

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**“EVALUACIÓN DE LA CARGA PARASITARIA Y SU INTERACCIÓN  
MADRE-CRÍA, DESDE EL NACIMIENTO AL DESTETE, EN  
ALPACAS (*Vicugna pacos*) Y LLAMAS (*Lama glama*)  
EN CICAS LA RAYA, CUSCO”**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Bach. JULIO ERICK MAMANI FERNÁNDEZ**

**Para optar el Título Profesional de:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**TACNA - PERÚ  
2012**

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

“EVALUACIÓN DE LA CARGA PARASITARIA Y SU INTERACCIÓN  
MADRE-CRÍA, DESDE EL NACIMIENTO AL DESTETE,  
EN ALPACAS (*Vicugna pacos*) Y LLAMAS  
(*Lama glama*) EN CICAS LA RAYA,  
CUSCO

Tesis sustentada y aprobada el 30 de octubre de 2012, estando el jurado calificador integrado por:

Presidente:

  
.....  
MSc. Juan Nicanor Castro Cancino

Secretario:

  
.....  
Dr. Cecilio Mauro Hurtado Quispe

Vocal:

  
.....  
M.V.Z. Cesario Cruz Anchapuri

Asesor:

  
.....  
MSc. Teodora Julia Condori Silvestre

A DIOS POR HABERME  
DADO VIDA Y SALUD Y  
HABERME PERMITIDO  
CUMPLIR EL SUEÑO QUE  
TENÍA DESDE NIÑO Y A MI  
MAMÁ LAURA y MAMITA  
MARÍA QUE DESDE EL  
CIELO ME ILUMINAN Y ME  
CUIDAN DURANTE TODA  
MI VIDA.

A MI PADRE, GRACIAS POR SU  
CONFIANZA Y SU APOYO EN  
TODOS ESTOS AÑOS DE  
UNIVERSIDAD, POR SU ESFUERZO  
PARA QUE YO PUEDA  
CONVERTIRME EN UN  
PROFESIONAL.

A TODA MI FAMILIA, MIS  
HERMANOS, MI CUÑADA Y MIS  
SOBRINOS POR TODO SU APOYO  
INCONDICIONAL TODOS ESTOS  
AÑOS.

A CICAS LA RAYA, POR HABERME AYUDADO Y GUIADO EN LA EJECUCIÓN DE ESTA TESIS EN ESPECIAL A LOS DRS. WALTER BRAVO, VIRGILIO ALARCÓN Y DANIELO PEZO Y AL ING. FRANCISCO FRANCO POR SU APOYO, SU GUÍA, SU TIEMPO Y SU PACIENCIA.

A TODOS LOS DOCENTES DE LA EAP DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA POR TODOS LOS AÑOS QUE ME TRANSMITIERON SUS CONOCIMIENTOS Y TAMBIÉN POR BRINDARME SU AMISTAD.

A TODOS MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE LA UNIVERSIDAD POR HABERME PERMITIDO COMPARTIR TODOS ESTOS AÑOS CON ELLOS, AÑOS DE RISAS, DE DIVERSIÓN Y DE ESTUDIO.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	iii
INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
MARCO TEÓRICO.....	7
MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
RESULTADOS.....	35
DISCUSIÓN.....	82
CONSTRATACIÓN DE HIPÓTESIS.....	103
CONCLUSIONES.....	105
RECOMENDACIONES.....	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
ANEXOS.....	114

## TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Identificación de especie parasitaria en la cría y madre de alpaca y llama.....	35
<b>Tabla 2.</b> Carga parasitaria de madre alpaca en semanas.....	39
<b>Tabla 3:</b> Cargan parasitaria de cría de alpaca en semanas.....	49
<b>Tabla 4:</b> Carga parasitaria de la madre llama en semanas.....	58
<b>Tabla 5:</b> Carga parasitaria de cría llama por semanas.....	67
<b>Tabla 6:</b> Medida de correlación de la carga parasitaria de la madre afecta su cría alpaca.....	75
<b>Tabla 7:</b> Medida de correlación de la carga parasitaria de la madre afecta su cría llama.....	77
<b>Tabla 8:</b> Correlación de la carga parasitaria entre la madre-cría hasta el destete en alpaca.....	79
<b>Tabla 9:</b> Correlación de la carga parasitaria entre la madre-cría hasta el destete en llama.....	80

## FIGURAS

Figura 1. Valores de HPG de <i>Eimeria ssp</i> para alpacas madres.....	41
Figura 2. Valores de HPG de <i>Nematodirus ssp</i> , <i>Lamanema chavezi</i> , <i>HTS</i> , <i>Trichuris ssp</i> y <i>Capillaria ssp</i> para alpacas madres.....	43
Figura 3. Valores de OPG de <i>Eimeria ssp</i> para alpacas crías.....	50
Figura 4. Valores de HPG de <i>Nematodirus ssp</i> , <i>Lamanema chavezi</i> , <i>HTS</i> , <i>Trichuris ssp</i> y <i>Capillaria ssp</i> para alpacas crías.....	52
Figura 5. Valores de OPG de <i>Eimeria ssp</i> para llamas madres.....	59
Figura 6. Valores de HPG de <i>Nematodirus ssp</i> , <i>Lamanema chavezi</i> , <i>HTS</i> , <i>Trichuris ssp</i> y <i>Capillaria ssp</i> para alpacas llamas .....	61
Figura 7. Valores de OPG de <i>Eimeria ssp</i> para llamas crías.....	68
Figura 8. Valores de HPG de <i>Nematodirus ssp</i> , <i>Lamanema chavezi</i> , <i>HTS</i> , <i>Trichuris ssp</i> y <i>Capillaria ssp</i> para alpacas crías.....	70

## RESUMEN

Se evaluó la carga parasitaria y su interacción madre-cría, desde el nacimiento al destete en alpacas (*Vicugna pacos*) y llamas (*Lama glama*), en el Centro Investigaciones de Camélidos Sudamericanos CICAS “La Raya”, Cusco. Durante los meses de febrero a setiembre, se utilizaron 15 alpacas madres con sus respectivas crías al igual que en llamas con sus crías, en una ecología de alrededor de 4 000 m.s.n.m. y que no recibieron tratamiento antihelmíntico durante el lapso de estudio, el monitoreo fue desde el nacimiento, cada semana hasta el día del destete. Mediante la técnica de Mc master modificado utilizando una solución de flotación de nitrato de sodio. Se identificó a las siguientes especies de parásitos: *Eimeria lamae*, *E. alpaca*, *E. punoensis*, *E. macusaniensis* y *E. ivitaensis*, además de los nematodos como *Nematodirus spathiger*, *N. Lamae*, *Lamanema chavez*, *Trichuris ssp*, *Capillaria ssp* y huevos tipo *Strongylus* en crías y madres de alpaca y llama. Las mayores cargas parasitaria son: *Eimeria ssp* con 879, 11 716 y 3593 OPG en llama madre y cría y alpaca cría respectivamente, *Nematodirus ssp* con 21 HPG y 23 HPG en alpacas madre y cría respectivamente, *Lamanema chavez* con 26 HPG en llamas madre, HTS con 24 HPG tanto alpaca y llama madre, además hay un significativo efecto de la carga parasitaria de la

madre hacia su cría con valor desde 90,15% al 100% de relación en las principales especies parasitarias como son: *Eimeria ssp*, *Nematodirus ssp*, *Lamanema chavezii* y HTS en alpacas y llamas y un efecto menor en *Trichuris ssp* para alpacas. No se estableció la correlación entre los parásitos de madre y parásitos de su cría.

**Palabras clave:** Alpaca, llama, correlación, madre y cría.

## ABSTRACT

It was evaluated the parasite load and mother-cria from birth to weaning in alpacas (*Vicugna pacos*) and llamas (*Lama glama*), Research Center of South American Camelids CICAS "La Raya", Cusco. During the months of February and September, 15 alpacas were used with their respective crias like llamas with their young, in an ecology of around 4000 m.u.s.l and had not received anthelmintic treatment during the study period, the monitoring was from birth each week until the day of weaning. By the technique of modified McMaster, and a flotation solution of sodium nitrate. We identified the following species of parasites: *Eimeria lamae*, *E. alpaca*, *E. punoensis*, *E. macusaniensis* and *E. ivitaensis*, as well nematodes as, *Nematodirus spathiger* N. *Lamae*, *Lamanema chavezi*, *Trichuris* ssp, *Capillaria* ssp and eggs type Strongylus in offspring and mothers alpaca and llama. The highest parasite loads are: *Eimeria* ssp with 879, 11 716 and 3593 OPG in mother and breeding in llama and cria alpaca respectively, *Nematodirus* ssp with 21 and 23 HPG in alpacas mother and cria respectively, *Lamanema chavezi* with 26 HPG llama mother , HTS with 24 HPG both mother alpaca and llama, there is a significant effect of the parasitic load of the mother to her offspring with values from 90.15% to 100% ratio in major parasitic species such as: *Eimeria* spp, *Nematodirus* ssp, *Lamanema chavezi* and HTS in alpacas and llamas and a minor

effect on *Trichuris ssp* for alpacas. No correlation was established between the parasites of mother and parasites of her cria.

Keywords: alpaca, llama, correlation, mother and calf.

## INTRODUCCIÓN

Los camélidos del viejo mundo *Camelus dromedarius* y *Camelus bactrianus*; y los camélidos del nuevo mundo llamas (*Lama glama*) y alpacas (*Vicugna pacos*), (Kadwell and others 2001 y Marin *et al*, 2007) junto con sus ancestros silvestres guanacos (*Lama guanicoe*) y vicuñas (*Vicugna vicugna*), respectivamente; son las únicas especies sobrevivientes de la familia *Camelidae*. Los camélidos sudamericanos (CS) son un recurso de vital importancia en la actividad socio-económica del Perú en especial en la región de la sierra.

Es por eso que se quiere determinar si existe alguna relación entre la carga parasitaria de la madre y la cría al nacimiento hasta el destete en alpacas y llamas, si se sabe que existe una nula asociación (correlación de 0,00) de madre-cría corderos en parásitos gastrointestinales, destacando *Haemonchus contortus* (Vanimiseti, 2004) y otro trabajo reportan una correlación no significativa entre madre-cría corderos (Courtney *et al*. 1986). Teniendo lugar el experimento en las instalaciones del Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos (CICAS) La Raya Cusco, a una altura que varía de 4 000 a 5 000 msnm, con un clima sub alpina, con el objeto de establecer la correlación entre la carga parasitaria de la madre y la carga parasitaria de su cría al nacimiento hasta el destete en alpacas y llamas, resultando que la asociación entre

los parásitos de la madre parásitos de la cría, desde el nacimiento hasta al destete en alpacas y llamas no fue significativa, cabe mencionar que en momentos del estudio se determinaron que existe asociación con valores de 90,15% al 100% en los parásitos en estudio. Con los conocimientos obtenidos se podrán reformular los programas de control de parásitos ya existentes, sirviendo de esta manera como una herramienta nueva para los comunidades de pequeños criadores de camélidos sudamericanos, previniendo el uso de indiscriminado de antiparasitarios, los cuales provocan resistencia a ellos, además, aumentando la supervivencia de crías, aumento de índices de producción, tanto de fibra y ganancia de peso, teniendo como resultado una mayor utilidad en el productor, mejorando de tal forma su calidad de vida.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del problema

Los camélidos sudamericanos (CS) son un recurso de vital importancia en la actividad socio-económica del Perú, en especial en la región de la Sierra. Sabiendo que reciben un cuidado no adecuado, existiendo problemas referidos a los sistemas de crianza y a la ausencia de algunos programas de sanidad.

La mayor parte de investigaciones realizadas en parasitología se han orientado a la etiología, la distribución geográfica y epizootiología, además, los estudios se han basado en necropsias y conteo de huevos en las heces. Se realizó un análisis longitudinal de epidemiología en nematodos gastrointestinales en alpacas, desde la época de parición (nacimiento) hasta 42 meses de edad, encontrando que a partir de los 4 a 5 meses de edad hay una cuantía significativa de nemátodos. (Rojas, 1980). A su vez se realizó también un estudio sobre el parasitismo en alpacas, desde el nacimiento hasta el destete (Melo, 1988), encontrando una mayor carga parasitaria en Huevos tipo *Strongylus*, *Nematodirus ssp*,

y *Lamanema chavezii*. Se conoce que existe un alto grado de parasitismo en el momento del parto por el mismo estrés que produce éste en la madre, se han llevado estudios sobre la relación madre-cría en ovinos, especialmente en parásitos gastrointestinales, destacando el *Haemonchus contortus*, resultando con una nula asociación (correlación de 0,00) entre el conteo de huevos fecales de la cría y su madre, (Vanimiseti, 2004) y en otro de los trabajos reporta una correlación no significativa entre la carga de parásitos de la madre cordero y su respectiva cría. (Courtney et al. 1986).

Sabiendo el hábito de los CS que eliminan sus heces en lugares llamados estercoleros, estudios sobre larvas infectivas en los pastos no son tan significativos, pues ningún método de análisis se puede llevar a cabo en los estercoleros, y no los riegan por todo el pasto, hace más difícil la difusión de larvas infectivas, por ende la contaminación de pastos no es un factor crucial en el parasitismo de las crías, se podría esperar que exista un factor materno involucrado debido a que las crías no se separan mucho de las madres hasta en los mismos dormideros, es por este motivo que el presente trabajo tiene como finalidad investigar si existe relación de la carga parasitaria entre madre-cría en alpacas y llamas desde el nacimiento al destete.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la relación entre la carga parasitaria de la madre y de la cría desde el nacimiento hasta el destete en alpaca y llama?

## **1.3 Objetivos**

### *1.3.1 Objetivo general*

Establecer la correlación entre la carga parasitaria de la madre y la carga parasitaria de la cría hasta el destete en alpaca y llama.

### *1.3.2 Objetivos específicos*

- Identificar las especies parasitarias, tanto en la cría y madre de alpaca y llama.
- Cuantificar la carga parasitaria de madre y cría en alpacas y llamas.
- Determinar en qué medida la carga parasitaria gastrointestinal de la madre afecta a la de la cría desde el nacimiento hasta el destete en alpacas y llamas.

#### **1.4 Hipótesis**

Existe una relación entre la carga parasitaria gastrointestinal de la madre y de la cría hasta el destete en alpacas y llamas.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Teoría y conceptos**

Las enfermedades parasitarias de los camélidos sudamericanos (CS) domésticos constituyen uno de los problemas de mayor importancia económica en estos animales, ya que disminuye la cantidad y producción de fibra, carne y leche, esta disminución láctea trae como consecuencia una mala nutrición de las crías, haciéndolas más susceptibles a otras enfermedades. Casi todas las enfermedades en CS se presentan de manera insidiosa y los síntomas no son fácilmente observados, salvo que exista una gran cantidad de parásitos, en casos muy raros se produce la muerte.(Guerrero C, Leguía G, 1971).

Cuando los parásitos y las alpacas o llamas se encuentran en un estado de balance, en el cual no existe daño aparente, decimos que el animal presenta parasitiasis; en cambio los parásitos aumentan en número y/o la resistencia del animal disminuye podemos decir que el animal padece parasitosis. (Guerrero C, Leguía 1971).

Dentro de los parásitos que causan enfermedades en los CS se pueden dividir en 5 grupos:

- Producidos por protozoarios
- Producidos por céstodos
- Por trematodos
- Por nematodos
- Por artrópodos

En la investigación se estudiará las entidades parasitarias que se desarrollan en el tubo digestivo.

### **2.1.1 Eimeriosis**

La eimeriosis o la coccidiosis es un problema que afecta a los animales jóvenes y en la mayoría de los casos se presenta subclínica, en donde los animales adultos se convierten en los portadores, la inmunidad adquirida es por exposición parcial para cada especie parasitaria.

Se han descrito hasta el momento 5 tipos de *Eimeria* que afectan a las alpacas y llamas: *E. alpaca*, *E. lamae*, *E. punoensis*, *E. macusaniensis* y *E. ivitaensis* (Guerrero C, Leguía, 1987; Leguía y Casas, 1998). Las tres primeras ejercen su acción patógena en los enterocitos de las vellosidades, en tanto que la *E. macusaniensis*

afecta las criptas de Lieberkhun (Guerrero y Leguía, 1987). Con respecto a la *E. ivitaensis*, se desconoce a qué nivel ejerce su acción patógena. (Leguía y Casa, 1998)

### **Ciclo de vida**

El ciclo de vida es directo, los ooquistes no esporulados son eliminados junto con las heces, ya que en el medio ambiente y bajo las condiciones óptimas los ooquistes esporulan para convertirse en formas infectivas en 10 a 12 días en la *E. lamae* y en 29 a 33 días en la *E. macusaniensis*, cuando los ooquistes esporulados son ingeridos por los CS, en el intestino se liberan los esporozoitos que penetran en las células intestinales, 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 prepatente de 15

a 16 días y un periodo patente de 10 días, a diferencia la *E. macusaniensis* el periodo prepatente es de 33 a 34 días y el patente de 32 a 37 días. (Guerre C, Leguía G, 1971)

### **Síntomas**

Esta enfermedad causa mucho más daño de lo que se supone, por lo general los casos clínicos son relativamente poco frecuentes, sin embargo, en el 80% de crías destetadas se observó diarrea y algunas muertes. La mayoría de los casos son subclínicos, especialmente en animales jóvenes afectando el crecimiento y la producción, los adultos solo son portadores, los síntomas observables son diarreas o no, fiebre quebradiza, caquexia, deshidratación, cólicos, anorexia y abundante sed. A la necropsia se aprecia congestión del intestino delgado, en el caso de la *E. lamae* la congestión se localiza en el íleon, hemorragias difusas y circunstancias, contenido acuoso o no, pobre condición de carnes. (Guerrero C. Leguía G, 1987)

### 2.1.2 Nematodiasis gastrointestinal

La nematodiasis gastrointestinal es una enfermedad, causada por un gran número de nematodos parásitos que se localizan en lugares específicos del tubo gastroentérico, y se denomina convencionalmente “carga parasitaria”. Los géneros más frecuentemente presentes en las alpacas y llamas son: Lamanema, Nematodirus, Cooperia, Camelostrongylus, Trichostrongylus, Ostertagia, Graphinema y Capillaria. (Rojas, 1990)

#### Ciclo de vida

Poseen un ciclo de vida directo y comprende dos etapas

- a) **Desarrollo exógeno**, que constituye la forma de contagio en el campo de pastoreo, los huevos producidos por los parásitos hembras son expulsados con las heces.

