enfrentando al cambio climático Primera edición: Lima: Soluciones Prácticas-ITDG. 110 p.
- Müller, R., (1998). Estudio del parasitismo gastrointestinal en llamas (*Lama glama*), en un predio en la IX Región de Chile. Tesis Médico Veterinario. FCV, UACH, Valdivia Chile.
- Murillo, R. D. (2013). Prevalencia y patología de la Eimeriosis en crías de alpacas de la comunidad campesina de Queracucho, distrito de Macusani – Carabaya – Región Puno. TESIS F.M.V.Z. U.N.A. - Puno.
- Novoa, C. y A. Flores (1991). Producción de Rumiantes menores. Alpacas. Lima: Editorial Rer. 375p

- Palacios, C.; L. Tabacchi; A. Chavera; T. López; G. Santillán; N. Sandoval; D. Pezo; y R. Perales. (2004). Eimeriosis en crías de alpacas: Estudio anatómico histológico. *Rev. Inv. Vet.* 15 (2): 174- 178, Perú.
- Palacios, C; R. Perales; y A. Chavera. (2006). Estados sexuales de *Eimeria macusaniensis* y *Eimeria ivitaensis* en crías de alpaca. Artículo. XXIX Reunión científica APPA. Huancayo. 2006. 211p.
- Pérez, H.; A. Chávez; R. Pinedo; y V. Leyva. (2014). Helmintiasis y Eimeriasis en alpacas de dos comunidades de cusco, Perú. *Rev Inv Vet Perú* 2014; 25(2): 245-253. Lab. Microbiol. y parasitol. FMV. UNMSM. Lima.
- Puicón, V.; M. Mason; G. Gutiérrez; y D. Zárate. (2015). Efecto de la carga parasitaria en el peso corporal en alpacas criadas al pastoreo en dos granjas de la región Pasco. Resumen VII Congreso Mundial en Camélidos Sudamericanos. Puno – Perú. 28 -30 de octubre. 77p.
- Quiroz H. (2005). Parasitología y enfermedades parasitarias en animales domésticos. México: Limusa. 827p.
- Ramírez A, Franco E. (1998). Enfermedades parasitarias Pub. Tec. FMV-UNMSM. Lima. 51p.
- Rodríguez, A. R. (2011). Determinación de los factores de riesgo en la presentación de *Eimeria ssp.* En crías de alpaca en el centro de investigación y producción La Raya – Puno. TESIS F.M.V. U.N.M.S.M. – Lima
- Rojas, M.; L.A. Nuñez; J. Alva. (1980). Análisis longitudinal de la Gastroenteritis nemátodica de las alpacas. Memoria VI Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias, Piura Perú. 28-33 p.

- Rojas, M. (2004). Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos. Ed. Lima-Perú. 146 p.
- Rojas, M. (1990). Parasitismo de los rumiantes domésticos, terapia, prevención y modelos para su aprendizaje. Lima: Ed Maijosa. .
- Ruiz, M. y L. Correa. (2009).Parasitosis gastrointestinales en una población silvestre de guanacos (*Lama guanicoe*), en la Patagonia Chilena. Universidad Austral de Chile.Valdivia. Chile.
- SENAMHI, (2012). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Puno.
- Soulsby, E.J.L. (1987).Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ed. México. Interamericana. 823p.
- Traverso, C.M. (2011). Determinación de resistencia antihelmíntica frente a ivermectina de nematodos gastrointestinales en alpacas (*Vicugna pacos*) Puno-Peru. [Internet], [1setiembre 2011]. Disponible en: <http://www.sisupe.org/abanicoveterinario>.
- Yucra, D. (2002). Carga parasitaria gastrointestinal, lesiones anatómicas, respuesta celular y patrón humoral en alpacas de una comunidad campesina-Puno. TESIS de post grado para optar el grado de Magister en salud animal. Lima. F.M.V. U.N.M.S.M. 39-43p



