



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



**EFECTO DE LA PARASITOSIS SOBRE EL PESO VELLÓN Y**  
**PESO VIVO EN ALPACAS HUACAYA DEL CENTRO**  
**EXPERIMENTAL LA RAYA - UNSAAC - CUSCO**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**YENNY SULLMA HANCCO APAZA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2023**



## DEDICATORIA

Dedico este informe de tesis a Dios, a mis queridos padres y hermanos ya que ellos me impulsan a seguir adelante y formarme como profesional. Siempre estaré agradecida con mi familia gracias a ellos yo estoy logrando mis objetivos, siempre los tengo presente durante todos los días de mi vida y agradecer también a mis amigas que siempre están ahí cuando las necesito y a todas las personas que contribuyeron en la realización de este objetivo.

**Yenny Sullma Hancco Apaza**



## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de estar en este mundo, a él que me ha dado fortaleza, salud para lograr mis objetivos. Agradezco en especial a mis padres por motivarme, a mis hermanas Liz, Mary y a mi hermano Brayán por alegrar mis días. También agradecer a los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por el enriquecimiento de conocimientos hacia mi persona, y la buena formación de profesionales. Del mismo modo agradezco a los distinguidos miembros del jurado: Dr. Luis Vicente Olivera Marocho, Dr. Alberto Ccama Sullca y M.Sc. Abigail Teresa De La Cruz Pérez por sus observaciones y recomendaciones.

Agradezco personalmente al Dr. Julio Málaga Apaza, del mismo modo al Dr. Danilo Pezo Carreón por haberme brindado su apoyo en este proceso de investigación de mi tesis de pregrado, de igual manera agradecer al personal conformado por el Centro Experimental la Raya-UNSAAC.

**Yenny Sullma Hanco Apaza**



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 11**

**ABSTRACT..... 12**

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN..... 15**

1.1.1. Objetivo general..... 15

1.1.2. Objetivos específicos ..... 15

## **CAPITULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1. MARCO TEÓRICO ..... 16**

2.1.1. Situación de camélidos sudamericanos ..... 16

2.1.2. Índices productivos..... 16

2.1.2.1. Peso del vellón ..... 16

2.1.2.2. Factores que afectan a la calidad y a la cantidad de fibra ..... 18

2.1.2.3. Efecto de la edad ..... 18

2.1.2.4. Efecto del sexo ..... 18

2.1.2.5. Efecto de la alimentación ..... 19

2.1.2.6. Según el estado fisiológico del animal..... 19



2.1.2.7. Efecto de la sanidad.....	20
2.1.2.8. Efecto del año.....	20
2.1.2.9. Efecto del clima.....	20
2.1.2.10. Efecto de la localización.....	21
2.1.3. Peso vivo.....	22
2.1.3.1. Efecto de la Alimentación sobre el Peso Vivo.....	22
2.1.4. Endoparásitos.....	23
2.1.4.1. Ciclo de los parásitos internos.....	23
2.1.4.2. Anatomía gastrointestinal de alpacas.....	24
2.1.5. Eimeriosis.....	24
2.1.5.1. Características del Ooquiste.....	25
2.1.5.2. Ciclo de vida.....	27
2.1.5.3. Epidemiología.....	28
2.1.5.4. Síntomas.....	29
2.1.5.5. Diagnóstico.....	29
2.1.5.6. Prevención.....	29
2.1.6. Nemátodos.....	30
2.1.6.1. Ciclo de vida.....	31
2.1.6.2. Epidemiología.....	33
2.1.6.3. Signos clínicos.....	34
2.1.6.4. Diagnóstico.....	34
2.1.6.4.1. In vivo.....	34
2.1.6.4.2. De laboratorio.....	35
2.1.6.5. Control y prevención.....	35
2.1.7. <i>Fasciola hepática</i> .....	36



2.1.7.1 Morfología y fisiología de la Fasciola hepática .....	36
2.1.7.2. Hospedador.....	37
2.1.7.2.1. Hospedador Definitivo .....	37
2.1.7.2.2. Hospedador Intermediario .....	37
2.1.7.2.3 Ciclo biológico de F. hepática.....	37
2.1.7.2.4. Epidemiología .....	39
2.1.7.2.5. Factores ambientales .....	39
2.1.7.2.6. Síntomas .....	40
2.1.7.2.7. Diagnóstico.....	40
2.1.7.2.8. Profilaxis y control .....	42
2.1.8. Reportes .....	44
2.1.8.1. Parasitismo .....	44
2.1.8.2. Peso del vellón .....	46
2.1.8.3. Peso vivo .....	46

### **CAPITULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1. LUGAR DE ESTUDIO .....</b>	<b>48</b>
<b>3.2. MATERIAL DE ESTUDIO .....</b>	<b>48</b>
<b>3.3. PROCEDIMIENTO .....</b>	<b>48</b>
3.3.1. Obtención de datos .....	48
<b>3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>50</b>

### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

<b>4.1. ÍNDICES PRODUCTIVOS .....</b>	<b>51</b>
4.1.1. Peso vivo.....	52



4.1.2. Peso de vellón.....	56
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>57</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>58</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>73</b>

**Área:** Producción de camélidos sudamericanos.

**Tema:** Efecto de la parasitosis sobre el peso vellón y peso vivo en alpacas.

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 11 de enero de 2023



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Eimerias notificadas en camélidos sudamericanos .....	25
Tabla 2.	Características de ooquiste de camélidos sudamericanos. ....	26
Tabla 3.	Periodo pre- patente y pre- parasítico de los principales nemátodos gastrointestinales en camélidos. ....	32
Tabla 4.	Efecto de carga parasitaria en los índices productivos de alpacas del Centro Experimental la Raya-UNSAAC. ....	51
Tabla 5.	Peso vivo en alpacas Huacaya del Centro Experimental la Raya – UNSAAC, según grado de carga parasitaria. ....	52
Tabla 6.	Peso de vellón en alpacas Huacaya del Centro Experimental la Raya- UNSAAC, según grado de carga parasitaria. ....	56





## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Peso vivo en alpacas según el grado de carga parasitaria(Anexo 8)..... 92
- Figura 2. Peso de vellón en alpacas según el grado de carga parasitaria(Anexo 9)... 92



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

P.F.	: Peso fibra
P.V.	: Peso vivo
Hpg	: Huevo por gramo de heces
$p \leq 0.05$	: Diferencia estadística significativa
$p > 0.05$	: No existe diferencia estadística significativa
CSA	: Camélidos sudamericanos
kg	: Kilogramos
UNSAAC	: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
et al	: Refiere varios autores.
FAO	: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
D.S.	: Desviación Estándar
mm	: Milímetro
$\mu\text{m}$	: Micrómetro
INIA	: Instituto Nacional de Innovación Agraria



## RESUMEN

La parasitosis interna en la crianza de alpacas es un problema generalizado, que se presenta con mayor frecuencia según épocas en zonas altoandinas; el estudio tiene por objetivo evaluar el efecto de la parasitosis gastrointestinal sobre peso vellón y peso vivo en alpacas. La información de carga parasitaria leve (hasta 200 Hpg), moderado (entre 200 y 700 Hpg) y alta (más de 700 Hpg) se obtuvieron de los registros del laboratorio y los registros productivos de peso vivo y de vellón se extrajo de los libros de esquila de 141 alpacas registradas en la campaña 2020 del Centro Experimental la Raya-UNSAAC, ubicado en el Distrito de Marangani, Provincia de Canchis - Cusco. La información de carga parasitaria, peso vivo y peso vellón fue digitalizada en Microsoft Excel 2019; y analizados mediante el diseño completamente al azar con desigual número de repeticiones, utilizando el programa INFOSTAT (2020-E). Los resultados del efecto de carga parasitaria sobre peso vivo en alpacas; animales con carga parasitaria alta (1327 Hpg) muestran 49.97 kg; las que tienen carga parasitaria moderada (478 Hpg) mostraron 51.20 kg y alpacas con carga parasitaria leve (143 Hpg) tuvieron 60.14 kg de peso vivo, reflejando diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ). Mientras las alpacas que poseen carga parasitaria alta (1327 Hpg), moderada (478 Hpg) y leve (143 Hpg) expresan peso vellón de 2.25 kg, 2.23 kg y 2.56 kg, respectivamente ( $p > 0.05$ ). En conclusión, la carga parasitaria influye sobre la variación del peso vivo, pero no sobre el peso vellón de los animales.

**Palabras Clave:** Alpaca, endoparásitos, peso vivo, peso vellón.



## ABSTRACT

Internal parasitism in the breeding of alpacas is a widespread problem, which occurs more frequently depending on the season in high Andean areas; The study aims to evaluate the effect of gastrointestinal parasitism on fleece weight and live weight in alpacas. Information on light parasite load (up to 200 Hpg), moderate (between 200 and 700 Hpg) and high (over 700 Hpg) was obtained from laboratory records, and live weight and fleece production records were extracted from books. shearing of 141 alpacas registered in the 2020 campaign of the La Raya-UNSAAC Experimental Center, located in the District of Marangani, Province of Canchis - Cusco. The information on parasite load, live weight and fleece weight was digitized in Microsoft Excel 2019; and analyzed by means of a completely randomized design with an unequal number of repetitions, using the INFOSTAT program (2020-E). The results of the effect of parasite load on live weight in alpacas; animals with high parasite load (1327 Hpg) show 49.97 kg; those with moderate parasite load (478 Hpg) showed 51.20 kg and alpacas with light parasite load (143 Hpg) had 60.14 kg of live weight, reflecting a statistically significant difference ( $p \leq 0.05$ ). While the alpacas that have a high (1327 Hpg), moderate (478 Hpg) and mild (143 Hpg) parasite load express a fleece weight of 2.25 kg, 2.23 kg and 2.56 kg, respectively ( $p > 0.05$ ). In conclusion, the parasite load influences the live weight variation, but not the fleece weight of the animals.

**Key words:** Alpaca, endoparasites, live weight, fleece weight.



# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

Los camélidos sudamericanos (CSA) son un recurso de vital importancia en la actividad socio-económica del Perú, en la región de la Sierra; sabiendo que reciben un inadecuado cuidado, habiendo problemas en el sistemas de crianza y a la falta de algunos programas de sanidad. La parasitosis gastrointestinal en los CSA domésticos ocasionan una disminución en la producción, tanto en carne como en fibra, además del decomiso de vísceras infectadas que generan pérdidas que ascienden a cerca de 700 mil dólares anuales; además, del gasto adicional que implica el uso de antiparasitarios, lo que evidentemente va en disminución de la economía de los productores (Rojas, 1990).

La actividad principal del poblador alpaquero es la crianza, aprovechamiento y comercialización de carne, fibra, y otros derivados de la alpaca. Estas actividades constituyen para el poblador una fuente de sustento e ingreso económico y satisfacción de sus necesidades cotidianas; no obstante que, la presencia de parásitos gastrointestinales disminuye la producción y productividad de la crianza de animales. Habiéndose reportado alta mortalidad en alpacas, lo cual causa pérdidas cuantiosas para los productores, por ello es de vital importancia investigar la presencia o ausencia de parásitos gastrointestinales (Torrez, 2017).

El Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI, 2016) expresa que la explotación de ganado alpaquero es importante para los criadores desde el punto de vista social, económico, ecológico, estratégico y en los últimos años ha despertado el interés de diferentes países del mundo dada su calidad y revalorización que ha cobrado. Sin embargo, los productores de fibra de alpaca afrontan una serie de dilemas, como ser un sector dividido, sistemas de crianza subdesarrollados, manejo de ganado, Recurso



humano, gatos, bajos niveles de producción y reproducción, comercialización, cambio brusco en los precios los cuales perjudican la productividad y por ende su rentabilidad.