Los huevos “tipo Strongylus”, que comprende a la mayoría de los géneros, desarrollan a la larva de primer estadio (L1), que abandona el huevo, y se transforma en larva de segundo estadio L2 y tercer estadio L3, esta última es la larva infectiva. Las larvas

de Lamanema y Nematodirus se desarrollan dentro del huevo y su eclosión se realiza por estímulos térmicos y mecánicos. Mientras que los huevos larvados de Trichuris y Capillaria constituyen las formas infectantes.

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

### **Principales nematodos presentes en alpacas**

- *Lamanema chavezii*

- *Nematodirus spathiger*
- *Nematodirus lamae*
- *Cooperia oncophora*
- *Cooperia macmasteri*
- *Ostertagia ostertagi*
- *Trichostrongylus axei*
- *Trichostrongylus colubriformis*
- *Camelostrongylus mentolatus*
- *Graphinema aucheniae*
- *Capillaria bovis*

## **2.2 Carga parasitaria**

La carga parasitaria en rumiantes (ovinos y bovinos) de pastoreo no se mantiene constante a lo largo del año. Fluctúa en función de diversos factores, como el grado de inmunización de los animales, la disposición larvaria en los pastos, la inhibición larvaria y la longevidad del parásito (Rose, 1960). Diversos factores geográficos, geológicos y edáficos intervienen en la formación de ecosistemas naturales. Estos condicionan la presencia de los parásitos e intensidad del parasitismo, tanto en

las especies de ciclo directo como en las que necesitan de uno o varios hospedadores para realizarlo (Compaire y Tarazona, 1985).

## **2.3 Antecedentes de la investigación**

### **2.3.1 A nivel internacional**

Este estudio describe las respuestas a una infección artificial con *Haemonchus contortus* en ovejas y corderos de Dorset 50%, 25% Rambouillet, y el 25% de ascendencia Finnsheep y proporcionando estimaciones de los parámetros genéticos para las medidas de resistencia del parásito, 188 ovejas de 2 años de los 64 predios y 386 crías de 25 predios fueron evaluados en otoño y primavera. Las ovejas fueron desparasitadas poco después del destete de sus corderos y sus crías fueron desparasitadas a aproximadamente 120 días de edad. Una semana después de desparasitarlos, a las ovejas y sus crías se les administró a aproximadamente 10 000 larvas infectivas de *H. contortus*. Después de la infección, peso vivo (PV), recuento de huevos fecales (RHF) y el hematocrito (He) se midieron semanalmente durante 7 semanas en corderos mantenidos en corral y quincenalmente durante 11 semanas en

ovejas en pastoreo. Las correlaciones entre las medias MLRHF de la oveja y su cría fueron generalmente bajas, lo que sugiere diferentes mecanismos de resistencia en crías y las ovejas no lactantes. (Vanimisetti, et al 2004).

Las diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), en la magnitud del aumento periparto en el recuento de huevos fecales (RHF), se produjeron en las ovejas de tres líneas de ovinos de Florida: Ovejas No lactantes ( $n = 12$ ) y ovejas lactantes línea pertenecientes a la universidad ( $n = 31$ ), una línea nativa seleccionada durante un período de 26 años de resistencia del parásito por la supervivencia a los pastos sin tratamiento antihelmíntico. No hubo correlación significativa entre la carga de helmintos en estos corderitos y la magnitud del APP en sus madres. La magnitud de APP en sus madres no se correlacionó significativamente con el recuento de huevos fecales de sus crías o su hematocrito de las mismas. (Courtney et al 1986).

En las comunidades de Quetena, provincia de sud Lipez; Alota, provincia de Valdivieso y Tomave, provincia de Quijarro, ubicadas en el sud oeste del departamento de Potosi, se seleccionaron aleatoriamente 32 llamas, con el objetivo de evaluar la incidencia

de parásitos gastrointestinales. Estas fueron agrupadas por edades (menores de un año, de uno a dos años, de dos a cuatro años y mayores a cuatro años). Para la evaluación de los parásitos se tomó muestras de heces fecales durante 12 meses de marzo 1995 a febrero 1996, al análisis de las muestras se realizó mediante el método de Mc Master. Se identificaron huevos de las especies *Strongylus*, *Lamanema chavezii*, *Nematodirus ssp*, *Trichuris ssp*, *Capillaria*, Ooquistes de *Eimeria*, y *Eimeria macusaniensis*; las especies mencionadas fueron encontradas en forma de huevos y ooquistes. En el periodo de mayo a octubre presentan la mayor cantidad de huevos. Por la edad y por el sexo, también se advierte diferencias, tanto en especies como en la cantidad de huevos. Las cantidades de huevos por g de heces oscila en todas las especies identificadas de 0 a 3700 HPG. Sin embargo, la mayor frecuencia está alrededor de 100 HPG. De acuerdo a los resultados se evidencia que el 20% de los animales se encuentran infestados por algún tipo de parásito.(Flores C. y Torres L. 2003).

Un estudio transversal se llevó a cabo para determinar la prevalencia y el significado de las infecciones por endoparásitos en Camélidos Sudamericanos (CS) en Suiza. Exámenes coprológicos

cualitativos y cuantitativos se realizaron en 38 fincas durante periodo de pastoreo, las prácticas de manejo con posibles interferencias con las infecciones parasitarias fueron analizadas. En las prevalencias de granja a nivel de infecciones endoparásitos fueron: tipo *Strongylus* 87%; *Trichuris* ssp. 74%; *Capillaria* ssp. 68%; *Nematodirus battus* 63%; *Nematodirus* ssp. 53%; *Dicrocoelium dendriticum* 34%; *Moniezia* ssp. 8%, *Fasciola hepatica* 5%; *protostrongylids* 5%; *Eimeria macusaniensis* el 68%. El nivel de excreción de huevos de helmintos fue en general baja. El más alto registró valores de huevos tipo *Strongylus* (HTS) con un promedio de todas las granjas investigadas de 53 huevos por gramo de heces. La producción media de HTS fue aproximadamente tres veces más en los CS de fincas que también explotan ovejas y / o caprina, aunque esta diferencia no fue significativa ( $P = 0,11$ ). Nematodiasis se atribuye a la conducta de defecación de los CS, que depositan sus heces focalmente en pequeñas manchas en el pasto (Hertzberg H. y Kohler L 2006)

Un estudio transversal se llevó a cabo para determinar la prevalencia y la posible repercusión de parásitos internos en llamas en los andes bolivianos. Un estudio necrocoproparasitológico

cuantitativo y cualitativo se realizó en 33 llamas entre octubre y diciembre de 2007. Las llamas procedían de 14 fincas diferentes, la mayoría de las áreas densas en Bolivia, Oruro, Potosí, La Paz y la sierra de Cochabamba. Un total de 16 diferentes especies de nematodos, dos especies de apicomplexa y una especie de trematodos y cestodos, especies que fueron recuperadas. Un total de 20 especies / géneros se encontraron (prevalencia identificada entre paréntesis); *Lamanema chavezi* (64%), *Nematodirus spathiger* (55%), *Nematodirus lamae* (12%), *Nematodirus abnormalis* (15%), *Camelostrongylus mentulatus* (33%), *Haemonchus contortus* (15%), *Trichuris* ssp. (42%), *Graphinema aucheniae* (12%), *Marshallagia occidentalis* (6%), *Ostertagia ostertagi* (12%), *Cooperia onchophora* (9%), *Cooperia surnabada* (3%), *Trichostrongylus colubriformis* (6%), *Trichostrongylus vitrinus* (3%), *Trichostrongylus probolurus* (6%), *Skrjabinema* ssp. (3%), *Moniezia* ssp. (3%), *Fasciola hepatica* (12%), *Sarcocystis aucheniae* (85%) y *Eimeria* ssp. (82 %). Los parásitos se encuentran en C3 (el último compartimiento del estómago), intestino delgado, grandes intestinos, el hígado y los músculos esqueléticos.

Los cambios patológicos en el hígado se le atribuye a ser muy probablemente causada por la larva de *L. chavezii* la migración. (Spörndly E y Nissen A. 2008)

### **2.3.2 A nivel nacional**

En una evaluación de la carga parasitaria gastrointestinal de las alpacas por examen de heces en la zona sur de la sub región Puno (Puno, Ilave, Juli, Chuicuito y Yunguyo) se encontró una carga promedio de 792 (HPG) con rangos de 100 a 800. Una mayor proporción correspondió a *Nematodirus* 69.70%, seguido por HTS 60,50%, *Lamanema chavezii* 34,10% y *Trichuris* con 21,08%. Mientras que la carga parasitaria en alpacas de la zona norte de Puno fue de 1 241 HPG con rangos de 50 a 1 450 HPG con una mayor proporción de HTS 33,84 %, seguido de *Nematodirus* 30,54% y *Lamanema chavezii* con 27,56 % (Melo, 1997).

Otro estudio en 480 alpacas de la comunidad de Chichillapi-Chuchito, durante las dos épocas climatológicas del año, demostró que el número de HPG encontrado en el periodo seco fue de 229; 197 y 180 HPG y en el período de lluvias 293; 227 y 224 HPG para *Lamanema*, *Nematodirus* y huevos tipo *Strongylus* (HTS)

respectivamente. Los huevos del cestodo *Moniezia* permanecieron casi en iguales porcentajes para cada época. El promedio de carga parasitaria para tuis fue de 240; 218 y 221 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 chavezi* 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 expansa* 16,66% (Mamani, 1989).

Igualmente, en otra evaluación parasitaria de 75 alpacas de una comunidad campesina de la sierra Sur del Perú entre Cuzco y Puno a 3 970 msnm en dos épocas, entre abril a mayo se mencionan promedios de 286; 265; 254 HPG para huevos de *Lamanema*, *Nematodirus* y HTS respectivamente. Mientras que para agosto setiembre los promedios fueron 214; 214; 167 HPG

para huevos de *Lamanema*, *Nematodirus* y HTS. Las especies parásitarias encontradas a la necropsia fueron: *L. chavezi*, *N. lamae*, *N. spathiger*, *Cooperia oncophora*, *Ostertagia ostertagi* y *Moniezia ssp.* (Zanabria y Yucra, 1988).

En los estudios sobre carga parasitaria en zonas cordilleranas del distrito de Pichacani, provincia del departamento de Puno, se mencionan promedios de 169; 199 y 207 HPG en animales jóvenes y adultos 163; 203 y 213 HPG para huevos de *Lamanema*, *Nematodirus* y HTS respectivamente. Las especies de parásitos gastrointestinales encontradas a la necropsia fueron: *Lamanema chavezi*, *Nematodirus lamae*, *N. spathiger*, *Ostertagia ostertagi*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Graphinema aucheniae* y *Cooperia oncophora* (Chávez y Condori, 1990).

En el ex granja de camélidos sudamericanos de la FMV- UNMSN, hoy La Raya, ubicada entre los departamentos de Cusco y Puno a una altitud de 4 000 msnm durante las épocas de lluvia y seca, se realizaron la necropsia de 199 alpacas, muertas por 13 diferentes causas o sacrificios para su 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; *Cooperia* ssp. 386,3; *Trichostrongylus axei* 185, *Spiculopteragia peruviana* 656,8; *Trichostrongylus* ssp. 73,5; *Ostertagia* 97,4; *N. filicollis* 17,6 y *Camelostrongylus mentolatus* 3,5. Los más prevalecientes fueron *Graphinema*, *Nematodirus* y *Lamanema*. Además, se menciona que los animales menores de dos años y mayores de seis años presentaban cargas parasitarias promedias más altas (Chávez y col., 1967).

El número de huevos por gramo de heces examinados cada cuatro semanas, desde el nacimiento hasta 42 meses, en una ecología de 4 000 msnm en la provincia del Cuzco mostró un incremento de la carga parasitaria (HPG) durante los meses de junio y julio. El incremento fue para los huevos tipo *Nematodirus* y *Lamanema*. Otro incremento se registró durante los meses de enero, febrero y marzo para los HTS (Rojas y col., 1980).

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 la infección

parasitaria en alpacas empieza a los 16 días aproximadamente, especialmente en Eimeria, y una mayor carga parasitaria fueron de *Nematodirus*, *Lamanena* y Tipo Strongylus. (Melo 1985)

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Materiales

##### 3.1.1 Ubicación

El trabajo de investigación denominado “Evaluación de la carga parasitaria y su interacción madre-cría, desde el nacimiento al destete, en alpaca (*Vicugna pacos*) y llamas (*Lama glama*), en CICAS La Raya, Cusco” se llevó a cabo en las instalaciones de Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos (CICAS) La Raya de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

CICAS La Raya está ubicado a 14° 28' 42,59" de latitud sur y 71° 01' 41,55" de longitud oeste, a una altura que varía de 4 000 a 5 000 msnm. La Raya está clasificada como una zona de vida sub alpina muy húmeda, con precipitaciones cíclicas de niveles máximos en enero y mínimos en los meses de junio a agosto. La vegetación predominante es el ichu, término que agrupa a varios géneros entre los cuales se incluyen a *Festuca dolichopyla*,

*Mulhembergia fastigiata*, *Alchemilla diplophylla* y *Calamagrostis antoniana*. (Apaza Z., y otros, 2006).

### **3.1.2 Población y muestra**

Se cuentan 2 puntas de camélidos, cada una de 150 alpacas madres y de 90 llamas madres con sus respectivas crías.

Para la presente investigación se tomó 15 madres de alpaca y sus respectivas crías, al igual que llamas, haciendo un total de 60 animales, provenientes de la punta de parición. (Hatunrumy para alpacas y Polvera para llamas). Debido a que la población es muy pequeña no se pueden aplicar formulas para la obtención de tamaño muestral se tomará una muestra representativa de cada punta. (Barriga, 2002).

Para la obtención de la muestra de heces se tuvo en cuenta la aleatoriedad con que se realizan los partos diarios, donde se obtendrán las 15 madres y crías de alpacas al igual que llamas de acuerdo a los nacimientos.

### **3.1.3 Instrumentos**

Los datos obtenidos se almacenaron en hojas de campo y gabinete, denominadas y diseñadas para tal fin como sigue:

- Registro de Parición de madres y sus crías, tanto para alpacas y llamas. (Anexo 1)
- Registro de conteo de huevos para alpacas madres.(Anexo 2)
- Registro de conteo de huevos para alpacas crías.(Anexo 3)
- Registro de conteo de huevos para llamas madres.(Anexo 4)
- Registro de conteo de huevos para llamas crías.(Anexo 5)

### **3.1.4 Material y equipo para el trabajo de campo**

- Botas de hule,
- Couler,
- Guantes descartables,
- Bolsitas plásticas de 50 ml,

- Plumón indeleble,
- Collares de plástico,
- Aretes de plástico.

### **3.1.5 Equipo y material para el trabajo de laboratorio**

- Placas mcmasters de 3 cámaras,
- Micropipeta de 200  $\mu$ l,
- Puntas para la micropipeta,
- Tubos de ensayo,
- Beakers,
- Mortero,
- Tamiz de gasa,
- Balanza digital,
- Solución de Flotación,
- Microscopio de 100 X.

### **3.1.6 Tipo de investigación**

En el trabajo de investigación se realizó la descripción de la realidad tal como se presenta en una situación “espacio – tiempo” dado que en este caso es semanal y en los mismos animales (descriptivo) y se buscó además la asociación o

relación entre variables para lograr una mejor comprensión a estudiar (interrelación), el presente trabajo de investigación fue Descriptivo-interrelacional. (Morales, 2010).

## **3.2 Métodos**

### **3.2.1 Método**

Para la determinación de la carga parasitaria de madre y cría de alpaca y llama se aplicó el método fue mcmaster modificado el cual se caracteriza por muestrear cuantía relativa de parásitos y por naturaleza muestral (Rojas CM, 2004).

Cuando la solución de flotación está mezclada con las heces de manera uniforme, se llenan con ésta en la placa de mcmaster, se comienza a observar los huevos de los parásitos en cada grip y en cada cámara y el resultado del conteo se multiplica por el factor de corrección 16,67.

### **3.2.2 Obtención de la muestra**

Se obtuvo la muestra directamente de la ampolla rectal por medio de guantes debidamente rotulados, se identificó a las crías y madres por medio de aretes y collares, tanto

alpacas como llamas facilitando la recolección de la muestra semanalmente hasta el destete.

### **3.3 Metodología**

#### **3.3.1 Procedimientos para el primer objetivo**

##### **(a) Trabajo de campo**

Una vez obtenida la muestra según el método ya descrito, se registró los datos respectivos, como fecha de nacimiento, número de arete y fecha de nacimiento de la madre; a cada cría se identificó con un arete azul, la recolección de heces se tomó cada semana desde su nacimiento, tanto a la madre como a su cría tanto para alpacas como llamas hasta el destete. Para tal efecto, se utilizó guantes y bolsas de plástico debidamente rotuladas.

##### **(b) Trabajo de laboratorio**

En el laboratorio se pesó 4g de muestra de heces, a la cual se le añadió solución de flotación hasta pesar 30g, luego se procedió a mezclar en el mortero para homogenizar, luego se tamizó con una doble capa de gasa en un beaker, se volvió homogenizar el líquido tamizado y se llenó la cámara de mcmaster con una

micropipeta y se procedió a observar en el microscopio a 10X, se pasó a identificar las especies parasitarias presentes tanto en alpacas como en llamas.

### **3.3.2 Procedimientos para el segundo objetivo**

#### **(a) Trabajo de campo**

Una vez obtenida la muestra según el método ya descrito, se registró los datos respectivos, como fecha de nacimiento, número de arete y fecha de nacimiento de la madre; a cada cría se identificó con un arete azul, la recolección de heces se tomó cada semana desde su nacimiento, tanto a la madre como a su cría tanto para alpacas como llamas hasta el destete. Para tal efecto, se utilizó guantes y bolsas de plástico debidamente rotuladas.

#### **(b) Trabajo de laboratorio**

En el laboratorio se pesó 4g la muestra de heces, a la cual se le añadió solución de flotación hasta pesar 30g, luego se procedió a mezclar en el mortero para homogenizar, luego se tamizó con una doble capa de gasa en un beaker, se volvió homogenizar el líquido tamizado y se llenó la cámara de mcmaster con una

micropipeta y se procedió a observar en el microscopio a 10X y se procedió a contar los huevos de parásitos por semanas hasta el destete, tanto para crías y madres en alpacas y llamas.

Una vez obtenido el conteo promedio semanal; se analizaron los datos para determinar si existe alguna tendencial de ciclicidad tanto para crías y madres de alpacas y llamas.