Anexo 1. Cargas parasitarias de eimerias y nematodos en alpacas crías

Tabla 5. Carga parasitaria de eimerias (OPG) en alpacas cría en 31 semanas post nacimiento

Semanas	N°	PROMEDIO ± DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE OOQUISTES POR GRAMO DE HECES (OPG)					TOTAL
		<i>E. lamae</i>	<i>E. alpacae</i>	<i>E. punoensis</i>	<i>E. macusaniensis</i>	<i>E. ivitaensis</i>	
1°	30	0	0	0	0	0	0
2°	30	0	0	0	0	0	0
3°	30	1012±609	594±169	101±57	0	0	1707±1217
4°	30	13987±9052	6890±3343	1100±569	0	0	21977±8782
5°	30	9905±5505	2025±984	1222±839	865±228	0	14017±9241
6°	30	4686±1297	2744±1174	2608±1213	1304±917	92±28	11434±7256
7°	29	8252±5942	1179±728	1269±586	1093±699	400±99	12193±10331
8°	28	5024±1352	2923±1041	1356±597	377±146	131±67	9812±3256
9°	28	1574±548	1174±1039	929±837	447±195	257±90	4380±3482
10°	27	2135±1631	835±331	415±138	293±112	150±87	3828±1258
11°	27	1404±905	485±329	634±276	259±81	181±29	2963±945
12°	27	1174±295	952±540	557±250	406±95	195±111	3283±1879
13°	27	987±411	992±139	986±185	314±220	956±356	4235±3922
14°	27	1859±871	1081±997	1151±695	225±147	1071±531	5387±1263
15°	27	519±69	711±378	468±206	334±115	330±98	2362±1525
16°	27	561±152	985±764	450±66	429±160	381±74	2805±2507
17°	27	876±396	1269±204	639±182	250±197	167±58	3201±2853
18°	27	891±124	1057±792	672±220	288±99	100±36	3008±2165
19°	27	1735±876	1261±1211	917±785	608±94	420±159	4941±2845
20°	27	1184±226	1692±766	732±186	528±222	351±112	4487±1539
21°	27	775±103	969±118	1179±143	236±147	561±241	3718±1606
22°	27	988±293	1096±82	893±624	305±109	210±83	3492±1487
23°	27	981±740	1140±149	1206±894	334±244	345±121	4007±856
24°	27	775±89	686±97	317±134	201±104	311±92	2290±1487
25°	27	600±199	746±99	255±79	166±115	136±97	1903±1107
26°	27	998±853	510±171	288±97	199±64	198±52	2193±1927
27°	27	656±160	563±200	242±99	209±138	104±64	1773±637
28°	27	778±154	504±146	369±59	331±75	109±80	2091±766
29°	27	849±137	562±92	296±132	150±71	129±23	1986±1172
30°	27	791±235	767±98	233±85	269±105	94±12	2154±1872
31°	27	344±50	507±391	300±292	117±68	98±24	1367±875
						Promedio	4931±2982

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Carga parasitaria de nemátodos (HPG) en alpacas cría en 31 semanas post nacimiento