El estudio se basó en averiguar si los parásitos gastrointestinales afectan a la productividad en alpacas del Centro Experimental la Raya de la UNSAAC debido a que cumple un papel muy importante en la producción y reproducción de los animales, este mismo problema tienen las familias de la zona alpaquera, también el presente estudio nos permitió conocer más acerca de las parasitosis gastrointestinal para poder implementar mejores programas de prevención y control parasitario en beneficios de la producción de alpacas.



## **1.1. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1. Objetivo general**

Evaluar el efecto de la parasitosis gastrointestinal sobre el peso vellón y peso vivo en alpacas Huacaya del Centro Experimental la Raya - UNSAAC - Cusco.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

Determinar el efecto de la parasitosis gastrointestinal sobre el peso vivo en alpacas Huacaya en el Centro Experimental la Raya-UNSAAC - Cusco.

Determinar el efecto de la parasitosis gastrointestinal sobre peso del vellón en alpacas Huacaya en el Centro Experimental la Raya-UNSAAC - Cusco.



## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Situación de camélidos sudamericanos

La crianza de alpacas en las comunidades altoandinas del Perú representa una actividad social y económica relevante, debido a que las alpacas representan una fuente de carne, cuero y fibra de importancia comercial; además, por su adaptación, son de los pocos animales domésticos que son viables para ser explotados comercialmente sobre altitudes mayores a 4000 msnm. Sin embargo, diversas enfermedades parasitarias pueden desarrollarse en estas condiciones de crianza, de allí que se les considera como un serio problema sanitario (Ballweber, 2009).

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2022), realizó un censo y dio a conocer que el Perú cuenta con la mayor población mundial de alpacas (87% de ejemplares), superando los 4.3 millones de alpacas, entre ejemplares de la raza Suri y Huacaya.

##### 2.1.2. Índices productivos

###### 2.1.2.1. Peso del vellón

Vellón es el manto constituido por mechales y fibras que cubre el cuerpo del animal. Se obtiene al efectuarse la esquila y tiene características particulares en cada raza. Dando que la fibra, es un material textil, y los parámetros básicos que consideran en la clasificación son: raza, longitud de mecha, finura, color y peso vellón (Vidal, 1996). Según (Watts, 1990), la alpaca posee dos cubiertas, una fibra fina y otra de fibra gruesa





(pelos). Rosales (2019) indica que, en el Perú se produce universalmente el 80% de fibra de alpaca (4500 toneladas), los departamentos con mayor aportación en este mercado son Puno (47%), Cusco (14%), Arequipa (10%), Huancavelica (6%), Ayacucho (6%), Apurímac (5%), Moquegua (3%), Pasco (3%) y otros departamentos (6%).

El vellón de la alpaca contiene 14% de humedad (baja condición estándar de 65% de humedad relativa y 20°C de temperatura) 85% de fibra limpia y la diferencia constituye sustancias de origen glandular, como grasa, sudor, residuos de excoiraciones epidérmicas, impurezas del medio ambiente y materia vegetal (Villaruel, 1991).

El vellón de los camélidos sudamericanos tiene muchas funciones, entre ellos: a) evita la pérdida de agua cutánea, b) protege de las inclemencias climatológicas como la abrasión de la piel, c) permite el camuflaje mediante la coloración, y d) favorece la termorregulación (Grigg *et al*, 2004). En función de estas características, los componentes del vellón varían con la localización corporal, de este modo es más fino y largo en zonas de la espalda, dorso y flancos, siendo más grueso y corto en zonas de las extremidades y cabeza (Carpio, 1991).

En el comercio de la fibra, el precio está en función de su cantidad y también de su calidad. Vellones más pesados y de fibras finas valen más que vellones menos pesados y de fibras gruesas, estimándose un coste de producción entre 3.0 y 5.0 dólares americanos, bajo condiciones de cría extensiva (Quispe, 2010). El peso del vellón se logra obtener esquilando al animal para luego ser pesado en una romanilla (chatillo) o balanza; encontramos una variación en función de la superficie o tamaño del animal, de la densidad de las fibras y del largo de mecha. El peso del vellón depende de la edad del animal, así mismo está determinado genéticamente al interactuar con la alimentación. Al realizar la selección por el peso del vellón hay que tener en cuenta que vellones con fibra gruesa



tiende a tener mayor peso, por lo que hay que tener cuidado al estimar este factor dado que los animales a mayor edad tienden al engrosamiento del vellón (Huanca, 1996).

### **2.1.2.2. Factores que afectan a la calidad y a la cantidad de fibra**

Son factores que influyen en el peso de vellón, por lo que es particularmente relevante considerar la frecuencia, año de esquila (Ruiz de Castilla, 2004) y la precipitación pluvial (Bustinza, 2001). La altitud no ejerce influencia sobre la cantidad ni la calidad de fibra (Braga *et al*, 2007). Entre los factores internos que afectan el peso de vellón resaltan la edad, el sexo (Quispe *et al*, 2009), la raza (Cervantes *et al*, 2010), condición corporal (Carhuapoma *et al*, 2009) estado fisiológico, sanidad, (Franco y San Martín, 2007), y color de vellón (McGregor y Butler, 2004; Oria *et al*, 2009).

### **2.1.2.3. Efecto de la edad**

Se encuentra bien documentado en alpacas que, a medida que aumenta la edad, se incrementa el peso del vellón (Wuliji *et al*, 2000; McGregor, 2006; Lupton *et al*, 2006). Las alpacas jóvenes producen vellones menos pesados que las adultas, por tener una menor superficie corporal (León-Velarde y Guerrero, 2001; Frank *et al*, 2006), sin embargo, producen vellones con fibras más finas, debido a que las esquilas tienen el efecto de incrementar el funcionamiento folicular (Rogers, 2006).