### **3.3.3 Procedimientos para el tercer objetivo**

#### **(a) Trabajo de campo**

Una vez obtenida la muestra según el método ya descrito, se registró los datos respectivos, como fecha de nacimiento, número de arete y fecha de nacimiento de la madre; a cada cría se identificó con un arete azul, la recolección de heces se tomó cada semana desde su nacimiento tanto a la madre como a su cría, tanto para alpacas como llamas hasta el destete. Para tal efecto, se utilizó guantes y bolsas de plástico debidamente rotuladas.

### **(b) Trabajo de laboratorio**

En el laboratorio se pesó 4g la muestra de heces, a la cual se le añadió solución de flotación hasta pesar 30g, luego se procedió a mezclar en el mortero para homogenizar, luego se tamizó con una doble capa de gasa en un beaker, se volvió homogenizar el líquido tamizado y se llenó la cámara de mcmaster con una micropipeta y se procedió a observar en el microscopio a 10X y se procedió a contar los huevos de parásitos por semanas hasta el destete, tanto para crías y madres en alpacas y llamas.

Se tomó los datos de los registros de conteo de huevos de parásitos, tomando como referencia el promedio semanal se realizó el análisis regresional para establecer si existe una relación entre las variables madre y cría en alpacas y llamas.

#### **3.3.4 Análisis de datos**

El análisis de los datos obtenidos (conteo de huevos de parásitos para alpacas y llamas tanto para madre y crías) se realizó con el uso del paquete estadístico PASW

Stadistics 18, previa verificación de los datos obtenidos de campo y gabinete.

- **Para el primer objetivo**, el análisis de los datos no se hizo porque se basó en la observación y por las características morfológicas de los huevos se identificó a las especies parasitarias tanto para alpacas y llamas en madre con sus crías.

**Para el segundo objetivo**, el análisis de los datos se hizo sobre la base de estadística descriptiva, calculando las principales medidas de tendencia central, y elaborando una curva de crecimiento con los huevos por gramos de heces; además, se realizó el análisis de regresión polinomial entre las variables semanas y cantidad de huevos por semana de las mismas, utilizándose para tal fin el siguiente modelo polinomial:

$$Y=b_0+b_1X\dots b_nX+\varepsilon$$

Donde:

Y: Variable respuesta (huevos por gramo de heces)

.  $b_0$ : Intercepto.

$b_1$ : Coeficiente de regresión.

X: Variable independiente (Huevos por semana).

$\varepsilon$ : Error residual (0,01).

- **Para el tercer objetivo**, se realizó el análisis de correlación entre las variables huevos por gramo de heces de la madre y de su cría respectivamente para alpacas y llamas, buscando algún tipo de interacción entre las mismas, utilizándose un análisis de covarianza entre los promedios de cada semana.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Identificación de las especies parasitarias en alpacas y llamas

Tabla 1. Identificación de especie parasitaria en la cría y madre de alpaca y llama

Especie		Alpaca madre	Alpaca cría	Llama madre	Llama cría
<i>Eimeria</i>	<i>E. punoensis</i>	+	+	+	+
	<i>E. alpaca</i>	+	+	+	+
	<i>E. lamae</i>	+	+	+	+
	<i>E. macusaniensis</i>	+	+	+	+
	<i>E. ivitaensis</i>		+		+
<i>Nematodirus</i>	<i>N. spathiger</i>	+	+	+	+
	<i>N. lamae</i>	+	+	+	+
<i>Lamanema chavezii</i>		+	+	+	+
Huevo tipo	<i>Strongylus</i>	+	+	+	+
<i>Trichuris ssp</i>		+	+	+	
<i>Capillaria ssp</i>		+		+	

En la tabla 1 se observa que en las *alpacas madres*, desde el parto hasta el destete de la cría, se pudo identificar a las siguientes especies parasitarias que afectan el tracto gastrointestinal: los ooquistes de *Eimeria* las que se pudo identificar son *Eimeria lamae*, *Eimeria alpaca*, *Eimeria punoensis* y *Eimeria macusaniensis*. En cuanto a los nemátodos se pudo identificar por las características morfológicas a *Nematodirus spathiger*, *Nematodirus lamae* y *Lamanena chavezi*; además, se encontró la presencia de huevos tipo *Strongylus*, se notó la presencia también de huevos de *Trichuris ssp* y *Capillaria ssp*.

*En alpacas crías*: se observa en la tabla 1, que desde el nacimiento hasta el destete de las crías alpacas, se pudo identificar a varias especies parasitarias que afectan el tracto gastrointestinal: los ooquistes de *Eimeria*, las que se pudo identificar son *Eimeria lamae*, *Eimeria alpaca*, *Eimeria punoensis*, *Eimeria macusaniensis* y *Eimeria ivitaensis*. En cuanto a los nemátodos se pudo identificar por las características morfológicas a *Nematodirus spathiger*, *Nematodirus lamae* y *Lamanena chavezi*; además, se encontró

la presencia de huevos tipo *Strongylus*, se notó la presencia también de huevos de *Trichuris ssp.*

*En llamas madres:* se observa en la tabla 1, que desde el parto hasta el destete de las madres alpacas, se pudo identificar a varias especies parasitarias que afectan el tracto gastrointestinal: los ooquistes de *Eimeria*, las que se pudo identificar son *Eimeria lamae*, *Eimeria alpaca*, *Eimeria punoensis* y *Eimeria macusaniensis*. En cuanto a los nemátodos se pudo identificar por las características morfológicas a *Nematodirus spathiger*, *Nematodirus lamae* y *Lamanena chavezi*; además, se encontró la presencia de huevos tipo *Strongylus*, se notó la presencia también de huevos de *Trichuris ssp* y *Capillaria ssp.*

*En llamas crías:* En la tabla 1 se observa, que desde el nacimiento hasta el destete de las crías llamas, se pudo identificar a varias especies parasitarias que afectan el tracto gastrointestinal: los ooquistes de *Eimeria* las que se pudo identificar son *Eimeria lamae*, *Eimeria alpaca*, *Eimeria punoensis* y *Eimeria macusaniensis*. En cuanto a los

nemátodes se pudo identificar por las características morfológicas a *Nematodirus spathiger*, *Nematodirus lamae* y *Lamanena chavezi*.

Las figuras de los huevos de las especies parasitarias identificadas se ilustran en Anexos 6.

## 4.2 Carga parasitaria de madre y cría en alpacas y llamas

### 4.2.1. Carga parasitaria de madre alpaca

Tabla 2. Carga parasitaria de madre alpaca en semanas

Semana	Eimeria spp.	Nematodirus spp.	Lamanema spp.	Strongylus spp.	Trichuris spp.	Capillaria spp.
1	107	9	0	14	0	17
2	30	1	0	14	1	2
3	22	3	0	11	1	3
4	11	1	1	3	0	1
5	9	0	0	9	1	1
6	30	1	0	1	0	2
7	80	1	4	3	3	3
8	31	1	7	1	0	6
9	12	8	0	4	0	6
10	3	2	0	6	0	9
11	12	2	1	9	0	4
12	6	2	2	11	0	3
13	0	4	0	9	0	7
14	1	13	2	10	0	3
15	17	0	1	3	0	0
16	9	0	2	6	0	0
17	20	0	3	7	0	0
18	26	0	6	4	0	0
19	42	0	8	4	0	0
20	134	0	4	7	0	0
21	133	0	6	10	0	0
22	151	6	10	6	0	0
23	192	12	9	11	0	10
24	209	21	3	18	0	17
25	89	9	0	11	0	11
26	142	3	0	16	0	6
27	159	2	0	19	0	7
28	16	3	0	24	0	11

<b>29</b>	33	3	0	6	0	1
<b>30</b>	54	8	0	16	0	3
<b>31</b>	41	1	0	8	0	3
<b>32</b>	21	0	0	3	0	4
<b>33</b>	47	3	0	13	0	4
<b>34</b>	0	0	0	0	0	0

**a) Para *Eimeria ssp***

En la tabla 2 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a alpacas madre ooquites por gramo de heces (OPG), para el parásito *Eimeria ssp*, donde se obtuvo 107 OPG y 0 OPG de carga parasitaria en la semana 1 y la semana 34 respectivamente como valores promedio, observándose además que la semana 14 es baja carga parasitaria con 1 OPG.

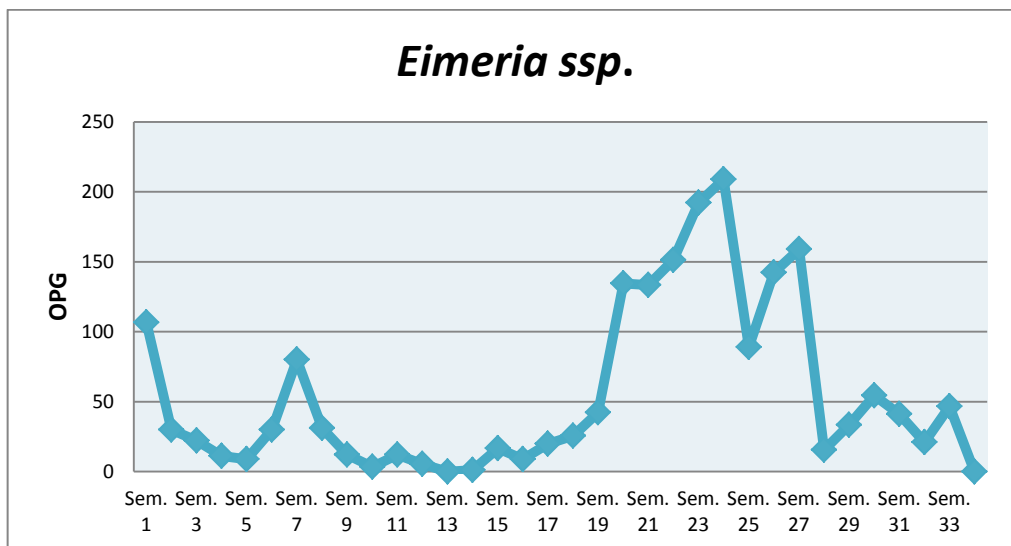


Figura 1. Valores de HPG de *Eimeria ssp* para alpacas madres.

En la figura 1 se observa la tendencia normal de ooquiste por gramo de heces(OPG) de *Eimeria ssp* de madre de alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de  $106,688 \pm 226,105$  OPG, así mismo, estas concentraciones inician una caída para llegar hacia la semana 13 con un valor de  $0 \pm 0$  OPG, a partir de esta semana la cantidad de huevos inicia su aumento en su punto de inflexión superior en la semana 24, llegándose a tener valores de  $208,931 \pm 323,849$  OPG para luego una retracción hasta el final del estudio (34 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de OPG de casi ninguno.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

**b) Para *Nematodirus ssp***

En la tabla 2 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a la carga parasitaria de alpacas madre huevos por gramo de heces (HPG), para el parásito *Nematodirus ssp*.

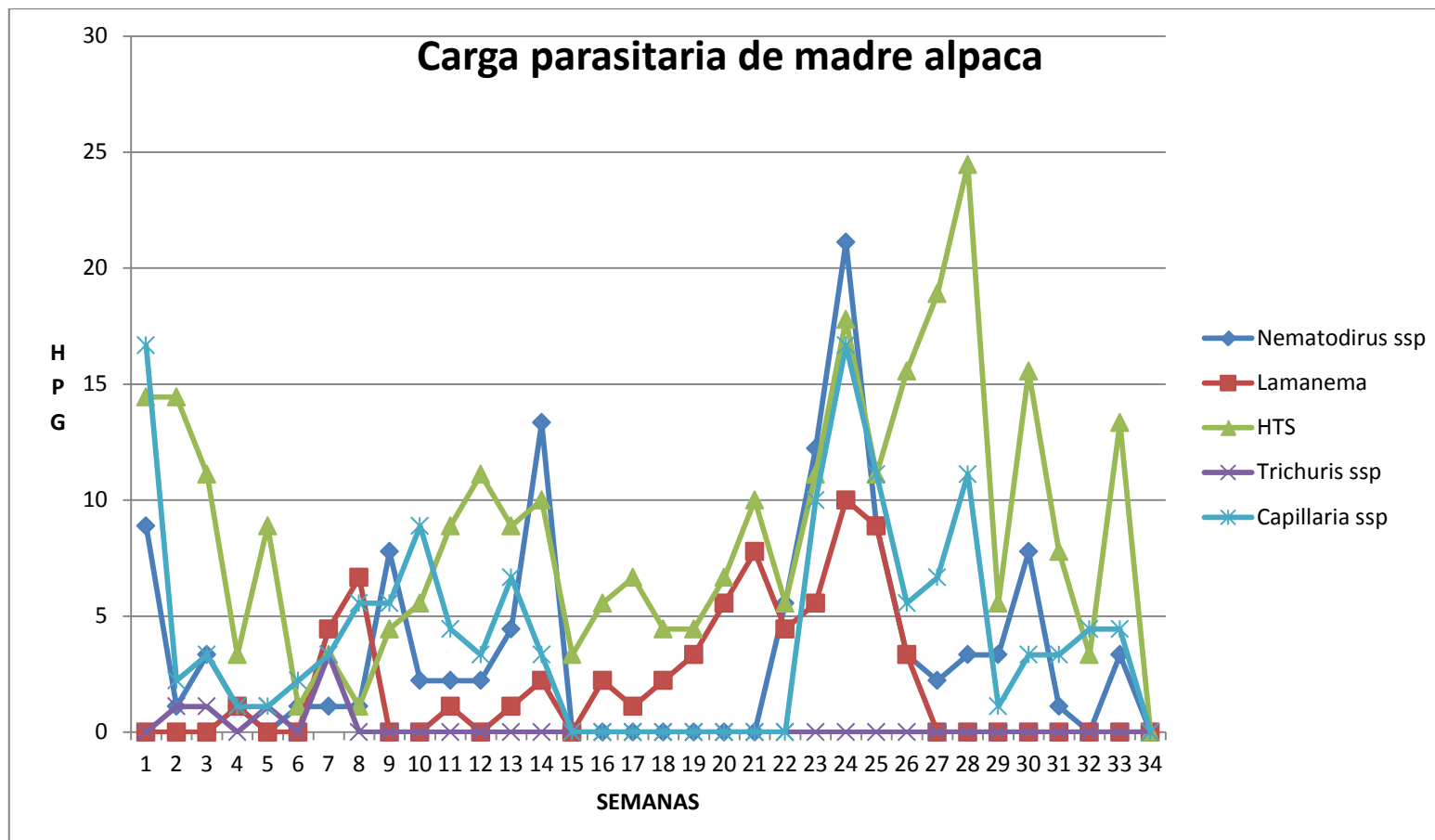


Figura 2. Valores de HPG de *Nematodirus ssp*, *Lamanema chavezii*, *HTS*, *Trichuris ssp* y *Capillaria ssp* para alpacas madres

En la figura 2 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Nematodirus ssp* de madre alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de  $8,891 \pm 13,9$  HPG, así mismo, estas concentraciones inician una caída para llegar hacia la semana 5 con un valor de  $0 \pm 0$  HPG, teniendo después un crecimiento en la semana 14 para luego decaer de nuevo, a partir de la semana 22 la cantidad de huevos inicia su aumento en su punto de inflexión superior en la semana 24, llegándose a tener valores de  $21,115 \pm 43,864$  HPG para luego una retracción hasta el final del estudio (34 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de HPG de casi ninguno.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó no significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando que la línea de tendencia propuesta no se ajusta correctamente a los valores encontrados.

**c) Para *Lamanema chavezii***

En la tabla 2 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a la alpaca madre (HPG), para el parásito *Lamanema chavezii*. En la figura

2 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Lamanema chavezí* para madre alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, así mismo, estas concentraciones inician un pico de aumento hacia la semana 8 con un valor de  $6,668 \pm 10,54$  HPG, para luego decaer de nuevo, a partir de la semana 18 la cantidad de huevos inicia su aumento en su punto de inflexión superior en la semana 24, llegándose a tener valores de  $10,00 \pm 21,64$  HPG para luego una retracción hasta el final del estudio (34 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de HPG de casi ninguno.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza el cual resultó altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

#### **d) Para huevos tipo Strongylus**

En la tabla 2 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a alpaca madre (HPG), para los huevos tipo Strongylus. En la figura 2 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de

heces(HPG) de huevos tipo *Strongylus* de camélido para madre alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de  $14,441 \pm 23,462$  HPG; así mismo, estas concentraciones inician una caída para llegar hacia la semana 5 y 7 con un valor de  $0 \pm 0$  HPG, teniendo después un crecimiento en la semana 12 para luego decaer de nuevo, a partir de la semana 22 la cantidad de huevos inicia su aumento en su punto de inflexión superior en la semana 28, llegándose a tener valores de  $24,449 \pm 27,367$  HPG para luego una retracción hasta el final del estudio (34 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de HPG de casi ninguno.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza el cual resultó altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

**e) Para *Trichuris ssp***

En la tabla 2 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a alpaca madre (HPG), para el parásito *Trichuris ssp*. En la figura 2 se

observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Trichuris ssp* de camélido para madre alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, así mismo, estas concentraciones inician un ligero aumento para llegar hacia la semana 7 con un valor de  $3,334 \pm 9,345$  HPG, a partir de la semana 8 la cantidad de huevos permanece constante sin presencia hasta el final del estudio (34 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de 0 HPG.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó no significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta no se ajusta correctamente a los valores encontrados.

**f) Para *Capillaria ssp***

En la tabla 2 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a alpacas madre (HPG), para el parásito *Capillaria ssp*. En la figura 2 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Capillaria ssp* de camélido para madre alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor

promedio de 16,670 HPG, así mismo, estas concentraciones inician un ligero descenso para llegar hacia la semana 5 con un valor de  $1,111 \pm 4,304$  HPG, para luego ascender de nuevo en las semanas siguientes y decaer en la semana 15 a 0 HPG, en la semana 24 cantidad de huevos va en su pico más alto de  $16,67 \pm 38,325$  HPG y luego descender hasta casi sin presencia hasta el final del estudio (34 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de 0 HPG.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó no significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta no se ajusta correctamente a los valores encontrados.