Semanas	N°	PROMEDIO ± DESVIACIÓN ÉSTANDAR DE HUEVOS POR GRAMO DE HECES (HPG)					TOTAL
		<i>Nematodirus</i> sp.	<i>Lamanema chavezii</i>	<i>Strongylus</i> sp.	<i>Trichuris</i> sp.	<i>Capillaria</i> sp.	
1°	30	0	0	0	0	0	0
2°	30	0	0	0	0	0	0
3°	30	0	0	0	0	0	0
4°	30	0	0	0	0	0	0
5°	30	0	0	0	0	0	0
6°	30	0	0	0	0	0	0
7°	29	70±45	0	0	0	0	70±45
8°	28	79±39	0	56±31	0	0	135±38
9°	28	108±58	0	61±22	0	0	169±50
10°	27	138±75	0	71±27	0	0	208±92
11°	27	167±58	0	101±22	0	0	267±55
12°	27	126±50	0	101±50	0	0	227±49
13°	27	183±41	67±22	133±75	0	0	383±120
14°	27	143±53	75±39	101±55	0	0	319±96
15°	27	200±75	83±25	170±45	38±18	0	491±167
16°	27	68±25	100±33	133±58	66±34	0	368±71
17°	27	280±84	42±14	108±97	47±25	0	477±180
18°	27	225±96	57±13	140±108	36±13	0	458±195
19°	27	200±175	76±29	96±29	38±14	57±18	465±152
20°	27	201±177	71±27	117±41	43±28	45±12	477±184
21°	27	181±68	121±27	200±98	45±42	25±9	573±158
22°	27	155±91	51±13	151±65	40±24	25±11	421±161
23°	27	167±98	79±24	151±65	46±26	51±10	493±150
24°	27	151±71	63±25	129±64	39±13	51±8	432±135
25°	27	250±127	83±29	129±79	60±50	56±21	578±153
26°	27	142±73	46±11	136±48	48±30	75±35	446±166
27°	27	188±104	69±38	133±75	40±17	38±18	468±146
28°	27	164±128	67±25	127±75	36±24	73±24	467±175
29°	27	130±98	48±28	101±75	30±11	77±15	385±109
30°	27	210±141	76±27	132±72	46±27	42±29	506±188
31°	27	163±115	72±26	82±51	53±34	92±71	461±130
						Promedio	390±156

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Promedio de parásitos encontrados en la necropsia en crías de alpaca

Parásitos	Promedio (por animal)	Porcentaje (%)
<i>Nematodirus sp.</i>	52.92	37.78
<i>Lamanema chavezii</i>	47.14	33.65
<i>Strongylus sp.</i>	37.38	26.68
<i>Trichuris sp.</i>	2.64	1.88
TOTAL	140.08	100.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Fotos de ooquistes y huevos de parásitos encontrados en el estudio.



Foto 1. Ooquiste de *Eimeria ivitaensis*



Foto 2. Ooquiste de *Eimeria macusaniensis*.



Foto 3. Ooquiste de *E. lamae*, *E. alpaca*.



Foto 4. Ooquiste de *E. lamae*, *E. alpaca*, *E. punoensis*.



Foto 5. Ooquiste de *E. macusaniensis* (visto el cámara McMaster como tal).



Foto 6. Ooquiste de *Eimeria* sp. (visto el cámara McMaster como tal).



Foto 7. Huevo de *Nematodirus spathiger*.

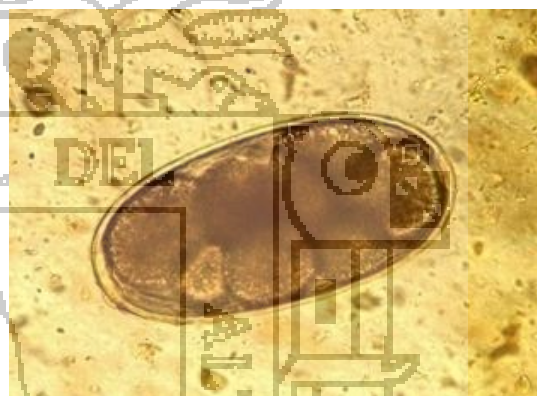


Foto 8. Huevo de *Nematodirus lamae*.

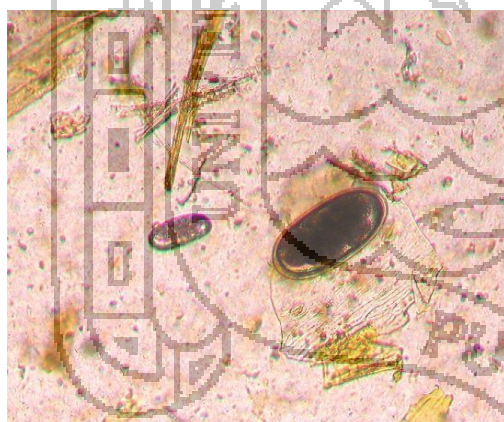


Foto 9. Huevo; *N. lamae*, *Strongylus* sp.