### **2.1.2.4. Efecto del sexo**

Estudios realizados en alpacas demuestran que los machos producen vellones más pesados que las hembras (Lupton *et al*, 2006; Montes *et al*, 2008; Oria *et al*, 2009; Quispe *et al*, 2008 y Quispe *et al*, 2009); sin embargo, existen discrepancias sobre el efecto del sexo en el diámetro de la fibra, pues algunos investigadores como Morante *et al* (2009),



Quispe *et al* (2009) y Montes *et al* (2008), han encontrado que los machos tienen fibras más finas que las hembras debido a que los criadores realizan una selección de machos mucho más minuciosa e intensa que las hembras. Otros como Aylan-Parker y McGregor (2002) y Lupton *et al* (2006) han reportado lo contrario, debido probablemente a que las hembras priorizan el uso de los aminoácidos ingeridos hacia la producción (preñez y lactación) en vez del abastecimiento del bulbo piloso para su excreción como fibra (Adams y Cronje, 2003).

#### **2.1.2.5. Efecto de la alimentación**

El crecimiento de la lana es muy sensible a los niveles de energía y de proteína ingeridos por los animales. En trabajos realizados en alpacas Russel y Redden (1997), Franco y San Martín (2007) y Franco *et al* (2009) cuando suplementaron dietas con bajo contenido nutricional, encontraron que la producción de fibra disminuye debido a la disminución de la tasa de crecimiento y del diámetro de la fibra, observándose también que estos animales producen fibras más finas. Pues de lo contrario animales bien alimentados producen fibras más gruesas.

San Martín (1991) explica que durante la época seca la calidad de la dieta alcanza los valores más bajos en términos de proteína cruda y digestibilidad, mientras que en la estación lluviosa estos indicadores de calidad alcanzan los niveles más altos.

#### **2.1.2.6. Según el estado fisiológico del animal**

En alpacas la gestación y la lactación causan disminución de la producción de fibra en un 17%. Así mismo, relatan que la producción de fibra disminuyó sólo en un 11% en hembras que perdieron sus crías dentro de los 50 días después del parto, de modo que dejaron de lactar, mostrando que el efecto negativo de la lactación sobre la producción de fibra es del 6% según Franco y San Martín (2007).



#### **2.1.2.7. Efecto de la sanidad**

Una de las mayores causas de enfermedad en las alpacas son los parásitos. La sarna es una de las enfermedades más importantes en alpacas y además de afectar a la fibra y a su calidad, también puede causar retardo en el crecimiento y alteración de otras funciones productivas (FAO, 2005).

Por efecto de los ectoparásitos se estima que se pierden alrededor de 700.000 dólares anuales en la producción alpaquera peruana, mientras que, por efecto de la sarna, se pierden alrededor de 300 mil dólares en la producción de fibra en alpacas y vicuñas (Ramos *et al*, 2000).

#### **2.1.2.8. Efecto del año**

Bustinza *et al* (1985) obtuvieron datos del crecimiento de fibra durante un año, encontrando un mayor crecimiento en diciembre y enero (inicio de lluvia y lluvia, respectivamente), donde se desarrolló el 25% del aumento en longitud, y menor entre septiembre y octubre (época seca) con un 10%. Estos resultados se atribuyen básicamente a la disponibilidad forrajera de la pradera. Cuando la producción forrajera aumenta, el peso de vellón medio también aumenta (De Gea, 2007).

#### **2.1.2.9. Efecto del clima**

McGregor (1998) menciona que los factores bio-geo-físicos (fotoperiodo, sistema clima-vegetación, sistema suelo-planta, entre otros) son factores que afectan el crecimiento del cachemir y del mohair. En referencia a las alpacas y camélidos debido a que éstos se crían en un sistema extensivo con pastos naturales, el clima ejerce influencia a través de la producción forrajera sobre el crecimiento y el diámetro de la fibra, debido a la precipitación anual (Quispe *et al*, 2008).



### 2.1.2.10. Efecto de la localización

En el caso del Perú el clima está modelado por cinco factores principales: los Andes, el anticiclón del Pacífico - Atlántico sur, la corriente ecuatorial de El Niño y la corriente oceánica. De todos ellos, la cordillera de los Andes es especialmente determinante, con la presencia de muchos microclimas (Gallardo *et al*, 2008). Los diversos rebaños de camélidos se crían justamente en estos parajes con gran variabilidad respecto a su micro geografía, precipitación, sistema vegetal y suelo que serían los factores determinantes sobre el crecimiento y la calidad de la fibra, sea directa o indirectamente (Torres, 2001).

Una de las principales características de los ecosistemas altoandinos (donde se crían las alpacas) es su variabilidad climática, propia de todos los ecosistemas de montaña. Este factor hace común y recurrente fenómenos como las sequías, heladas, inundaciones y granizadas. Los habitantes tienen un conocimiento empírico de la realidad climática, sin embargo, en las comunidades campesinas, especialmente en los últimos 30 años, se habla frecuentemente de un cambio en los eventos climáticos (Gallardo *et al*, 2008).