## 4.2.2 Carga parasitaria de cría de alpaca

**Tabla 3: Carga parasitaria de cría de alpaca en semanas**

Semana	Eimeria spp.	Nematodirus spp.	Lamanema spp.	Strongylus spp.	Trichuris spp.	Capillaria spp.
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	1386	0	0	0	0	0
10	3593	0	0	0	0	0
11	194	0	0	0	0	0
12	1119	0	0	0	0	0
13	1006	0	0	0	0	0
14	1177	0	0	0	0	0
15	1631	0	0	0	0	0
16	1301	0	0	1	0	0
17	1537	1	2	0	0	0
18	1544	1	1	0	0	0
19	1515	0	2	0	0	0
20	1408	0	6	0	0	0
21	1232	0	0	0	0	0
22	796	0	0	1	0	0
23	596	0	0	3	0	0
24	613	0	0	3	0	0
25	545	0	0	3	0	0
26	657	1	0	1	0	0
27	765	2	0	1	0	0
28	1189	23	2	0	0	0
29	658	7	1	0	1	0
30	679	7	1	0	0	0
31	360	8	3	0	0	0
32	362	3	3	0	0	0
33	638	7	7	0	31	0
34	114	2	4	0	22	0

a) Para *Eimeria ssp*

En la tabla 3 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a alpacas cría (OPG), para el parásito *Eimeria ssp*.

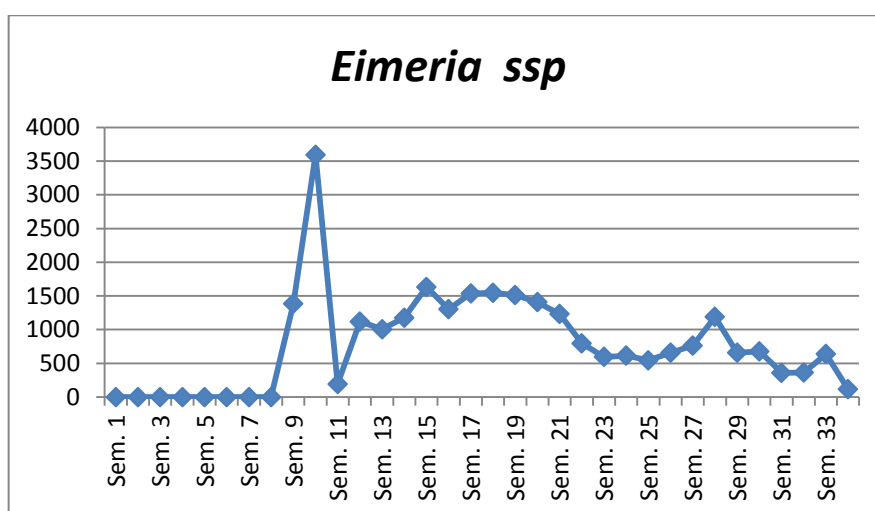


Figura 3. Valores de OPG de *Eimeria ssp* para alpacas crías.

En la figura 3 se observa la tendencia normal de ooquistes por gramo de heces(OPG) de *Eimeria ssp* de camélido para cría de alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, una carga parasitaria casi nula debido a no alcanzar la cantidad de heces para realizar el análisis parasitológico; así mismo, estas inician su aparición hacia la semana 9 y con su valor pico en la semana 10 con un valor de  $3\ 592,941 \pm 7\ 783,008$  HPG, a

partir de esta semana la cantidad de huevos inicia su descenso paulatino llegándose a tener valores de  $114,462 \pm 205,025$  HPG al final del estudio (34 semanas).

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

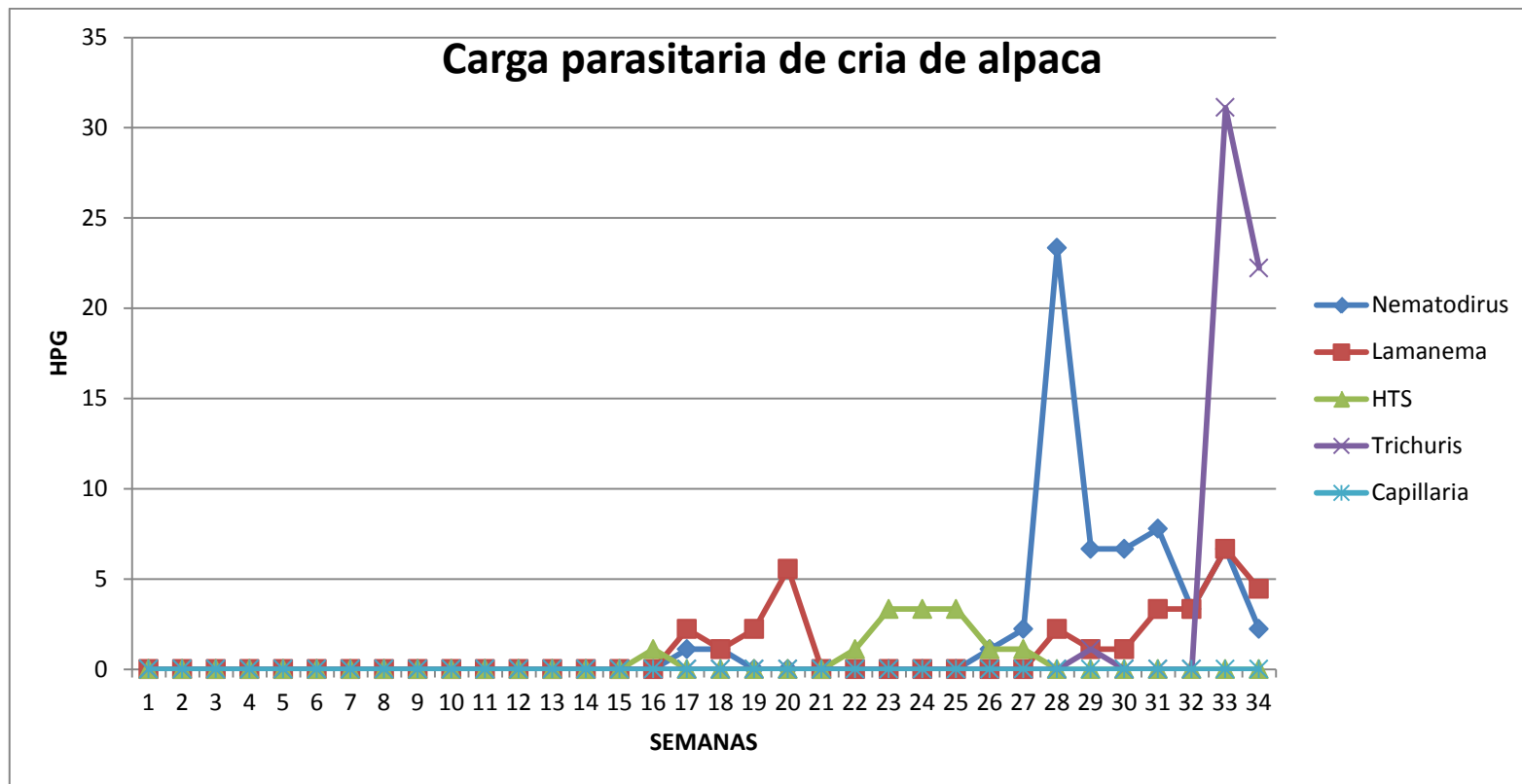


Figura 4. Valores de HPG de *Nematodirus ssp*, *Lamanema chavezii*, *HTS*, *Trichuris ssp* y *Capillaria ssp* para alpacas crías

### **b) Para *Nematodirus ssp***

En la tabla 3 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a alpacas cría (HPG), para el parásito *Nematodirus ssp*. En la figura 4 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Nematodirus ssp* de cría de alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, esta carga parasitaria nula se extiende hasta la semana 16 donde inicia su presencia con 1 HPG; así mismo, estas concentraciones continúan bajas hasta la semana 26, donde inicia su aumento a su punto de inflexión superior en la semana 28, llegándose a tener valores de  $23,338 \pm 27,319$  HPG para luego tener una retracción hasta el final del estudio (34 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de 2, 223 HPG.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

### **c) *Lamanema chavezii***

En la tabla 3 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a alpacas cría (HPG), para el parásito *Lamanema chavezii*. En la figura 4 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Lamanema chavezii* de camélido para cría alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor nulo de HPG hasta la semana 17, donde inicia su aparición con 2,223 HPG para luego continuar su ascenso hasta la semana 20 con 6 HPG, para decaer y llegar hacia la semana 27 con un valor de 0 HPG, teniendo después un crecimiento en la semana 28 y llegando a su pico más alto para la semana 33 con un valor de 6,668 HPG y finalizando el periodo de estudio con 4 HPG en la semana 34.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó altamente significativa ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

#### **d) Para huevos tipo Strongylus**

En la tabla 3 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a alpacas cría (HPG), para los huevos tipo Strongylus. En la figura 4 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de huevos tipo Strongylus de cría alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de  $0 \pm 0$  HPG, teniendo después una aparición en la semana 16 con 1,113 HPG para decaer de nuevo, a partir de la semana 22 la cantidad de huevos inicia su aumento en su punto de inflexión superior en la semana 23, 24 y 25 , llegándose a tener valores de  $3,334 \pm 9,345$  HPG para luego una retracción hasta el final del estudio (34 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de HPG de casi ninguno.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

#### **e) Trichuris ssp**

En la tabla 3 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a alpacas

cría (HPG) para el parásito *Trichuris ssp.* En la figura 4 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Trichuris ssp* de cría alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, así mismo estas concentraciones inician un ligero aumento para llegar hacia la semana 29 con un valor de  $1,113 \pm 4,304$  HPG, para luego comenzar con un vertiginoso ascenso en la semana 33 con un valor de  $31,117 \pm 49,558$  HPG y finalizando el estudio con 22 HPG al final del estudio.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

#### **f) *Capillaria ssp***

En la tabla 3 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 34 con respecto a la carga parasitaria de alpacas crías (HPG), para el parásito *Capillaria ssp.* En la figura 4 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces (HPG) de *Capillaria ssp* de camélido para

cría alpaca, nótese que no existe la presencia de parásito en todo el tiempo del estudio (34 semanas).

Debido a la ausencia de los huevos de *Capillaria* ssp en las crías hace imposible realizar el análisis estadístico.

### 4.2.3 Carga parasitaria de madre llama

**Tabla 4: Carga parasitaria de la madre llama en semanas.**

<b>Semana</b>	<b>Eimeria spp.</b>	<b>Nematodirus spp.</b>	<b>Lamanema spp.</b>	<b>Strongylus spp.</b>	<b>Trichuris spp.</b>	<b>Capillaria spp.</b>
1	741	10	26	20	1	0
2	590	2	1	9	33	1
3	590	2	1	9	33	1
4	413	2	1	12	19	0
5	286	1	10	4	0	0
6	562	2	22	24	19	0
7	44	6	10	23	4	0
8	130	2	14	3	17	0
9	173	4	14	16	1	0
10	262	1	7	4	0	0
11	278	1	7	3	0	0
12	8	2	9	0	0	1
13	879	0	10	19	0	0
14	795	0	6	9	0	0
15	295	0	1	9	0	0
16	416	2	14	6	2	0
17	535	3	12	6	3	0
18	643	2	10	13	1	0
19	633	3	3	8	0	0
20	382	1	2	3	0	0
21	267	0	6	7	0	0
22	257	0	6	8	0	0
23	176	0	6	13	0	0
24	118	0	2	12	0	0
25	101	0	1	7	0	0
26	91	0	1	11	0	0
27	49	1	0	9	0	1
28	450	0	1	3	0	1
29	140	1	1	10	0	0
30	39	1	2	9	0	1
31	201	0	0	10	1	0
32	240	0	0	12	1	0

**a) Para *Eimeria ssp***

En la tabla 4 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a llamas madre (OPG), para el parásito *Eimeria ssp*.

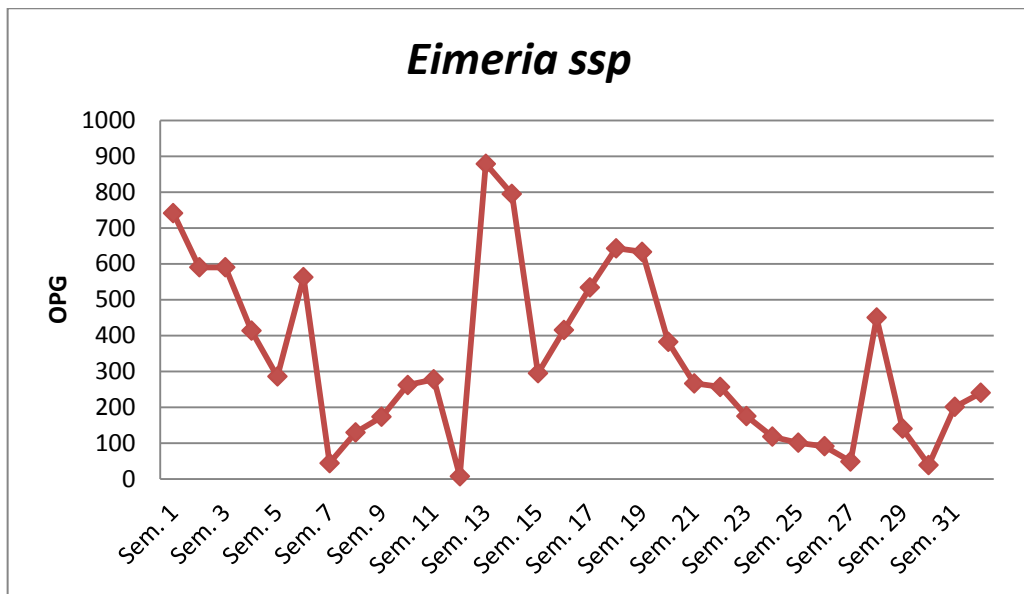


Figura 5. Valores de OPG de *Eimeria ssp* para llamas madres.

En la figura 5 se observa la tendencia normal de ooquistes por gramo de heces(OPG) de *Eimeria ssp* de camélido para madre llama, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de  $741,259 \pm 1\ 483,307$  OPG, concentraciones que inicia una caída para llegar hacia la semana 12 con un valor de  $7,78 \pm 15,270$  OPG, a partir de esta semana la cantidad de huevos inicia su aumento en su punto de inflexión

superior en la semana 13, llegándose a tener valores de  $879,065 \pm 2\ 305,041$  OPG para luego tener una retracción hasta el final del estudio (32 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de 201,151 OPG.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó no significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta no se ajusta correctamente a los valores encontrados.

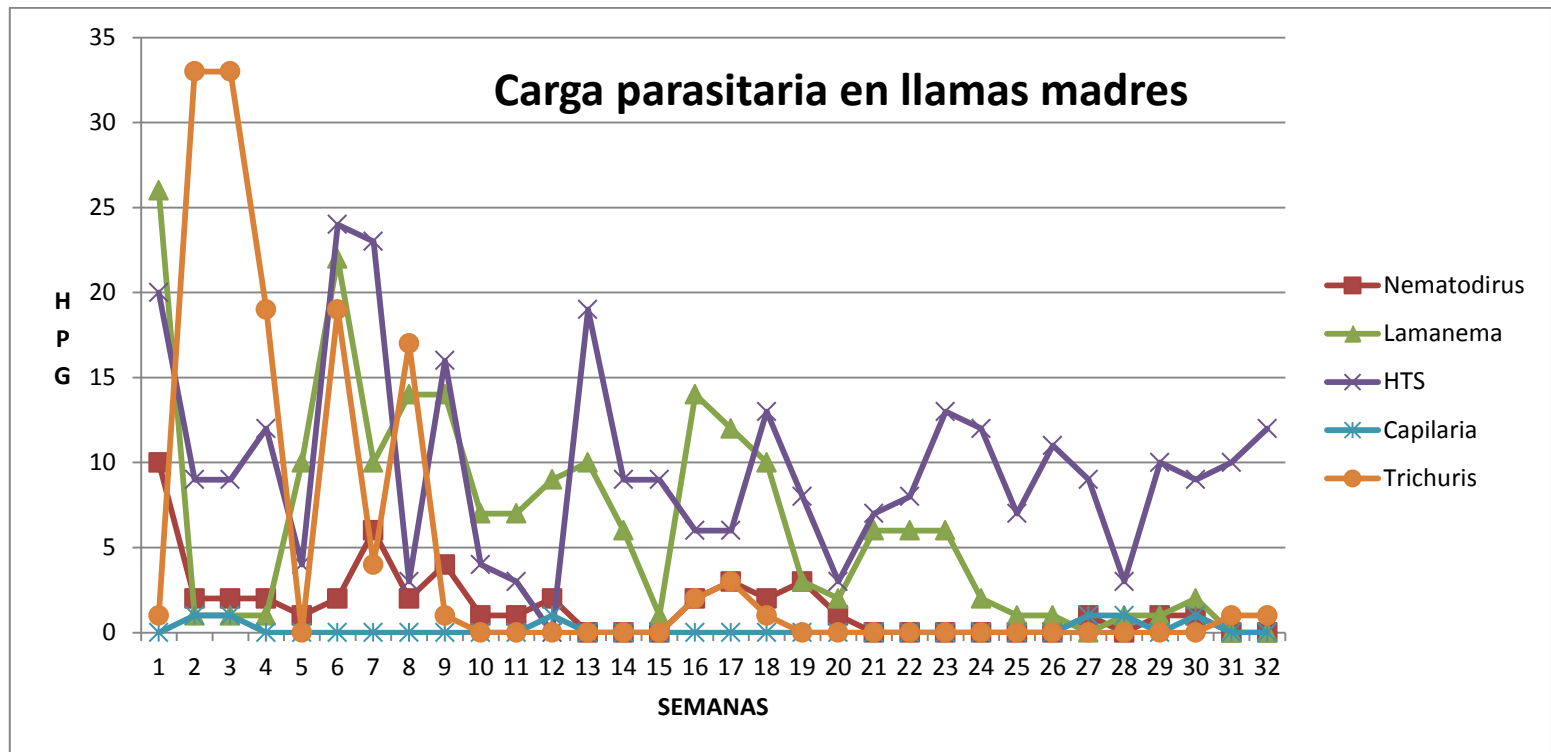


Figura 6. Valores de HPG de *Nematodirus ssp*, *Lamanema chavezii*, *HTS*, *Trichuris ssp* y *Capillaria ssp* para llamas madres

### **b) Para *Nematodirus ssp***

En la tabla 4 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a llamas madre (HPG), para el parásito *Nematodirus ssp*. En la figura 6 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Nematodirus ssp* de madre llama, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de  $10,002 \pm 30,085$  HPG; así mismo, estas concentraciones inician una caída para llegar hacia la semana 13 con un valor de  $0 \pm 0$  HPG, teniendo después un crecimiento en la semana 16 para luego decaer de nuevo, a partir de la semana 22 la cantidad de huevos inicia una retracción hasta el final del estudio (32 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de HPG de casi ninguno.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

### **c) *Lamanema chavez***

En la tabla 4 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a llamas madre (HPG), para el parásito *Lamanema chavez*. En la figura 6 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Lamanema chavez* de madre llama, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de  $25,561 \pm 40,278$  HPG, así mismo, estas concentraciones inician una caída para llegar hacia la semana 15 con un valor de  $1,1110 \pm 4,304$  HPG, teniendo después un crecimiento en la semana 16 para luego decaer de nuevo, a partir de la semana 23 cantidad de huevos inicia su descenso llegándose a tener valores de  $5,557 \pm 10,289$  HPG para luego tener una retracción hasta el final del estudio (32 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de 0 HPG.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

#### **d) Tipo *Strongylus***

En la tabla 4 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a llamas madre (HPG), para los huevos tipo *Strongylus*. En la figura 6 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG), de huevos tipo *Strongylus* de madre llama, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de  $20,004 \pm 32,251$  HPG, así mismo, estas concentraciones inician una caída para llegar hacia la semana 12 con un valor de  $0 \pm 0$  HPG, teniendo después un crecimiento en la semana 13, a partir de la semana 23 la cantidad de huevos inicia su retracción hasta el final del estudio (32 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de 12,225 HPG.