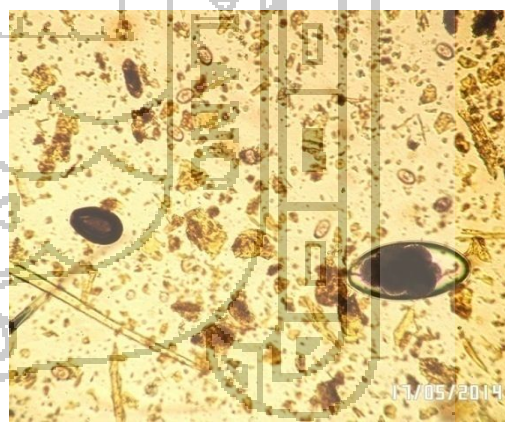


Foto 10. Huevo; *N. spathiger*, *E. macusaniensis*, *E. lamae*.



Foto 11. Huevo de *Lamanema chavezii*.



Foto 12. Huevo tipo *Strongylus* sp.



Foto 13. Huevo *Lamanema chavezii* Huevo tipo *Strongylus* sp.

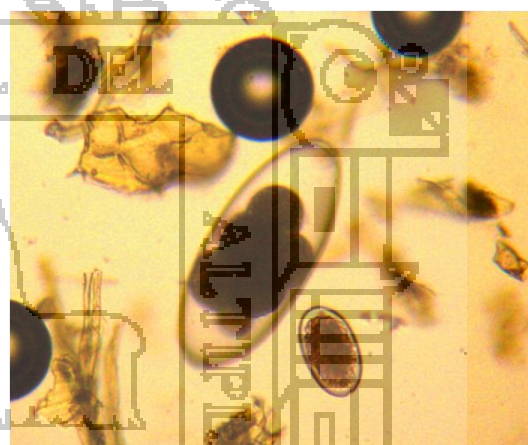


Foto 14. Huevo *Nematodirus spathiger*, *Strongylus* sp.



Foto 15. Huevo tipo *Capillaria* sp.



Foto 16. Huevo tipo *Trichuris* sp.



Foto 17. Huevo de *Moniezia expansa*.

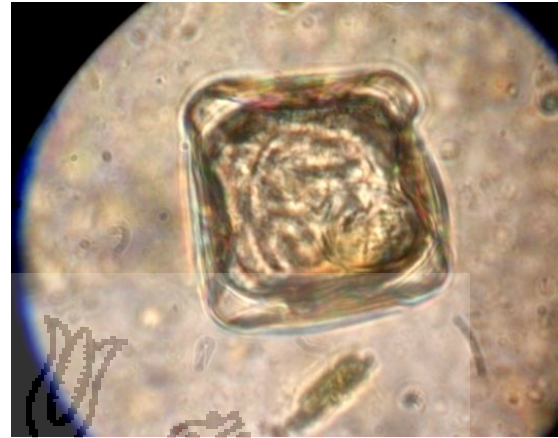


Foto 18. Huevo de *Moniezia benedeni*.

Anexo 4. Materiales y Equipos. Laboratorio.



Foto 1. Materiales para el análisis coproparasitológico.

Foto 2. Cámaras de Mac máster.



Foto 3. Materiales; porta y cubre objetos, pipeta.



Foto 4. Materiales para la necropsia parasitológica.



Foto 5. Microscopio óptico (Leica 2000).



Foto 6. Estereoscopio.



Foto 7. Centrifugadora.



Foto 6. Balanza digital (capacidad 500g).