### **2.1.3. Peso vivo**

Es el peso total del animal, generalmente calculado antes o después de la esquila; en crianza de alpacas se busca animales bien desarrollados, fuertes y peso adecuado, para hacer frente a las duras condiciones medioambientales donde viven. La crianza de alpacas es extensiva, a veces el animal recorre varios kilómetros todos los días para obtener sus alimentos, por ello se requiere animales fuertes y de buen tamaño. Al término de su vida productiva, el animal será destinado a la producción de carne, por lo que animales de buen peso vivo, tendrán mayor carcasa. (INIA, 1996). También es el aumento de peso por la unidad de tiempo (kg de ganancia por día, mes o año), siendo también el parámetro más usado para medir el crecimiento desde el nacimiento hasta la edad adulta, por algunos autores es también llamado peso corporal (Ensminger, 1983)

#### **2.1.3.1. Efecto de la Alimentación sobre el Peso Vivo**

La condición corporal de un animal nos permite evaluar en forma barata y sencilla, mediante una apreciación táctil y visual sus reservas corporales (grasa y musculo) y por tanto indirectamente nos puede indicar la condición nutricional del animal (Frutos *et al*, 1997). Por otro lado, Valdivia (2009) manifiesta que animales con baja condición corporal o que pierden condición corporal nos estarían indicando que la dieta de los mismos no ha sido cubierta o no estén cubriendo sus requerimientos nutricionales; por ello es de considerar que la condición corporal es una herramienta útil para evaluar el manejo nutricional al que ha estado sometido un rebaño de alpacas (Yaranga, 2009). La condición corporal varía en los distintos países del mundo, pero de acuerdo al principio en el que estén basadas siempre el mismo, pero las escalas son distintas (Crispin, 2008).



#### **2.1.4. Endoparásitos**

Los endoparásitos son organismos que viven dentro de las alpacas y llamas. Suelen alojarse en determinados órganos del animal, tal como el estómago, intestinos, pulmones o hígado. Pueden causar debilidad, y en consecuencia reducir la producción y aumentar la susceptibilidad a otras enfermedades en los animales afectados. En casos extremos pueden causar muerte del animal. Los nemátodos desarrollan una serie de alteraciones fisiopatológicas producidas por su penetración, migración y hábitos alimenticios; tales como, anemia e hipoproteinemia por la pérdida de sangre; disminución del apetito, debido a la acción traumática ejercida por los parásitos, lo cual produce el aumento de la hormona colecistocinina (CCC), que actúa sobre el sistema nervioso central, regulando el apetito, así también se observa una mayor actividad metabólica, por tratar de compensar la pérdida de sangre y proteínas extraídas por el parásito, así como por las modificaciones de la composición corporal y metabolismo energético (Rojas, 2004).

##### **2.1.4.1. Ciclo de los parásitos internos**

Los parásitos pasan parte de su vida dentro del animal y fuera, en las pasturas, charcos y corrales. Las condiciones específicas como clima, suelo, vegetación, lluvia y humedad de una región influyen en gran medida en la ocurrencia y distribución de estos parásitos. En épocas de lluvia y temperaturas altas la incidencia de parasitosis es generalmente mayor que en épocas secas. Algunos parásitos que además de afectar a alpacas y llamas afectan a otras especies. Por lo tanto, la presencia de ovejas, alpacas y llamas en las pasturas puede afectar la propagación del parásito (Estudio FAO de producción y sanidad animal, 1996).



#### **2.1.4.2. Anatomía gastrointestinal de alpacas**

Es importante conocer sobre la anatomía del tracto digestivo de las alpacas para poder identificar la ubicación y alojamiento de los parásitos. Las alpacas no son consideradas “verdaderos rumiantes” como los ovinos, caprinos o bovinos (Sato, 1989). Los CSA poseen un estómago dividido en 3 compartimentos: Compartimento 1 (C1) comparable con el rumen, retículo o panza; compartimento 2 (C2) comparable con el omaso o librillo, y el compartimento 3 (C3) comparable con el abomaso o verdadero estómago (Vallenas *et al*, 1971; Bustinza, 2001).

El primer compartimento (C1) es el más grande de los tres compartimentos y a diferencia de otros rumiantes como ovejas o vacas, carece de papilas internas. Está dividido en craneal y caudal por un pliegue muscular transversal. El segundo compartimento (C2) es más pequeño y es la continuación del primer compartimento (C1). Está situado en el lado derecho conectado con C1 por una amplia apertura, por lo que las partículas de minerales no permanecen en C1 por un tiempo significativo (San Martín, 1996). El tercer compartimento (C3) está conectado a C2 por un canal estrecho, tiene forma tubular y alargada, ligeramente dilatado en su porción final denominada estómago terminal; además presenta un pH de 2 - 3 (Dittmann *et al*, 2015).

#### **2.1.5. Eimeriosis**

La Coccidiosis es una enfermedad cosmopolita producida por un protozoo perteneciente a la familia *Eimeridae*. Es una infección intestinal que afecta principalmente a animales jóvenes entre la tercera semana y el primer año de vida, aunque puede afectar a animales mayores, se caracteriza clínicamente por producir diarrea, anorexia y deshidratación (Díaz de Ramírez *et al*, 2001).



En camélidos sudamericanos se han reportado hasta 6 especies de eimeria de las cuales 5 se encuentran en alpacas Tabla 1. La *E. lamae*, *E. alpaca*, *E. punoensis*, *E. ivitaensis* y *E. peruviana* parasitan las células epiteliales del intestino delgado, mientras que *E. macusaniensis* se localiza en las glándulas cripticas, es decir, en las capas más profundas de la mucosa (Leguía y Casas, 1999).

Tabla 1. Eimerias notificadas en camélidos sudamericanos

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

Fuente: Leguía, 1999

### 2.1.5.1. Características del Ooquiste

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

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



Tabla 2. Características de ooquiste de camélidos sudamericanos.

<b>Especie</b>	<b>Dimensiones (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Forma</b>	<b>Características</b>
<i>E. punoensis</i>	19.9 x 16.4	Elipsoidal/ovoide	Pared con dos membranas. Micrópilo con capsula micropilar aplanada. Presencia de granulo(s) polar(es). Cuerpo de Stieda apenas perceptible. Residuo de esporoquiste con pocos gránulos en forma compacta en el centro.
<i>E. alpaca</i>	24.1x19.6	Elipsoidal	Pared con dos membranas. Micrópilo con capsula micropilar aplanada. Presencia de granulo(s) polar (es). Cuerpo de Stieda apenas perceptible. Residuo de esporoquiste con pocos gránulos en forma compacta en el centro.
<i>E. peruviana</i>	31.8x19.3	Ovoide	Pared con dos membranas. Sin micrópilo. Residuo de ooquiste en forma de una masa redondeada y compacta. Cuerpo de Stieda bien perceptible. Presencia de algunos gránulos en los esporozoítos.
<i>E. lamae</i>	35.6x24.5	Elipsoidal/ovoide	Pared con dos membranas. Micrópilo con capsula micropilar prominente. Presencia de granulo(s) polar (es). Cuerpo de Stieda bien perceptible. Residuo del esporoquiste con pocos gránulos en forma compacta en el centro.