Se realizo para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó no significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta no se ajusta correctamente a los valores encontrados.

#### **e) Para *Trichuris ssp***

En la tabla 4 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a llamas

madre (HPG), para el parásito *Trichuris ssp.* En la figura 6 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Trichuris ssp* de madre llama, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 1,111 HPG, así mismo, estas concentraciones inician un ligero aumento para llegar hacia la semana 8 con un valor de 16,670  $\pm$  30,217 HPG, para luego decaer, a partir de la semana 9 cantidad de huevos permanece constante con casi sin presencia hasta el final del estudio (32 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de 1,111 HPG para la semana 32.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

**f) Capillaria ssp**

En la tabla 4 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a llamas madre (HPG), para el parásito *Capillaria ssp.* En la figura 6 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de

heces(HPG) de *Capillaria ssp* de madre llama, nótese que a la semana 2 del estudio se tiene un valor promedio de 1,111 HPG, así mismo, estas concentraciones inician un ligero ascenso para llegar hacia la semana 12 con un valor de  $1,111 \pm 4,304$  HPG, para luego y decaer en la semana 13 a 26 a 0 HPG, partir de la semana 27 vuelven a presentarse con un valor de  $1,111 \pm 4,304$  HPG, luego descender hasta casi sin presencia hasta el final del estudio (32 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de 0 HPG. Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó no significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta no se ajusta correctamente a los valores encontrados.

#### 4.2.4 Carga parasitaria de cría llama

**Tabla 5: Carga parasitaria de cría llama por semanas**

<b>Semana</b>	<b>Eimeria spp.</b>	<b>Nematodirus spp.</b>	<b>Lamanema spp.</b>	<b>Strongylus spp.</b>	<b>Trichuris spp.</b>	<b>Capillaria spp.</b>
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	1146	0	1	0	0	0
10	277	0	0	0	0	0
11	59	0	1	0	0	0
12	54	0	0	0	0	0
13	655	0	0	0	0	0
14	632	0	0	0	0	0
15	362	0	0	0	0	0
16	11716	1	0	1	0	0
17	9770	1	0	2	0	0
18	4178	0	0	3	0	0
19	2856	0	0	0	0	0
20	1350	0	0	0	0	0
21	786	0	0	0	0	0
22	680	0	0	0	0	0
23	393	0	0	0	0	0
24	372	0	0	0	0	0
25	292	0	0	0	0	0
26	315	0	0	0	0	0
27	186	0	0	0	0	0
28	273	0	0	0	0	0
29	1329	0	1	0	0	0
30	1160	0	0	0	0	0
31	583	2	2	0	0	0
32	618	0	0	1	0	0

**a) *Eimeria ssp***

En la tabla 5 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a llamas madre (HPG), para el parásito *Eimeria ssp*

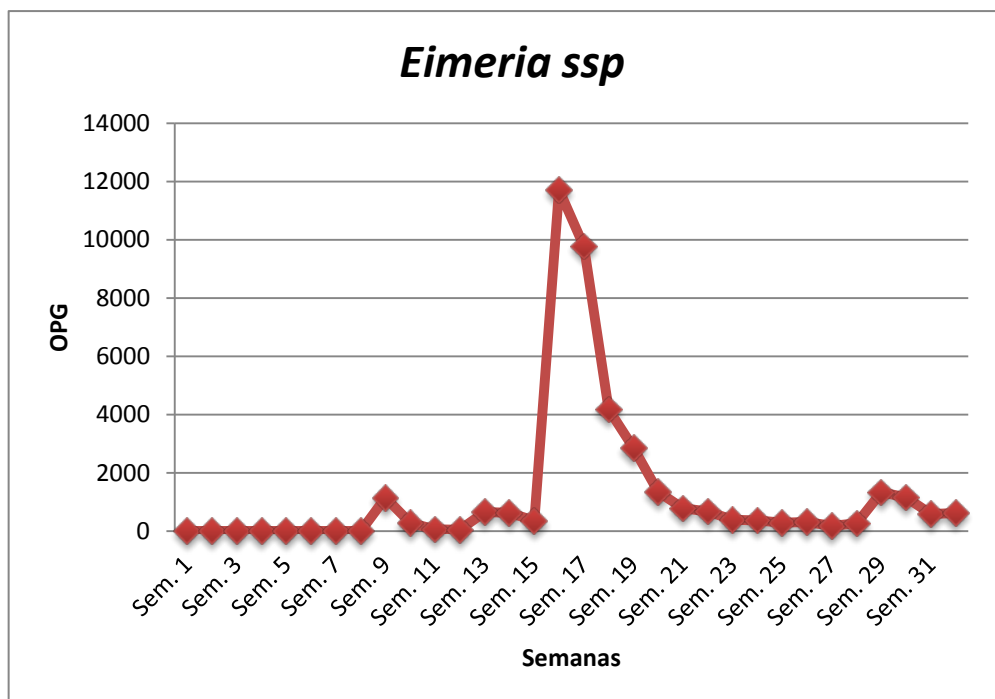


Figura 7. Valores de OPG de *Eimeria ssp* para llamas crías.

En la figura 7 se observa la tendencia normal de ooquistes por gramo de heces(OPG) de *Eimeria ssp* de cría llama, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, una carga parasitaria casi nula debido a no alcanzar la cantidad de heces para realizar el análisis parasitológico; así

mismo, estas inician su aparición hacia la semana 9 con 1 146 OPG, para luego llegar a su valor pico en la semana 16 con un valor de  $11\ 715,676 \pm 42\ 881,047$  OPG, a partir de esta semana la cantidad de huevos inicia su descenso paulatino llegándose a tener valores de  $617,901 \pm 847,398$  OPG al final del estudio (32 semanas),

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó no significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta no se ajusta correctamente a los valores encontrados.

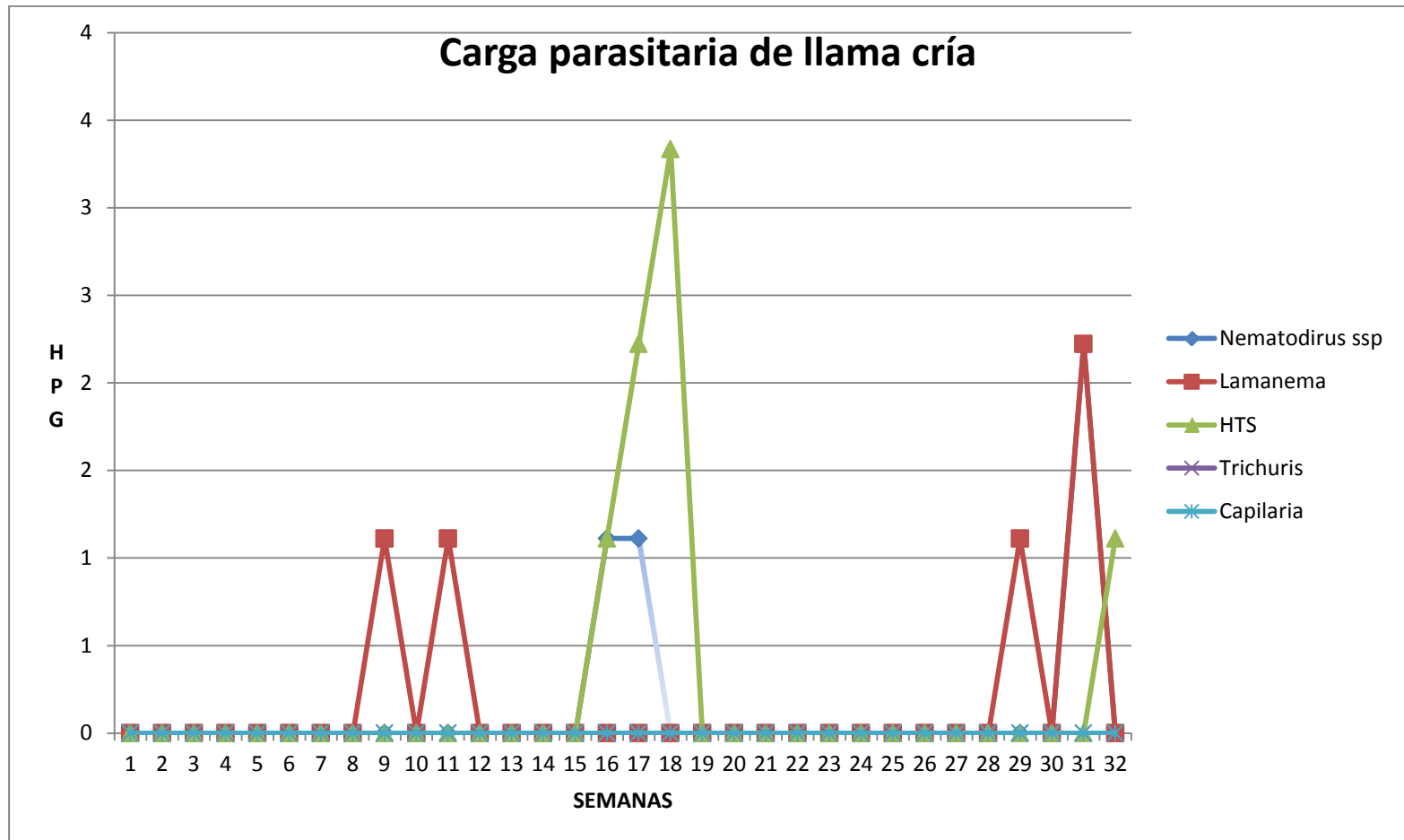


Figura 8. Valores de HPG de *Nematodirus ssp*, *Lamanema chavezii*, *HTS*, *Trichuris ssp* y *Capilaria ssp* para llamas crías

**b) Nematodirus ssp**

En la tabla 5 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a llama cría (HPG), para el parásito *Nematodirus ssp*. En la figura 8 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Nematodirus ssp* de cría llama, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, esta carga parasitaria nula se extiende hasta la semana 16 y 17 donde hace su presencia con 1,111 HPG respectivamente; así mismo, estas concentraciones continúan bajas para llegar hacia la semana 31, donde es su punto más alto, llegándose a tener valores de  $2,223 \pm 5,866$  HPG, para luego una retracción hasta el final del estudio (32 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de 0 HPG.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó no significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta no se ajusta correctamente a los valores encontrados.

**c) Para *Lamanema chavez***

En la Tabla 5 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a llamas cría (HPG), para el *Lamanema chavez*. En la figura 8 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG) de *Lamanema chavez* de cría llama, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor nulo de HPG, hasta la semana 9 con 1,111 HPG donde después desciende hasta permanecer en una carga casi nula para llegar hacia la semana 29 con un valor de  $1,111 \pm 4,304$  HPG, y llegando a su pico más alto para la semana 31 con un valor de 2,223 HPG y para la última semana permanecer con una carga parasitaria de 0 HPG.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó no significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta se ajusta correctamente a los valores encontrados.

**d) Para huevo tipo *Strongylus***

En la Tabla 5 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a

llamas cría (HPG), para los huevos tipo *Strongylus*. En la figura 8 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces(HPG), de huevos tipo *Strongylus* de cría llama, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de  $0 \pm 0$  HPG, teniendo después una aparición en la semana 16 con 1,111 HPG para luego decaer de nuevo , para después iniciar su aumento en su punto de inflexión superior en la semana 18, llegándose a tener valores de  $3,334 \pm 12,913$  HPG, para luego una retracción hasta el final del estudio (32 semanas), estabilizándose así con los valores de concentración de 1,111 HPG.

Se realizó para dicha regresión el análisis de varianza, el cual resultó no significativo ( $p \leq 0,01$ ), indicando eso que la línea de tendencia propuesta no se ajusta correctamente a los valores encontrados.

#### **e) Para *Trichuris ssp***

En la Tabla 5 se observa la carga parasitaria en todo el estudio desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a llamas cría (HPG), para el parásito *Trichuris ssp*. En la figura 8 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces (HPG) de *Trichuris ssp* de cría llama, nótese que a la semana 1

del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, así mismo, en todas estas concentraciones hasta el final de periodo de estudio de 32 semanas, haciendo imposible el análisis regresional.

**f) Para *Capillaria ssp***

En la Tabla 5 se observa la carga parasitaria en todo el estudio, desde la semana 1 hasta la semana 32 con respecto a llamas cría (HPG), para el parásito *Capillaria ssp*. En la figura 8 se observa la tendencia normal de huevos por gramo de heces (HPG) de *Capillaria ssp* de cría llama, nótese que no existe la presencia de parásito en todo el tiempo del estudio (32 semanas).

Debido a la ausencia de huevos de *Capillaria ssp* en las crías hace imposible realizar el análisis estadístico.

**4.3 Determinar en qué medida la carga parasitaria de la madre afecta a su cría en alpacas y llamas**

**Tabla 6: Medida de correlación de la carga parasitaria de la madre afecta a su cría alpaca**

Especie parasitaria	Máxima correlación	Semana	
		Madre	Cría
<i>Eimeria ssp</i>	0,9216	Semana 9	Semana 9
<i>Nematodirus ssp</i>	1,0000	Semana 2	Semana 18
<i>Lamanema chavezii</i>	1,0000	Semana 4	Semana 17
Tipo Strongylus	0,9015	Semana 19	Semana 24
<i>Trichuris ssp</i>	0,2301	Semana 7	Semana 34
<i>Capillaria ssp</i>	0,0000		

En la tabla 6 se observa los valores de máxima correlación entre madre-cría alpaca, para *Eimeria ssp* se obtiene un valor de 0,9215, lo que nos dice que 92,15% de los parásitos de la cría se deben al contagio de su madre, esta situación se presenta a la semana 9 tanto madre como a su cría, si se conoce el periodo pre patente para *Eimeria lamae* y *E. punoensis* es de 16 a 18 y 10 días respectivamente, se puede afirmar que el contagio tuvo inicio en la semana 7 a una edad de 28 días.

Para *Nematodirus ssp* se obtiene un valor de 1, lo que nos dice que el 100% de los parásitos de la cría se deben al contagio de su madre, que se presenta en la semana 2 de la madre con la semana 18 de la cría, teniendo en cuenta que el periodo pre patente del *Nematodirus ssp* es de 15 a 18 días, la cría se pudo contagiar a la edad de 16 semanas, es decir a 108 días de vida, esto se atribuye a la madre.

Para *Lamanema chavezii* se obtiene un valor de 1, lo que nos dice que el 100% de los parásitos de la cría se deben al contagio de su madre, que se presenta en la semana 4 en la madre y la semana 17 en la cría, si el periodo pre patente es de 30 días la cría pudo contagiarse en la semana 13 a una edad de 82 días, esto se atribuye a la madre.

Para huevos tipo *Strongylus*, se obtiene un valor de 0,9015; lo que nos dice que el 90,15% de los parásitos de la cría se deben al contagio de la madre, que se presenta en la semana 19 en la madre y la semana 24 de la cría, si el periodo pre patente es de 5 a 8 días, se estima que el tiempo de contagio tuvo lugar en la semana 23 a una edad de 161 días atribuible a su madre.

Para *Trichuris ssp* se obtiene un valor de 0,2301 que se presenta en la semana 7 en la madre y semana 34 en la cría, si se conoce que el periodo pre patente es de 20 a 23 días, se estima que el tiempo de contagio tuvo lugar en la semana 20 a una edad de 215 días, atribuible a la madre.

Para *Capillaria ssp*, no se encontró ningún valor de relación entre madre y cría debido a la ausencia de dichos parásitos en las crías.

**Tabla 7: Medida de correlación de la carga parasitaria de la madre afecta su cría llama**

Especie parasitaria	Máxima correlación	Semana	
		Madre	Cría
<i>Eimeria ssp</i>	0,9128	Semana 2	Semana 9
<i>Nematodirus ssp</i>	0,9810	Semana 1	Semana 16
<i>Lamanema chavezii</i>	1.0000	Semana 4	Semana 9
Tipo Strongylus	0,9539	Semana 6	Semana 11
<i>Trichuris ssp</i>	0,0000		
<i>Capillaria ssp</i>	0,0000		

En la tabla 7 se observa los valores de máxima correlación entre madre-cría llama, para *Eimeria ssp* se obtiene un valor de 0,9128 que se presenta a la semana 2 en la madre y semana 9 en su cría, si se conoce que el periodo pre patente para

*Eimeria lamae* y *E. punoensis* es de 16 a 18 y 10 días respectivamente, se puede decir que el contagio tuvo inicio entre Semana 7 a una edad de 28 días, atribuible a la madre.

Para *Nematodirus ssp* se obtienen un valor de 0,9810 que se presenta en la semana 1 de la madre con la semana 16 de la cría, si se conoce que el periodo pre patente de *Nematodirus ssp* es de 15 a 18 días, se pudo contagiar la cría a la semana 14 a una edad de 98 días en la cría, atribuible al efecto de su madre.

Para *Lamanema chavezi* se obtiene un valor de 1 que se presenta en la semana 4 en la madre y la semana 9 en la cría, si se conoce que el periodo pre patente es de 30 días, se podría estimar que el contagio tuvo lugar en la semana 5 a una edad de 33 días, atribuible al contagio de su madre.

Para huevos tipo *Strongylus*, se obtiene un valor de 0,9539 que se presenta en la semana 6 en la madre y la semana 11 en la cría, si se conoce que el periodo pre patente 5 a 8 días, se estima que el tiempo de contagio tuvo lugar en la semana 10 a una edad de 70 días, atribuible a su madre.

Para *Trichuris ssp* y *Capillaria ssp* no se encontró ningún valor de relación entre madre y cría debido a la ausencia de dichos parásitos en las crías.

#### 4.4 Correlación de la carga parasitaria entre madre cría de alpacas y llamas.

**Tabla 8. Correlación de la carga parasitaria entre madre cría hasta el destete en alpaca.**

	Modelo	R <sup>2</sup>	F <sub>0</sub>	Significancia
<i>Eimeria ssp</i>	Cúbico	0,142	1,156	0,343
<i>Nematodirus ssp</i>	Cúbico	0,109	1,227	0,317
<i>Lamanema chavezii</i>	Cúbico	0,056	0,597	0,622
Tipo Strongylus	Cúbico	0,152	1,787	0,171
<i>Trichuris ssp</i>	Cúbico	0,008	0,131	0,887
<i>Capillaria ssp</i>	Cúbico	0	0	0

En la Tabla 8 se observa la correlación de la carga parasitaria de los parásitos en madres alpacas y la incidencia que en ellos genera la existencia de los mismos en sus crías, establecemos interrelacionar dichas variables usando modelos regresionales, es así que la bondad de ajuste estructurado en los modelos construidos y que vinculan a ambas variables son escasos; siendo *Eimeria ssp* ( $R^2 = 0,142$ ;  $P = 0,343$ ), *Nematodirus ssp* ( $R^2 = 0,109$ ;  $P = 0,317$ ), *Lamanema chavezii*

( $R^2 = 0,056$ ;  $P = 0,622$ ), huevos tipo *Strongylus* ( $R^2 = 0,152$ ;  $P = 0,171$ ), *Trichuris ssp* ( $R^2 = 0,008$ ;  $P = 0,887$ ) y *Capillaria ssp* no se pudo determinar, siendo por tanto, aparentemente también, la vinculación pre establecida es casi nula.

Para ratificar lo anterior se formuló prueba de hipótesis referida a la confiabilidad del modelo, las cuales también determinan que los modelos explicativos construidos no son representativos y trasuntan con ello la no relación entre las variables.

**Tabla 9: Correlación de la carga parasitaria entre madre cría hasta el destete en llama**

	Modelo	$R^2$	$F_0$	Significancia
<i>Eimeria ssp</i>	Cúbico	0,147	1,725	0,183
<i>Nematodirus ssp</i>	Cúbico	0,005	0,046	0,987
<i>Lamanema chavezii</i>	Cúbico	0,04	0,415	0,744
Tipo <i>Strongylus</i>	Cúbico	0,039	0,408	0,748
<i>Trichuris ssp</i>	Cúbico	0	0	0
<i>Capillaria ssp</i>	Cúbico	0	0	0

En la Tabla 9 se observa la correlación de la carga parasitaria de los parásitos en madres llamas y la incidencia que en ellos genera la existencia de los mismos en sus crías, establecemos interrelacionar dichas variables usando modelos regresionales, es así que la bondad

de ajuste estructurado en los modelos construidos y que vinculan a ambas variables son escasos; siendo *Eimeria ssp* ( $R^2 = 0,147$ ;  $P = 0,183$ ), *Nematodirus ssp* ( $R^2 = 0,005$ ,  $P = 0,987$ ), *Lamanema chavezi* ( $R^2 = 0,04$ ,  $P = 0,744$ ), huevos tipo *Strongylus* ( $R^2 = 0,039$ ,  $P = 0,748$ ), *Trichuris ssp* y *Capillaria ssp* no se pudo determinar, por tanto, aparentemente también, la vinculación pre establecida es casi nula. Para ratificar lo anterior se formuló la prueba de hipótesis referida a la confiabilidad del modelo, las cuales también determinan que los modelos explicativos construidos no son representativos y trasuntan con ello la no relación entre las variables.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1 Identificación de las especies parasitarias en alpacas y llamas

En este trabajo se identificaron como aparecen en la tabla 1:

Para *alpacas crías* se identificaron cinco especies de *Eimeria*, las cuales son: *Eimeria alpaca*, *E. lamae*, *E. punoensis*, *E. macusaniensis* resultados que concuerdan con Guerrero (1967), Melo (1985), Rojas(1990), Romero (1992), Palacios y otros (2004) y Palacios y otros (2006), además, *E. ivitaensis* como encontró Leguía y Casas (1998). Esto se debe a que en nuestro estudio se utilizó solución de nitrato de sodio a comparación con los resultados mencionados por otros autores que utilizaron cloruro de sodio saturada que tiene un grado de especificidad de 1,20; en cambio la solución nitrato de sodio que tiene una especificidad de 1,30; por lo que la *Eimeria ivitaensis* requiere un grado de especificidad mayor a 1,28.

También se pueden identificar huevos de *Nematodirus spathiger*, *N. lamae* *Lamanema chavezi*, y huevos tipo *Strongylus* (HTS) en crías lo mismo fue reportado por Rojas (1980), Melo (1985) y Romero (1992).

Con respecto a huevos *Trichuris ssp* se encontró en crías de alpaca, al igual que lo reporta Melo (1985), y a su vez ninguna evidencia de la presencia de huevos de *Capillaria ssp*, esto se puede deber a su ciclo biológico de estas especies ya que su fase infectiva se encuentra en la base del pasto y las crías solo ingieren las hojas de encima a diferencia de sus madres.

En crías de llamas se identificaron cinco especies de *Eimeria*, las cuales son: *Eimeria alpaca*, *E. lamae*, *E. punoensis*, *E. macusaniensis*, resultados que concuerdan con Guerrero (1967), Pelayo (1980), Schrey (1991), Foreyt (1992) y Cauframe (2009); además, *E. ivitaensis* como encontró Leguía y Casas (1998).

También se pueden identificar huevos de *Nematodirus spathiger*, *N. lamae* *Lamanema chavezi* y HTS al igual que Hurtado et al (1985).

Con respecto a huevos *Trichuris ssp* y huevos de *Capillaria ssp* no se obtuvo ninguna evidencia de la presencia de estos parásitos, esto se debe a su ciclo biológico de estas especies ya que su fase infectiva se encuentra en la base del pasto y las crías solo ingieren las hojas de encima a diferencia de sus madres.

*En madres alpacas* se identificaron 4 de las 5 especies de *Eimeria* las cuales son *Eimeria alpaca*, *E. lamae*, *E. punoensis*, *E. macusaniensis*, resultados que concuerdan con Cebra (2007) mas no *E. ivitaensis* como encontró Leguía y Casas (1998), es muy posible que esta eimeria sea solo para crías.

También se pueden identificar huevos de *Nematodirus spathiger*, *N. lamae*, *Lamanema chavezi* y *HTS* en madres alpacas lo mismo encontró Rojas (1980), Zanabria y Yucra (1988), Mamani (1989), Chávez y Condori (1990) y Melo (1997) esto indica que estas especies son esencialmente las mismas en estas regiones donde se reportan, coincidiendo con las mismas condiciones climáticas.

Con respecto a la presencia de huevos *Trichuris* ssp y huevos de *Capillaria* ssp resultados que concuerdan con Melo (1987), quien reporta presencia de estos parásitos en alpaca.

*En madres llamas* se identificaron 4 de las 5 especies de *Eimeria*, las cuales son: *Eimeria alpaca*, *E. lamae*, *E. punoensis*, *E. macusaniensis*, resultados que concuerdan con Cebra (2007), Spörndly 2008) y Cauframe (2009) mas no *E. ivitaensis* como encontró Leguía y Casas (1998), es muy posible que esta eimeria sea solo para crías.

También se pueden identificar huevos de *Nematodirus spathiger*, *N. lamae*, *Lamanema chavezi* y *HTS* en madres llamas, resultados parecidos encontró Hertzbert (2006) y Spörndly (2008), esto indica que estas especies son esencialmente las mismas en estas regiones donde se reportan, coincidiendo con las mismas condiciones climáticas.

Con respecto a huevos *Trichuris ssp* resultados parecidos reportan Hertzbert (2006) y Spörndly (2008) y en cuanto a la presencia de huevos de *Capillaria ssp* en este trabajo se reportaron a diferencia de Hertzbert(2006) y Spörndly(2008), quienes no reportaron la presencia de este parásito, quizás, esto se deba a la característica de la llama de ser rústica y al tipo de vegetación existente en la zona.

## **5.2 Carga parasitaria de madre y cría en alpacas y llamas**

### **Para *Eimeria ssp*:**

En la Fig. 1 se observa la dinámica poblacional de ooquiste por gramo de heces (OPG) de *Eimeria ssp* en alpaca - madre, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene una carga parasitaria promedio de 106,688 OPG, de la misma forma comienza la dinámica poblacional de ooquiste de *Eimeria* para llama - madre en la Fig. 5 con una carga parasitaria de 741,259 OPG, esto se puede atribuir al estrés de periodo del parto a la vez

coincidiendo con la época de lluvia que es propicia para el desarrollo de *Eimeria ssp* en la cancha, tanto para madre alpaca y la llama (Romero 1997); así mismo, estas concentraciones inician una caída para llegar hacia la semana 13 con un valor de 0 OPG en alpacas madres y semana 12 en llamas madres con un mismo valor esta caída brusca se puede atribuir la inmunidad conferida por exposiciones previas al parásito, comienza su aumento en su punto de inflexión superior en la semana 24 a diferencia de la madre llama que sigue en aumento hasta la semana 13 y 14 para luego descender, llegándose a tener valores de 879 OPG y 795 OPG respectivamente, esto se debe a que en las alpacas fueron rotadas a otras canchas en el tiempo de estudio y en cambio las llama permanecieron en su cancha hasta casi el destete que fueron llevadas a la cancha donde se encontraban las alpacas madres en un principio, para luego una retracción hasta el final del estudio (34 semanas en alpacas y 32 semanas en llamas), estabilizándose así con los valores de concentración de 0 OPG y 201,151 OPG respectivamente.

En la Fig. 3 se observa la dinámica población de ooquistes por gramo de heces de *Eimeria ssp* de alpaca cría, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, de la misma manera en la Fig. 7 se observa la dinámica poblacional de ooquiste por gramo de heces (OPG) en crías llamas, la carga parasitaria es casi nula debido al

no alcanzar la cantidad de heces para realizar el análisis parasitológico; así mismo, estas inician su aparición hacia la semana 9 tanto para crías alpacas y llamas, con su valor pico en la semana 10 con un valor de 3 592,941 OPG para alpacas y 1 146 OPG para llamas lo que concuerda con Melo (1985), Romero (1992) y Rojas (1990), quienes postulan que la infestación se lleva a cabo en los primeras semanas de vida, con esto se incrementa significativamente la eliminación de ooquistes, lo que nos indica que la infestación tuvo lugar semanas anteriores, teniendo en cuenta el periodo de prepatente del parásito, a partir de esta semana la cantidad de huevos inicia su descenso paulatino llegando a tener valores de 114,462 OPG al final del estudio (34 semanas), esto se debe a la respuesta inmunitaria que ha desarrollado la cría de alpaca contra el parásito, a diferencia de la cría de llama que tiene su punto más alto en la semana 17 con un valor de 9770 OPG para luego decrecer hasta el final del estudio en la semana 32 con 618 OPG.

**Para *Nematodirus ssp*:**

En la Fig. 2 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) de *Nematodirus ssp* de madre de alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 8,881 HPG, de la misma forma comienza la dinámica poblacional de huevos de

*Nematodirus ssp* para madre llama en la Fig. 6 con una carga parasitaria de 10,002 HPG, resultados que concuerdan con los reportados de Leguía (1974), esto se puede atribuir al periodo de lluvias ya que el desarrollo larval se desarrolla dentro del huevo a diferencia de otras especies de nemátodos, confiriéndole bastante resistencia a la desecación y temperaturas bajas.

Asimismo, estas concentraciones se mantienen bajas hasta la semana 24 donde tiene una carga de 21 HPG, para luego decaer hacia la semana 34 con un valor de 0 HPG, en alpacas madres resultados obtenidos por Leiva(1997), quien obtuvo valores bajos en esos meses de agosto y setiembre y en cuanto a las madres llamas se mantuvo bajo las concentraciones hasta un valor de 0 HPG en la semana 32, resultados similares postula Müller(1998), quien reporta bajas concentraciones de HPGH en llamas mayores de 2 años, además, esto se puede atribuir la inmunidad conferida por exposiciones previas al parásito, resultados que concuerdan con Leguía (1974) y Rojas (1980), los cuales reportan caídas en las concentraciones atribuyendo a exposiciones anteriores.

En la Fig. 4 se observa la dinámica población de huevos por gramo de heces (HPG) de *Nematodirus ssp* de alpaca crías, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, de la misma

manera en la Fig. 8 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) en crías llamas, la carga parasitaria es casi nula, esto se debe a que no se recolectó la suficiente cantidad de heces para realizar el análisis parasitológico; así mismo, éstas inician su aparición hacia la semana 17 tanto para crías alpacas y semana 16 para crías llamas con 1 OPG para ambos, resultados que concuerdan con Melo(1985) quien reporta que a los 97 días de edad la observación de huevos de *Nematodirus spathiger* en crías alpacas, para luego decaer con una presencia nula y llegar a su punto de inflexión superior en la semana 28 con 23 HPGH, para su posterior descenso hasta el final del estudio en la semana 34 con 7 HPGH en crías de alpacas, para crías de llamas su punto de inflexión superior es en la semana 31 con 2 HPGH, estos resultados coinciden con la época de sequía y temperaturas bajas que favorecen a la eclosión de los huevos de *Nematodirus ssp*, concordando con los resultados obtenidos con Rojas (1980), además, resultados similares expone Müller(1998) quien reporta concentraciones que no sobrepasan 80 HPGH, para luego una posterior disminución en los meses de setiembre concordando con los resultados de Leiva(1997), pero en alpacas.

### **Para *Lamanema chavez***

En la Fig. 2 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) de *Lamanema chavez* de madre alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, datos que concuerdan con los resultados obtenidos de Leguía (1974) y Rojas(1980), quienes atribuyen a dosificaciones anteriores a la parición, además, que el desarrollo de huevos de *Lamanema chavez* demoran como máximo 40 semanas para eclosionar, es por eso que se encuentran en menor cantidad en los pastizales en los meses de noviembre-marzo que reporta Rojas M, Alva J. y Nuñez A.(1979). Asimismo, estas concentraciones tienen un pico inicial a partir de semana 7 hasta la semana 8 con un valor de 7 HPGH, este pico se puede atribuir a la presencia de machos en el empadre que aumentaron la contaminación de pastos en la punta de alpacas (Rojas 1990), luego sigue un natural descenso con un nuevo pico llegando a su punto de inflexión superior que es alrededor de la semana 24 con un valor de 10,002 HPGH, coincidiendo este pico con la época de seca posibilitando un mejor clima para la eclosión de huevos de *Lamanema chavez* como reporta Rojas et al(1979), además que la punta de alpacas se movilizó a la punta para el periodo de sequía, luego las concentraciones permanecen a decaer en las semanas siguientes con valores de 0 HPGH hasta el final de estudio en la semana

34; esto podría deberse a otra movilización de la punta de alpacas hacia otra cabaña resultando con pastos menos contaminados en alpacas madres, a diferencia, la dinámica poblacional de huevos de *Lamanema chavezii* para madre llama que se muestra en la Fig. 6 empieza con una carga parasitaria de 26 HPG, resultados que se deben a que la punta de llamas patea en todo el tiempo de sequía en una de las puntas de alpacas, por ende a una mayor exposición a pastos contaminados, luego comienza un descenso paulatino en todo el estudio hasta un valor de 0 OPG en la semana 32, esto se puede atribuir a la inmunidad conferida por exposiciones previas al parásito, resultados que concuerdan con Leguía (1974) y Rojas (1980), los cuales reportan caídas en las concentraciones atribuyendo a exposiciones anteriores.

En la Fig. 4 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) de *Lamanema chavezii* de alpaca cría, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, de la misma manera en la Fig. 8 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) de *Lamanema chavezii* con una carga parasitaria en crías llamas de 0 HPG, esto se debe a que no se recolectó la suficiente cantidad de heces para realizar el análisis parasitológico; así mismo, estas inician su aparición hacia la semana 17 con 2 HPG para

crías alpacas y semana 9 con 1 HPG para crías llamas, resultados que concuerdan con los obtenidos por Melo(1985), que reporta que a los 97 días de edad la observó huevos de *Lamanema chavezii*, lo mismo expone Rojas(1980), quien reporta presencia de *Lamanema chavezii* a partir de los 4 a 5 meses de edad, la presencia tan temprana de *Lamanema chavezii* en crías de llamas concuerda con los resultados obtenidos por Guerrero C. *et al*(1973), quien reporta un periodo pre patente de 32 días, luego comienza un ascenso hasta la semana 20 con 6 HPG, luego con una caída con presencia casi nula, para llegar a su punto de inflexión superior en la semana 33 con 7 HPGH, para su posterior descenso hasta el final del estudio en la semana 34 con 4 HPGH en crías de alpacas, para crías de llamas su punto de inflexión superior es en la semana 31 con 2 HPGH, estos resultados coinciden con la época de sequía y temperaturas bajas que favorecen a la eclosión de los huevos de *Lamanema chavezii* concordando con los resultados obtenidos por Rojas (1980).

### **Para Huevo tipo Strongylus**

En la Fig. 2 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) de huevos Tipo Strongylus (HTS) de madre de alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio

de 14 HPG, de la misma forma comienza la dinámica poblacional de HTS para madre llama en la Fig. 6 con una carga parasitaria de 20 HPG, resultados que concuerdan con los reportados por Leguía (1974), Rojas(1980) y Rojas(1990), estos autores reportan altas concentraciones al momento de parto atribuyendo al relajamiento inmune periparto(RIPP), además que es favorecido por periodo de lluvias que favorece a condiciones óptimas para el desarrollo y supervivencia de los estadios pre parasitarios, las concentraciones comienzan a disminuir llegando a un nivel muy variable, teniendo su punto de inflexión superior en la semana 29 con una carga de 24 HPG, resultados que coinciden con los obtenidos por Leguía(1974) y Rojas (1980), quienes reportan concentraciones más bajas que en la época de parición, los resultados se atribuyen a que la punta de alpacas fue rotada a un cancha más lejana causando un estrés y por ende mayor susceptibilidad a HTS, para luego disminuir hasta el final del estudio a 3 HPG en la semana 33. Muy diferente es la curva de las madres de llama cuyo punto de inflexión superior es en la semana 6 con una carga de 24 HPG, resultados que concuerdan con Leguía(1974) y Rojas(1980) debido al RIPP, para luego presentar concentraciones decrecientes hasta el final del estudio en la semana 32 con 12 HPG, estos resultados se deben a las grandes variaciones climatológicas, produciendo cambios bruscos de temperatura, dificultando gravemente el

desarrollo de los estadios preparasitarios, resultados que no concuerdan con los reportados por Müller(1998), quien reporta concentraciones de 200 HPGH en todo el periodo de estudio y picos altos en los meses de junio, julio y setiembre, esto lo atribuye al descenso de la temperatura, además que los animales permanecieron en el mismo potrero en todo el experimento a diferencia del presente estudio, que rotaron dependiendo de la disponibilidad de pastos.