<i>E. ivitaensis</i>	88.8x51.86	Elipsoidal truncado en forma de micrópilo	Pared con tres membranas. Membrana media gruesa, naturaleza granular y de color marrón oscuro. Ausencia de granulo polar. Esporoquistes con cuerpo de Stieda apenas perceptible y concentrado en la parte anterior. Residuo de esporoquiste irregularmente distribuido.
<i>E. macusaniensis</i>	93.6x67.4	Ovoide piriforme	Pared con tres membranas. Membrana gruesa y granular de color marrón oscuro. Esporoquistes con cuerpo de Stieda apenas perceptible y distribuidos homogéneamente. Residuo del esporoquiste en forma de masa regular en el centro.

Leguía, 1999.

### 2.1.5.2. Ciclo de vida

El ciclo biológico es directo, los ooquistes no esporulados son eliminados con las heces al medio ambiente, bajo condiciones óptimas los ooquistes esporulan y se convierten en formas infectivas. Tres de estos coccidios (*E. lamae*, *E. alpaca* y *E. punoensis*) se localizan en el epitelio de las vellosidades del intestino, mientras que *E. macusaniensis* y *E. ivitaensis* lo hacen en las criptas de la mucosa intestinal. Los camélidos sudamericanos se infectan al ingerir forraje o agua contaminada con Ooquistes maduros conteniendo ocho esporozoítos que tras liberarse en el estómago invaden el intestino (Palacios *et al*, 2004), en el intestino delgado se liberan los esporozoítos, estas invaden las células epiteliales y se forman los trofozoítos (Cordero del campillo, 1999), donde comienzan a crecer para iniciar la fase asexual, transformándose en esquizontes que crecen y rompen células, dejando en libertad a formas más pequeñas que son



merozoitos que vuelven a atacar a nuevas células intestinales para dar lugar a la célula femenina o macrogametocito y a la masculina o microgametocito en cuyo interior se forman los microgametos, que van a fecundar al macrogameto y van a dar lugar a huevos o cigote, formándose un ooquiste inmaduro que es eliminado junto con las heces para continuar otro ciclo. En *E. lamae* tiene un periodo prepatente de 15 - 10 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 (Guerrero y Leguía, 1971). Los periodos de prepatencia post-infección se determinaron en 10 días (*E. punoensis*), 15-16 días (*E. lamae*), 16-18 días (*E. alpaca*) y 33-34 días (*E. macusaniensis*) (Foreyt y Lagerquist, 1992). El periodo prepatente de *E. ivitaensis* es de 16 y 17 días (Tay, 2002).

### **2.1.5.3. Epidemiología**

#### **a. Factores relacionados al parásito**

Los CSA comparten la misma fauna parasitaria pudiendo cualquier especie de *Eimeria* spp. Afecta tanto a la alpaca, llama, guanaco o vicuña (Guerrero *et al*, 1970).

#### **b. Factores relacionados al hospedero**

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

La concentración de animales en espacios reducidos: faenas como esquila, dosificación, baños, etc., se produce no solo un estrés social, sino que favorecen a una mayor contaminación de pastizales (Leguía y Casas, 1999).



#### **2.1.5.4. Síntomas**

El primer síntoma de los animales es la presencia de diarrea a veces con sangre, coágulos y mucus. Luego se observan signos de inapetencia, anemia, debilidad, hipoproteinemia, deshidratación, lana quebradiza y muerte (Amstutz *et al*, 2000).

#### **2.1.5.5. Diagnóstico**

Se puede considerar lo siguiente:

- Sinología clínica.
- Datos epidemiológicos.
- Examen parasitológico de heces. Hay una gran cantidad de ooquistes no esporulados, los cuales, no pueden estar presentes al principio de la enfermedad, es decir, en la etapa asexual.
- Examen de necropsia: observación y evaluación de las lesiones anatómicas y patológicas.

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

#### **2.1.5.6. Prevención**

Constituye la mejor alternativa para reducir los efectos de la enfermedad, recomendándose las siguientes medidas (Leguía y Casas, 1999).

- Rotación de animales en los campos de parición, empadre y dormideros.
- Evitar el hacinamiento animal.



- Esparcir las heces de los estercoleros y dormideros en los pastizales. Además de ayudar a la fertilización del terreno, se expone el material fecal directamente a los rayos solares que afectan la esporulación de los ooquistes.

#### 2.1.6. Nemátodos

Los nemátodos son gusanos redondos. Longitudinalmente varían desde pocos milímetros hasta un metro. Estos nemátodos poseen aparato digestivo, sexos separados y ciclos biológicos de manera directa e indirecta. Se reproducen sexualmente y los huevos pueden ser redondos u ovalados, denominándose huevos tipo *Strongylus* con un tamaño que varía entre los 50 y 130  $\mu\text{m}$ . Estos parásitos son causantes de la nematodosis gastrointestinal que ocurre cuando hay una gran cantidad de nemátodos ubicados en lugares específicos del sistema gastrointestinal. La gastroenteritis verminosa es causada por infecciones mixtas de nemátodos, y es uno de los problemas parasitarios más importantes en la crianza de alpacas. En consecuencia, los helmintos ocasionan en los CSA domésticos una disminución en la producción, tanto en carne como en fibra, además del decomiso de vísceras infectadas, que generan pérdidas que ascienden a cerca de 700 mil dólares anuales (Ministerio de Agricultura, 1973). Del mismo modo, los camélidos suelen padecer infecciones permanentes desde el nacimiento por nemátodos que afectan todo el tracto neumo-gastroentérico, como: *Ostertagia spp.*, *Haemonchus spp.*, *Cooperia spp.*, *Trichuris spp.*, *Skrajabinema spp.*, *Nematodirus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Bunostomun spp.*, *Chabertia spp.*, *Oesophagostomum spp.* y *Capillaria spp.* Existen especies específicas de los camélidos sudamericano, como: *Graphinema aucheniae*, *Mazamastrongylus peruvianus*, *Camelostrongylus mentulatus*, *Nematodirus lamae* y *Lamanema chavezi* (Casas et al, 2005).



### 2.1.6.1. Ciclo de vida

Ciclo biológico de nemátodos, la mayoría de los nemátodos poseen un ciclo de vida directo (que no involucran huéspedes intermediarios) y está compuesto de dos etapas; la etapa exógena y la etapa endógena.

#### a. Desarrollo exógeno

Los huevos son liberados en las heces por los parásitos hembras, en estado de blastomerización y bajo buenas condiciones medioambientales evolucionan de la siguiente manera:

Los huevos tipo *Strongylus* en medio ambiente forman larvas de primer estadio (L1), que después de la eclosión mudan y se transforman en larvas de segundo estadio (L2), para luego convertirse en larvas de tercer estadio (L3) que vendría a ser forma infectiva. Los huevos tipo *Strongylus* son mostrados por la mayor parte de nemátodos con excepción de *Trichuris*, *Capillaria*, *Nematodirus* y *Lamanema* (Guerrero y Alva, 1993; Rojas, 1990; Leguía y Casas, 1999).

En los huevos de *Lamanema* y *Nematodirus* las larvas de primer, segundo y tercer estadio se desarrollan dentro del huevo y su eclosión se realiza cuando la larva infectiva está completamente formada, además requieren estímulos mecánicos y térmicos para lograr que la forma infectiva pueda eclosionar del huevo (Leguía y Casas, 1999).

## b. Desarrollo endógeno

Cuando los camélidos ingieren pasto contaminado con larvas infectivas (L3), ingresan a las glándulas gástricas o la mucosa del intestino delgado y grueso, según especie, mudan a larvas de cuarto estadio (L4) que retornan a la luz del abomaso o intestino para convertirse en L5 (Leguía y Casas, 1999). Este fenómeno no ocurre con *L. chavezii*, es un parásito propio de los CS, donde la L3 migra al hígado a través de la vía sanguínea o linfática, donde muda a L4, para luego retornar al intestino por el conducto colédoco. Por lo general, el periodo prepatente varía de 3 a 5 semanas Tabla 3 excepto cuando ocurre la hipobiosis, fenómeno en el cual la L4 puede permanecer varios meses sin desarrollarse dentro de la mucosa del abomaso o intestino (Melo, 2007).

Tabla 3. Periodo pre- patente y pre- parasítico de los principales nemátodos gastrointestinales en camélidos.

<b>Género o Especie</b>	<b>periodo Pre- parasítico(días)</b>	<b>Periodo Pre- patente(días)</b>
<i>Graphinema</i>		36
<i>Ostertagia</i>		23
<i>Trichostrongylus</i>	8	17-30
<i>Cooperia</i>		17
<i>Oesophagostomum</i>		28
<i>Nematodirus Lamae</i>	14-28	28-30
<i>Nematodirus Spatiger</i>		
<i>Lamanema Chavezii</i>	14-28	30

Guerrero y Alva, 1993; Leguía, 1991





## **2.1.6.2. Epidemiología**

### **a. Factores medioambientales**

Son factores externos relacionados con el desarrollo y la sobrevivencia de las fases no parasíticas, las cuales están determinadas principalmente por:

Humedad, es un factor importante que varía según la estación del año (época lluviosa o seca). Así tenemos que las larvas son capaces de desarrollarse en pequeño número si la humedad relativa oscila entre 70 y 100%, pero en general se requiere un mínimo del 96% para el desarrollo de la larva L3 (Barriga, 2002).

Temperatura, la mayoría de los nemátodos tiene un rango óptimo de temperatura para desarrollarse, a medida que se aleje de este rango, un porcentaje menor de huevos se desarrolla, algunos simplemente mueren (particularmente a temperaturas altas) y otros solamente se inhiben (particularmente con temperaturas bajas) y reinician el desarrollo cuando vuelvan las temperaturas más apropiadas (Barriga, 2002).

### **b. Factores del hospedero**

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

Destete, hay que tener en cuenta que el destete produce un estrés nutricional, que coincide con el término de la época seca, cuando los pastos son deficientes en cantidad y calidad, incrementa la carga parasitaria y da lugar a cuadros clínicos severos en las crías destetadas debido a una disminución en la resistencia de los animales (Leguía y Casas, 1999).



Inmunidad, la respuesta inmune diseñada para acortar la vida de las larvas y prevenir la reinfección. La producción de diferentes tipos de anticuerpos se ha hallado en infecciones por nemátodos. La producción de mucus responde a una inmunoestimulación por la rama celular de la inmunidad y también, al daño de la mucosa inducido localmente. Los complejos antígenos anticuerpos inician una serie de mecanismos efectores a nivel local, que implican la estimulación de las células productoras de mucus, por factores específicos sintetizados por macrófagos y linfocitos T la inmunidad celular está dada por linfocitos T y los eosinófilos juegan un rol esencial en la respuesta a los helmintos con un mecanismo típico de inmunidad celular mediada por anticuerpos (Rojas, 2004).