En la Fig. 4 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) de HTS de alpaca cría, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, de la misma forma en la Fig. 8 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) en crías llamas de HTS es casi nula, esto se debe a que no se recolectó la suficiente cantidad de heces para realizar el análisis parasitológico; así mismo, estas inician su aparición hacia la semana 16 tanto para crías alpacas y semana 16 para crías llamas con 1 HPG para ambos, resultados que concuerdan con Melo(1985), quien reporta 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, Müller reporta resultados diferentes obteniendo elevados recuentos de HTS en llamas menores de un año de hasta 569 HPGH, quien atribuye al aumento de las

lluvias y bajas temperaturas que disgregan la materia fecal aumentando la contaminación de pastos de potrero, pues estos animales permanecieron en el mismo potrero durante todo el periodo de investigación, a diferencia del presente estudio, las concentraciones comienzan su aumento llegando a su punto de inflexión superior en crías de alpacas en la semana 23 hasta la 25 con un promedio de 3 HPG y en las crías de llama en la semana 18 con 3 HPG, para luego un descenso al final del estudio con 0 HPG en crías de alpacas y 1 HPG en crías de llamas, resultados que concuerdan con Melo(1985) y Rojas(1980), quienes reportan descensos en las concentraciones 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 setiembre.

### **Para *Trichuris ssp***

En la Fig. 2 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) de *Trichuris ssp* de madre de alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, de la misma forma comienza la dinámica poblacional de huevos de *Trichuris ssp* para madre llama en la Fig. 6 con una carga parasitaria de 1 HPG, llegando a su punto de inflexión superior en la semana 7 con 3 HPG para madres alpacas y para madres llamas en la semana 2 con 33 HPG, para

luego permanecer en un nivel bajo hasta el final del estudio con 0 HPG, resultados que concuerdan con los reportados por Leiva(1997) donde encontró valores bajos de huevos de *Trichuris ssp* en el mes de agosto y setiembre, además, esta variación de las cargas en especial a las alpacas se puede atribuir al comportamiento de las fase parasitaria del *Trichuris ssp* que permanece al ras del pasto a diferencia de los demás nematodos que al amanecer trepan en las hojas y permanecen en la copa de los pastos facilitando su ingestión, la mayor presencia de este parásito en las llamas se puede atribuir al hábito de consumo de las llamas que prefieren las zonas altas de las praderas donde el pasto es menos rico favoreciendo la ingestión del parásito.

En la Fig. 4 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) de *Trichuris ssp* de alpaca cría, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 0 HPG, de la misma manera en la Fig. 8 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) en crías llamas, la carga parasitaria es casi nula, esto se debe a que no se recolectó la suficiente cantidad de heces para realizar el análisis parasitológico; como se puede observar en las figuras la ausencia de presentación de dicho parásito en todo el experimento, salvo en la semana 33 en crías de alpacas donde presenta una carga parasitaria 31

HPG a diferencia de Melo(1985), quien no reporta su presencia al final de periodo de su estudio, pero sí Leiva(1997), quien reporta 13 HPGH en el mes de agosto, la presencia de los huevos de *Trichuris ssp* 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, cabe resaltar que la cría de llama no presentó evidencia de dichos huevos siendo está más rústica y alimentada con pasto más pobre

### **Para *Capillaria ssp***

En la Fig.2 se observa la dinámica poblacional de huevos por gramo de heces (HPG) de *Capillaria ssp* de madre de alpaca, nótese que a la semana 1 del estudio se tiene un valor promedio de 17 HPG, de la misma forma comienza la dinámica poblacional de huevos de *Capillaria ssp* para madre llama en la Fig. 6 con una carga parasitaria de 0 OPG, siguiendo con un descenso natural las concentraciones de HPG de *Capillaria ssp* en madres alpacas alcanza su punto de inflexión superior en la semana 24 con un promedio de 17 HPG, a diferencia de la madre llama que posee una menor concentración de HPG en todo el experimento teniendo picos de apenas 1 HPG en semanas irregulares,

hasta el término del experimento, esto se puede atribuir al periodo de lluvias, ya que el desarrollo larval se desarrolla dentro del huevo a diferencias de otras especies de nematodos, siendo el huevo incapacitado de movilizarse a la copa de las hojas o pasto, en cuanto a las crías de ambas especies no presentaron ningún huevo de *Capillaria ssp*, resultados que concuerdan con Leiva(1997), quien no reporta ningún huevo de *Capillaria ssp* en ambos grupos de alpacas <1año y >2años.

### **5.3 Determinar en qué medida la carga parasitaria de la madre afecta a su cría en alpacas y llamas.**

En la tabla 6 se observa los valores de máxima correlación de *Eimeria ssp* entre madre-cría alpaca de 0,9216, lo que nos dice que el 92,16% de los parásitos de la cría están presentes debido al contagio de su madre, resultados como los que reportan Melo(1985) y Rojas(1990), quienes indican que en los primeros meses de vida de la cría de alpaca hay un mayor parasitismo, podemos afirmar que en parte se puede deber a su madre, resultado similar en la tabla 7 se muestra un máximo valor de correlación entren madre-cría llama para *Eimeria ssp*. de 0,9128; lo que nos dice que el 91,28% de los parásitos son debidos a su madre, resultados como reporta Pelayo(1973) que reporta una mayor carga

parasitaria en el grupo de animales menores de 5 meses, debido a nuestros resultados podemos afirmar que existe una influencia maternal.

En la tabla 6 se observa los valores de máxima correlación de *Nematodirus ssp* entre madre-cría alpaca de 1; lo que nos dice que el 100% de los parásitos de la cría están presentes debido al contagio de su madre, esto se obtienen entre la semana 18 de la cría con la semana 2 de su madre, los resultados obtenidos por Melo(1985), quien reporta presencia de huevos de *Nematodirus ssp* a los 94 días de edad y Rojas(1980) quien reporta picos a los 4 a 5 meses de edad, estos resultados indican que a corta edad la cría de alpaca tiene un mayor parasitismo, pudiendo atribuirse al efecto de su madre en esa edad, resultado similar se observa en la tabla 7 donde se muestra un máximo valor de correlación entre madre-cría llama para *Nematodirus ssp.* de 0,9810, lo que nos dice que el 98,10% de los parásitos son debidos a su madre, nótese que en la alpaca existe una mayor relación que en la llama esto puede deberse a que la alpaca es una especie más maternal.

Para *Lamanema chavezii* se obtiene un valor de 1, lo que nos dice que el 100% de huevos de parásito en la alpaca cría es debido al contagio de su madre al igual que su similar la llama, cuyo valor en la llama es de 100%, cabe mencionar que en la cría de llama su aparición es más temprana

que en la cría de alpaca, esto se debe a que la punta de llamas permanecieron en el mismo lugar a diferencia de la alpaca que rotó en tres puntas en todo el experimento.

Para huevos tipo *Strongylus*, se obtiene un valor de 0,9015 que nos dice que existe una asociación de 90,15% entre madre cría alpaca, resultados parecidos se encontró entre madre cría llama con un valor de 95,39%, notándose un mayor valor en la llama, esto se puede atribuir al mismo comportamiento que tiene la llama de ser más rústico y a que en las alpacas debido al continuo movimiento provoca una menor exposición a los pastos contaminados.

Para *Trichuris ssp* se obtiene un valor de 23,01% de asociación entre madre cría de alpaca, pero no existe evidencia de tal asociación en llamas debido a la ausencia de este parásito en esta especie, la poca asociación se presenta en las últimas semanas del experimento pudiendo deberse a que la punta donde pasteaban las crías de alpacas junto con su madres fue diferente que desde un inicio, a diferencia de las llamas que solo la última semana permanecieron en la punta de alpacas.

Para *Capillaria ssp* no se encontró ningún valor de relación entre madre y cría debido a la ausencia de dichos parásitos en las crías de alpacas como en llamas.

#### **5.4 Correlación de la carga parasitaria entre madre y cría de alpacas y llama**

Las correlaciones entre la carga parasitaria entre madre-cría alpaca en la tabla 8 y llama en la tabla 9 fueron no significativas ( $p \leq 0,05$ ), cabe destacar que en la llama hubo un nivel de confianza del 98% pero su  $R^2=0,005$  nos indica que la relación es mínima, resultados similares obtuvo Courtney *et al*(1986), quien reporta que la correlación de la carga parasitaria entre madre y cría de cordero fue no significativa ( $R=0,06$ ,  $P=0,79$ ), quien atribuye los resultados a un aporte genético proporcionado por el padrillo, además, la relajación inmuno periparto y la mínima capacidad de respuesta inmunitaria a los parásitos por parte de la cría a diferencia de la madre, el presente trabajo también puede estar influenciado por tales factores, pero no con el efecto del padrillo porque en el empadre de alpacas y llamas hay varios machos para todo la punta. Al igual Vanimiseti *et al* (2004), quien también reporta la no correlación ( $R= 0,00$ ) entre la carga parasitaria madre-cría cordero, quien sugiere que sus resultados se deben a la resistencia a los parásitos internos de la madre a exposiciones anteriores, además, teniendo en cuenta los resultados obtenidos por Quispe (2009) quien reporta niveles de Ig G con concentraciones adecuadas ( $>1000$  mg/dl) que ocurre alrededor de los 79

días de edad siendo altamente reactivas a la exposición de antígenos como los parásitos.

## CAPÍTULO VI

### CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

**H<sub>0</sub>:** No existe una relación entre la carga parasitaria gastrointestinal de la madre y de la cría hasta el destete en alpacas y llamas.

**H<sub>1</sub>:** Existe una relación entre la carga parasitaria gastrointestinal de la madre y de la cría hasta el destete en alpacas y llamas.

Para probar la hipótesis planteada seguiremos el siguiente procedimiento:

1. Estadística de prueba: La estadística de prueba es:  $t$  para coeficiente de correlación de Pearson.
2. Regla de decisión: Rechazar hipótesis nula ( $H_0$ ) si el valor de Significancia (Sig. bilateral), es menor a  $0,05/2$  por ser bilateral, es decir, a  $0,025$ .
3. Cálculo de la estadística de prueba. Al desarrollar la prueba de  $t$  de Student (Anexo 7) tenemos:

### Prueba de *t* de Student

	Eimeria alpacas	Nematodos alpacas	Eimeria llamas	Nematodos llamas
Sig. bilateral.	0,001	0,000	0,012	0,000

- 4 Decisión estadística: Dado que Sig bilteral es:  $> 0,025$ ; se rechaza  $H_0$ .
- 5 Conclusión: Existe una relación entre la carga parasitaria gastrointestinal de la madre y la de su cría hasta el destete en alpacas y llamas. Lo cual concuerda con los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, donde se indica un significativo efecto de la carga entre 90,15 a 100%, cabe mencionar que existe una correlación entre las carga de la madre y de la cría, pero resultaron no significativa.

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES

1. En la muestra analizada se identificó a las siguientes especies de parásitos: *Eimera lamae*, *E. alpaca*, *E. punoensis*, *E. macusaniensis* y *E. ivitaensis*, además de los nematodos como *Nematodirus spathiger*, *N. Lamae*, *Lamanema chavezi*, *Trichuris ssp*, *Capillaria ssp* y huevos tipo *Strongylus* en crías y madres de alpaca y llama.
2. Las especies de parásitos con mayor carga parasitaria son: *Eimeria ssp* con 879, 11 716 y 3593 OPG en llama madre y cría y alpaca cría respectivamente, *Nematodirus ssp* con 21 HPG y 23 HPG en alpacas madre y cría respectivamente, *Lamanema chavezi* con 26 HPG en llamas madre, HTS con 24 HPG tanto alpaca y llama madre,
3. Hay un significativo efecto de la carga parasitaria de la madre hacia su cría con valor desde 90,15% al 100% de relación en las principales especies parasitarias como son: *Eimeria ssp*, *Nematodirus ssp*, *Lamanema chavezi* y HTS en alpacas y llamas y un efecto menor en *Trichuris ssp* para alpacas.
4. No se estableció la correlación entre los parásitos de madre y parásitos de su cría desde el nacimiento al destete en alpacas y llamas en CICAS La Raya Cusco.

## **CAPÍTULO VIII**

### **RECOMENDACIONES**

1. Realizar investigaciones sobre binomio madre-cría en comunidades.
2. Aplicar un buen plan de desparasitaciones con un uso más efectivo de los fármacos.

## CAPÍTULO IX

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Apaza Z. Edgar y Pérez V. Luz, Influencia de la edad de la madre sobre el peso vivo al nacimiento y peso al destete en llamas [Publicación periódica].- Puno: [s.n], 2006.-1:Vol. 11.-págs. 67-81.
2. Barriga O. Omar. 2006. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en América Latina, Ed. Germinal, Santiago Chile.
3. Cafrune, M.M., Marin, R.E., Rigalt, F.A., Romero, S.R., Aguirre, D.H., 2009. Prevalence of *Eimeria macusaniensis* and *Eimeria ivitaensis* in South American camelids of Northwest Argentina. Vet Parasitology 162, 338-341.
4. Cebra, C.K., Valentine, B.A., Schlipf, J.W., Bildfell, R.J., Mckenzie, E., Waitt, L.H., Heidel, J.R., Cooper, B.J., Löhr, C.V., Bird, K.E., Saulez, M.N., Firshman, A.M., 2007. *Eimeria macusaniensis* infection in 15 llamas and 34 alpacas. J. Am. Vet. Assoc. 230, 94-100.
5. Compaire, F.C.; Tarazona, V. J.M. 1985. La importancia del parasitismo de los rumiantes en pastoreo. Ann INIA, Ser. Hig. y Sanidad Animal, 11: 11-16.

6. Courtney, C. H., R. Gessner, S. R. Sholz, and P. E. Loggins. 1986. The peri-parturient rise in fecal egg counts in the three strains of the Florida Native ewes and its value in predicting resistance of the lambs to *Haemonchus contortus*. *Int. J. Parasitol.*16:185–189.
7. Chávez, C.; Guerrero, C.; Alva, J.; Guerrero, J. 1967. Parasitismo gastrointestinal en alpacas. *Rev FMV-UNMSM*, 21:9
8. Chávez, F. A.; Condori, S. J. 1990. Evaluación parasitaria de ovinos, alpacas y vacunos en diez comunidades campesinas del ámbito de la Microrregión de Puno-Pichacani. Tesis Médico Veterinario y Zootecnista, FMVZ-UNA-Puno.
9. Flores Casto, Torres Lino. 2003. Evaluación coprológica de parásitos gastrointestinales en llamas( *Lama glama*), del sud oeste, departamento de Potosí. Mem. 5<sup>to</sup> Cong. Mundial de Camélidos, Potosí, Bolivia, CD versión, 6 pp.
10. Foreyt, W.J., Lagerquist, J. 1992. Experimental infections of *Eimeria alpaca* and *Eimeria punoensis* en Llamas( *Lama glama*). *Journal. Parasitology* 78: 906-909
11. Guerrero, C., Alva, J., Leguía, G., Bazalar, H., 1970. Prevalencia de coccidias (Protozoa: Eimeriidae) en alpacas, *Lama pacos*. *Bol. Extraordinario* 4, 84-90

12. Guerrero, C.A. Leguía. G., 1971. Enfermedades Parasitarias de las alpacas. Bol IVITAUNMSM, Lima, 8: 48-53.
13. Guerrero, C.A., Alva, J., Vega, I., Hernández, J., Rojas, M., 1973. Algunos aspectos biológicos y patológicos de *Lamanema chavezii* en alpacas, *Lama pacos*. Rev. Inv. Pec. IVITA (Perú) 2, 9-42.
14. Guerrero, C.A; Leguía, G. 1987. Enfermedades Parasitarias de las Alpacas. Rev UNMSM-IVITA-CICCS, Lima, 4:59-67.
15. Hertzberg, H., Kohler, L., 2006. Prevalence and significance of gastro-intestinal helminths and protozoa in South American Camelids in Switzerland. Berliner und Munchener Tierarztliche Whochenschrift 119: 291-294.
16. Hurtado, E., Bustinza, J., Sánchez, C., 1985. Estudio parasitológico en llamas (*Lama glama*) del altiplano. In: Res V Convención Internacional sobre camélidos sudamericanos. Cusco Perú, :53.
17. Kadwell, M., Fernández, M., Stanley, Helen., Baldi, R., Wheeler, J., Rosario, R., y Bruford., M. 2001. Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca. Proc. R. Soc. Lond. B, 268, 2575-2584.
18. Leguía, G., Bendezu, P., 1974. Observaciones de campo sobre la epidemiología de la gastroenteritis verminosa en alpacas (*Lama pacos*) de Cerro de Pasco. Rev. Inv. Pec. 3: 3-7.

19. Leguía, G., Casas, E., 1998. *Eimeria ivitaensis* (Protozoa: Eimeridae) en alpacas (*Lama pacos*). Rev. Per. Parasitol. 13: 59-61.
20. Leguía, G.; Casas, E. 1999. Enfermedades Parasitarias y Atlas Parasicológico de Camélidos Sudamericanos. 1ra ed, Edit. del Mar, Lima, 190pp.
21. 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.
22. Mamani. Ch. J. 1989. Evaluación parasitaria de alpacas (*Lama pacos*) de la comunidad de Chichillapi-Provincia de Chuchito-Puno. Tesis Médico Veterinario y Zootecnista, FMVZ-UNA-Puno.
23. Marín, J., Zapata, B., González, B., Bonacic, C., Wheeler, J., Casey, C., Bruford, M., Palma, E., Poulin, E., Alliende, A. y Spotorno, A. 2007. Sistemática, taxonomía y domesticación de alpacas y llamas: nueva evidencia 80: 121-140.
24. Melo, M., Hurtado, E., 1985. Infestación parasitaria en alpacas desde el nacimiento hasta el destete. Allpak'a Revista de Investigación sobre camélidos sudamericanos. Universidad Nacional Técnica del Altiplano. Puno. 1:(2) 78-86.

25. Melo, A. M. 1997. Sistemas de control y manejo sanitario de las alpacas y llamas de la región andina del sur peruano. Rev FMVZ-UNA-Puno, 1:54-59.
26. Morales, G., Pino, L., Sandoval, E., de Moreno, L., 1998. Relación entre la carga parasitaria, las especies del orden strongylida presentes y el número de huevos en heces de caprinos naturalmente infectados. Veterinaria Tropical 23(2): 101-107.
27. 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.
28. Palacios, C., Tabacchi, L., Chavera, A., López, T., Santillán, G., Sandoval, N., Pezo, D., y Perales, R., 2004. Eimeriosis en crías de alpacas: Estudio anatómo histológico. Rev. Inv. Vet. 15 (2): 174-178, Perú.
29. Palacios, C., Perales, R., Chavera, A., Braga, W., Moro, M., 2006. *Eimeria macusaniensis* and *Eimeria ivitaensis* co-infection in fatal cases of diarrhea in young alpacas (*Lama pacos*) in Perú. Vet Rec. 158, 344-345.
30. Pelayo, P., 1973. Prevalencia de coccidias (Protozoa: Eimeriidae) en llamas (*Lama glama*). Tesis Bachiller, FMV, UNMSM, 30.

31. Quispe, W., 2009. Determinación del tiempo de producción de Ig G en cría de alpaca (*Vicugna pacos*). Tesis Médico Veterinaria y Zootecnista, UNJBG, Tacna, Perú.
32. Rojas, M; Nuñez, L.A.; Alva, J. 1980 Análisis longitudinal de la Gastroenteritis nematódica de las alpacas. Mem VI Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias, Piura Perú. 28-33.
33. Rojas, M., 1990. Parasitismo de los animales domésticos. Ed Maijosa, Lima, Perú.
34. Rojas, M., 2004. Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos. 2da ed. Editorial Martegraf, Lima, Perú.
35. Romero, M., 1992. Prevalencia y carga parasitaria de *Eimeria sp.* en crías de alpacas. Tesis Médico Veterinario, FMV, UNMSM, Perú.
36. Rose, J. H: 1960. Experiments on the transmisión of cattle, lungworm infection, J. Path, 66:475-481.
37. Schrey, C., Abbot, T., Stewart, V., Marquardt, W., 1991. Coccidia of the llama *Lama glama*, in Colorado y Wyoming. Vet. Parasitol. 40, 21-28.
38. Spörndly, E., Nissen, A., 2008. Prevalencia of parasites in lamas in the Andean, Bolivia. Master thesis of Life Sciences, Universty of Copenhagen, Denmark.

39. Vanimiseti, H., Andrew, S., Zajac, A. y Notter, D. 2004. Inheritance of fecal egg count and packed cell volumen an their relationship with production traits in sheep infected with *Haemonchus contortus*. J Amin Sci 82: 1602-1611.
40. Zanabria V. y Yucra, D. 1988. Evaluación de la carga parasitaria gastrointestinal en vacunos, ovino, alpacas, llamas y equinos de la Comunidad Campesina de Paylla Melgar. FMVZ-UNA-Puno.

**ANEXOS**

Anexo 1: Relación de madres y crías de alpacas y llamas

Relación de madres alpacas con sus crías				
<b>Nro</b>	<b>MADRE</b>	<b>EDAD</b>	<b>CRÍA</b>	<b>EDAD</b>
1	HO003	dic-02	H2754	ene-09
2	HO073	dic-02	H2791	ene-09
3	HO151	ene-01	H2766	ene-09
4	HO162	ene-02	H2784	ene-09
5	HO218	ene-04	H2763	ene-09
6	HO224	ene-04	H2773	ene-09
7	HO229	ene-04	H2797	ene-09
8	HO231	ene-02	H2781	ene-09
9	HO252	ene-00	H2775	ene-09
10	HO329	ene-03	H2799	ene-09
11	HO333	ene-04	H2774	ene-09
12	HO376	ene-05	H2794	ene-09
13	HO509	ene-05	H2792	ene-09
14	HO660	feb-03	H2795	ene-09
15	HO671	mar-02	H2783	ene-09
Relación de madres llamas y sus crías				
<b>Nro</b>	<b>MADRE</b>	<b>EDAD</b>	<b>CRÍA</b>	<b>EDAD</b>
1	S/A (negra)		LO648	ene-09
2	S/A	café claro	LO634	ene-09
3	LO003	dic-05	LO647	ene-09
4	LO015	dic-02	LO623	ene-09
5	LO030	dic-03	LO649	feb-09
6	LO050	ene-04	LO638	ene-09
7	LO080	mar-02	LO637	ene-09
8	LO099	may-01	LO650	feb-09
9	LO154	ene-06	LO604	ene-09
10	LO179	feb-06	LO606	ene-09
11	LO192	feb-06	LO608	ene-09
12	LO193	feb-06	LO631	ene-09
13	LO197	feb-06	LO615	ene-09
14	LO220	feb-06	LO611	ene-09
15	LO307	x-06	LO652	feb-09

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 2: Conteo de huevos para alpacas madres

Semana	Eimeria spp.	Nematodirus spp.	Lamanema spp.	Strongylus spp.	Trichuris spp.	Capillaria spp.
1	107	9	0	14	0	17
2	30	1	0	14	1	2
3	22	3	0	11	1	3
4	11	1	1	3	0	1
5	9	0	0	9	1	1
6	30	1	0	1	0	2
7	80	1	4	3	3	3
8	31	1	7	1	0	6
9	12	8	0	4	0	6
10	3	2	0	6	0	9
11	12	2	1	9	0	4
12	6	2	2	11	0	3
13	0	4	0	9	0	7
14	1	13	2	10	0	3
15	17	0	1	3	0	0
16	9	0	2	6	0	0
17	20	0	3	7	0	0
18	26	0	6	4	0	0
19	42	0	8	4	0	0
20	134	0	4	7	0	0
21	133	0	6	10	0	0
22	151	6	10	6	0	0
23	192	12	9	11	0	10
24	209	21	3	18	0	17
25	89	9	0	11	0	11
26	142	3	0	16	0	6
27	159	2	0	19	0	7
28	16	3	0	24	0	11
29	33	3	0	6	0	1
30	54	8	0	16	0	3
31	41	1	0	8	0	3
32	21	0	0	3	0	4
33	47	3	0	13	0	4
34	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 3: Conteo de huevos para alpacas crías**

<b>Semana</b>	<b>Eimeria spp.</b>	<b>Nematodirus spp.</b>	<b>Lamanema spp.</b>	<b>Strongylus spp.</b>	<b>Trichuris spp.</b>	<b>Capillaria spp.</b>
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	1386	0	0	0	0	0
10	3593	0	0	0	0	0
11	194	0	0	0	0	0
12	1119	0	0	0	0	0
13	1006	0	0	0	0	0
14	1177	0	0	0	0	0
15	1631	0	0	0	0	0
16	1301	0	0	1	0	0
17	1537	1	2	0	0	0
18	1544	1	1	0	0	0
19	1515	0	2	0	0	0
20	1408	0	6	0	0	0
21	1232	0	0	0	0	0
22	796	0	0	1	0	0
23	596	0	0	3	0	0
24	613	0	0	3	0	0
25	545	0	0	3	0	0
26	657	1	0	1	0	0
27	765	2	0	1	0	0
28	1189	23	2	0	0	0
29	658	7	1	0	1	0
30	679	7	1	0	0	0
31	360	8	3	0	0	0
32	362	3	3	0	0	0
33	638	7	7	0	31	0
34	114	2	4	0	22	0

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 4: Conteo de huevo de madre llama.**

<b>Semana</b>	<b>Eimeria spp.</b>	<b>Nematodirus spp.</b>	<b>Lamanema spp.</b>	<b>Strongylus spp.</b>	<b>Trichuris spp.</b>	<b>Capillaria spp.</b>
1	741	10	26	20	1	0
2	590	2	1	9	33	1
3	590	2	1	9	33	1
4	413	2	1	12	19	0
5	286	1	10	4	0	0
6	562	2	22	24	19	0
7	44	6	10	23	4	0
8	130	2	14	3	17	0
9	173	4	14	16	1	0
10	262	1	7	4	0	0
11	278	1	7	3	0	0
12	8	2	9	0	0	1
13	879	0	10	19	0	0
14	795	0	6	9	0	0
15	295	0	1	9	0	0
16	416	2	14	6	2	0
17	535	3	12	6	3	0
18	643	2	10	13	1	0
19	633	3	3	8	0	0
20	382	1	2	3	0	0
21	267	0	6	7	0	0
22	257	0	6	8	0	0
23	176	0	6	13	0	0
24	118	0	2	12	0	0
25	101	0	1	7	0	0
26	91	0	1	11	0	0
27	49	1	0	9	0	1
28	450	0	1	3	0	1
29	140	1	1	10	0	0
30	39	1	2	9	0	1
31	201	0	0	10	1	0
32	240	0	0	12	1	0

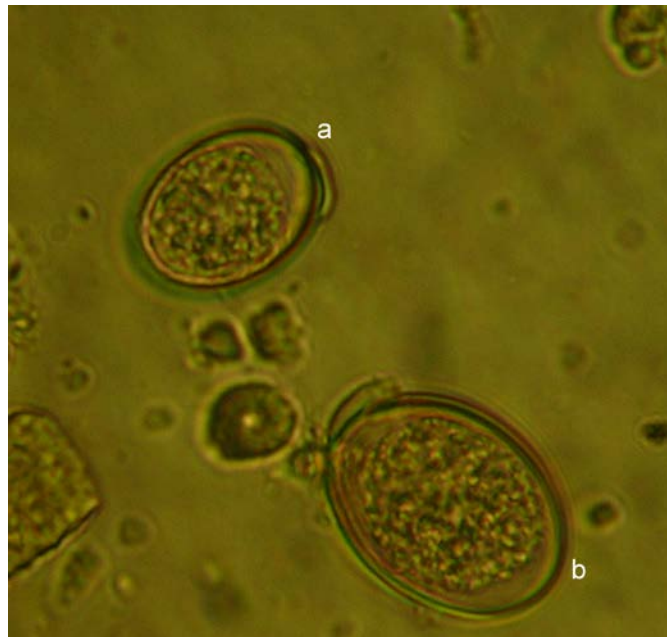
Fuente: Elaboración propia

**Anexo 5: Conteo de huevos de cría de llama.**

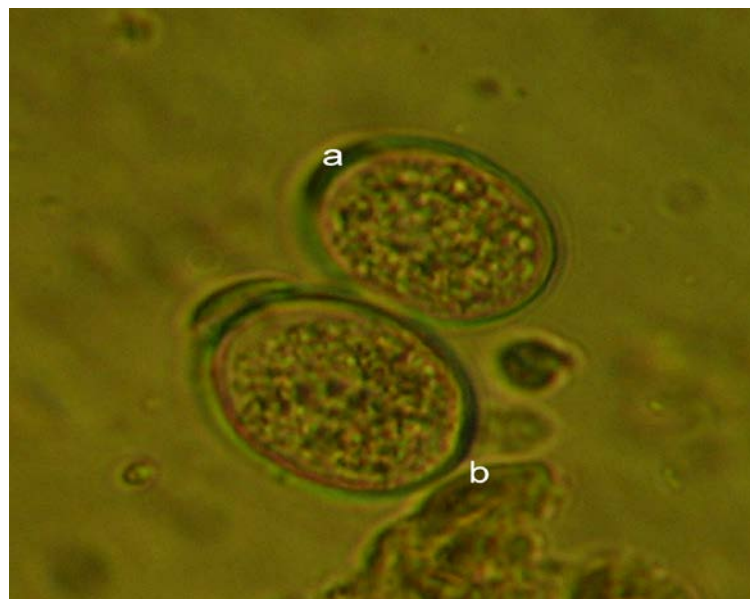
<b>Semana</b>	<b>Eimeria spp.</b>	<b>Nematodirus spp.</b>	<b>Lamanema spp.</b>	<b>Strongylus spp.</b>	<b>Trichuris spp.</b>	<b>Capillaria spp.</b>
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	1146	0	1	0	0	0
10	277	0	0	0	0	0
11	59	0	1	0	0	0
12	54	0	0	0	0	0
13	655	0	0	0	0	0
14	632	0	0	0	0	0
15	362	0	0	0	0	0
16	11716	1	0	1	0	0
17	9770	1	0	2	0	0
18	4178	0	0	3	0	0
19	2856	0	0	0	0	0
20	1350	0	0	0	0	0
21	786	0	0	0	0	0
22	680	0	0	0	0	0
23	393	0	0	0	0	0
24	372	0	0	0	0	0
25	292	0	0	0	0	0
26	315	0	0	0	0	0
27	186	0	0	0	0	0
28	273	0	0	0	0	0
29	1329	0	1	0	0	0
30	1160	0	0	0	0	0
31	583	2	2	0	0	0
32	618	0	0	1	0	0

Fuente: Elaboración propia.

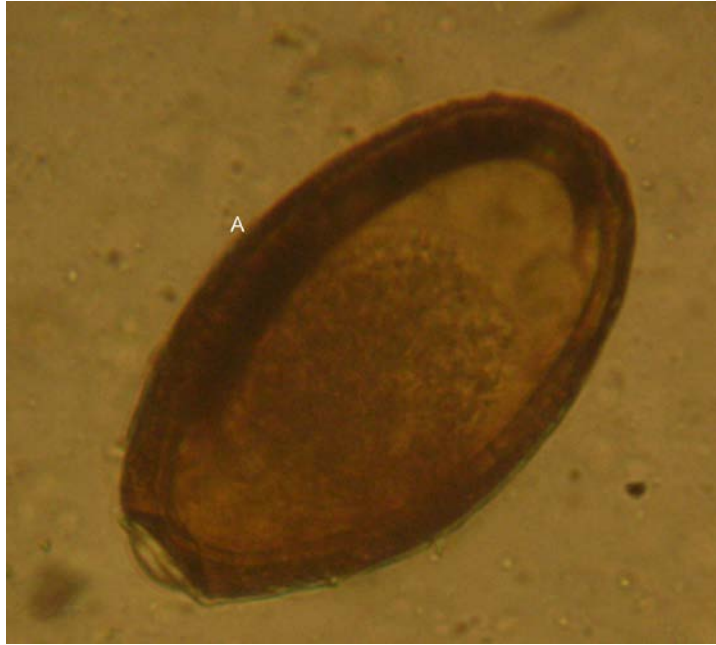
**Anexo 6: Fotografías de los huevos de los parásitos.**



*E. alpaca*(a) y *E. lamae*(b)



*Eimeria punoensis*(a) y *Eimeria alpaca*(b)



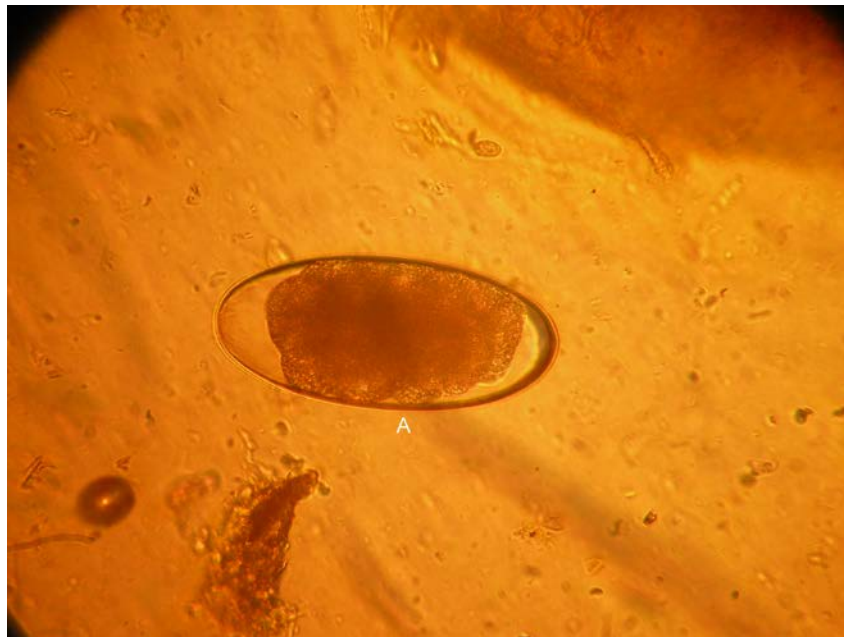
*Eimeria ivitaensis* (A)



*Eimeria macusaniensis* (a)



Huevo tipo Strongylus (A)



*Lamanema chavezii* (A)



*Nematodirus spathiger* (A)



*Nematodirus lamae*(A)



*Trichuris ssp (B)*



*Capillaria ssp (A)*

## Anexo 7

### Para Eimeria ssp en alpacas

#### Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 Eimeria_madre_alpaca	142,6543	34	528,00110	90,55144
Eimeria_cria_alpaca	782,8032	34	743,54063	127,51617

#### Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Eimeria_madre_alpaca y Eimeria_cria_alpaca	34	-,204	,247

#### Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Eimeria_madre_alpaca - Eimeria_cria_alpaca	-640,14891	995,98645	170,81027	-987,66501	-292,63281	-3,748	33	,001

**Para nematodos en alpacas**

**Estadísticos de muestras relacionadas**

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 Nematodo_madre_alpaca	18,9253	34	13,58247	2,32937
Nematodo_cria_alpaca	4,8365	34	9,66018	1,65671

**Correlaciones de muestras relacionadas**

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Nematodo_madre_alpaca y Nematodo_cria_alpaca	34	,021	,905

**Prueba de muestras relacionadas**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Nematodo_madre_alpaca - Nematodo_cria_alpaca	14,08882	16,49897	2,82955	8,33206	19,84559	4,979	33	,000

**Para Eimeria ssp en llamas**

**Estadísticos de muestras relacionadas**

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 Eimeria_madre_llama	337,0000	32	241,62194	42,71313
Eimeria_cria_llama	125132,6563	32	2,65116E5	46866,32264

**Correlaciones de muestras relacionadas**

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Eimeria_madre_llama y Eimeria_cria_llama	32	,215	,237

**Prueba de muestras relacionadas**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Eimeria_madre_llama - Eimeria_cria_llama	-1,24796E5	2,65064E5	46857,14918	-2,20361E5	-29229,87043	-2,663	31	,012

**Para nematodos en llamas**

**Estadísticos de muestras relacionadas**

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 Nematodo_madre_llama	22,3303	32	15,79869	2,79284
Nematodo_cria_llama	,5000	32	1,04727	,18513

**Correlaciones de muestras relacionadas**

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Nematodo_madre_llama y Nematodo_cria_llama	32	-,075	,684

**Prueba de muestras relacionadas**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Nematodo_madre_llama - Nematodo_cria_llama	21,83031	15,91131	2,81275	16,09367	27,56695	7,761	31	,000