### **2.1.6.3. Signos clínicos**

Presentan anemia, debilidad, retardo en el crecimiento, pérdida de peso, diarrea, anorexia, deshidratación, abortos, fallas en la reproducción, retraso en el desarrollo y producción de fibra de deficiente calidad de la alpaca, a veces la muerte en animales jóvenes (Cid, 2010)

### **2.1.6.4. Diagnóstico**

#### **2.1.6.4.1. In vivo**

Por los signos y síntomas, complementados por el análisis epidemiológico. No obstante, es de utilidad la revisión del rebaño. Las condiciones nutricionales del mismo, la presencia de diarreas y otros signos clínicos (disminución del apetito, retardo en el desarrollo, disminución en la ganancia de peso, pobre condición de carnes) y la condición de la fibra (Leguía, 1999).



#### **2.1.6.4.2. De laboratorio**

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

#### **2.1.6.5. Control y prevención**

Leguía (1991) recomienda las siguientes estrategias

- Evitar la sobrecarga y el sobre pastoreo de los campos, ya que las larvas infectivas de los parásitos se localizan generalmente en los pastos.
- Rotación de pastos para poder reducir o eliminar la ingesta de larvas. Adicionalmente, debe esparcirse las heces de las letrinas para exponer los estadios preparásitos a una acción más directa de la radiación solar, de manera que los huevos eliminados con las heces no tengan tiempo de desarrollarse generando larvas infectantes
- Pastoreo alternado por edades y especies. En los pastizales descansados primero se debe introducir a los animales menores de un año y luego a los adultos que son más resistentes a los parásitos porque tienen una mayor inmunidad.

### **2.1.7. *Fasciola hepática***

En el Perú, la fasciolosis es considerada la segunda enfermedad parasitaria económicamente más importante en la ganadería, causando pérdidas que superan los 50 millones de dólares al año solo en ganado vacuno, sin considerar otros animales como ovejas, camélidos sudamericanos o cabras (Espinoza *et al*, 2010). La *Fasciola hepática*, es un trematodo digénero y hermafrodita siendo de distribución mundial y encontrándose mayormente en zonas dedicada a la cría de ganado donde las condiciones para el desarrollo del hospedero intermediario, un caracol de la familia *Lymnaeidae*, es propicia (Espino *et al*, 2000).

#### **2.1.7.1 Morfología y fisiología de la *Fasciola hepática***

*F. hepática* es un parásito aplanado, de 20 - 40 mm de largo por 10 - 15 mm de ancho, de color pardo verdoso y con forma de hoja de laurel. La *Fasciola hepática* es un trematodo hematófago hermafrodita, con un cuerpo dorsoventralmente aplanado de forma foliácea, una porción anterior ancha y una porción posterior cónica; adquiere un color café rosa grisáceo o gris cuando se le conserva en formol. Su cuerpo está cubierto con pequeñas espinas, tiene una ventosa oral en la parte superior y otra ventral, a la que podríamos llamar hombro, El aparato digestivo está formado por la pre faringe (similar a la cavidad bucal), faringe, esófago y ciego, que se divide en dos tubos ramificados para la absorción de nutrientes. El aparato reproductor masculino consta de dos testículos uno detrás del otro y situados en las dos terceras partes anteriores del cuerpo. Mientras que el aparato reproductor femenino situado a la derecha de la línea media y anterior a los testículos, lo conforman el ovario y el útero; mientras que las glándulas vitelógenas ocupan los márgenes laterales del trematodo (Cordero del Campillo *et al*, 1999).

La *Fasciola hepática* juvenil tiene forma de lanceta y una longitud de 1 a 2 mm cuando penetra en el hígado (Urquhart *et al*, 2001).



## **2.1.7.2. Hospedador**

### **2.1.7.2.1. Hospedador Definitivo**

La *F. hepática* afecta principalmente a bovinos, ovinos, camélidos y caprinos, pero también puede afectar a otros mamíferos herbívoros y omnívoros, entre los que se encuentran los equinos, los porcinos, los lagomorfos, los roedores y el hombre, siendo unas de las 20 principales enfermedades parasitarias en el hombre, dándose en ciertos lugares parasitemias del 50% de la población, por lo que ya no se puede considerar como un problema propio del ganado, sino más bien un problema de salud pública (Acha y Szyfres, 2003).

### **2.1.7.2.2. Hospedador Intermediario**

Los caracoles *Lymnae (Fossaria) viatrix*, *L. caussini* y *P. columella* son de color pardo grisáceo, cónicos, varían en tamaño según la edad, de 1 a 10 mm. Son dextrógiros, es decir, las espirales están en sentido de las agujas del reloj. Tienen una gran capacidad reproductiva, ya que un solo caracol puede producir hasta 25000 descendientes y actuar en forma de hermafrodita (Leguía, 1991). Asimismo, la especie *Galba truncatula* también ha sido reportada en nuestro país siendo su primer reporte a nivel nacional en Puno y el segundo en las localidades de Masmachiche y Llocllapampa, provincia de Jauja, región Junín (Flores, 2014).

### **2.1.7.2.3. Ciclo biológico de *F. hepática***

La *F. hepática* cumple un ciclo biológico indirecto o heteroxeno, para ello necesita la intervención de un hospedador intermediario como el caracol del género *Lymnaea* y uno definitivo que vendría a ser rumiante u otro mamífero (Iturbe y Muñiz, 2013).

El ciclo comienza cuando el animal infectado o el hospedador definitivo expulsan los huevos de la *F. hepática* quienes antes pasaron a la bilis, intestino para ser eliminados



por las heces motivo por el cual los huevos son de color amarillento. Y en contacto con el medio ambiente se formará dentro de los huevos una fase larvaria ciliada interna llamada miracidio, que nada libremente para invadir e introducirse en el caracol penetrando el tegumento de su pie mediante contracciones musculares por movimiento ciliar. Si el miracidio no ingresa en un lapso de 24 horas la fase larvaria agota sus reservas energéticas y muere (Bowman *et al*, 2012). En el interior de éste evoluciona migrando hacia la cámara pulmonar dando lugar al estadio de esporocisto, el cual se produce partenogénicamente en 15 días y da lugar a las redias para finalmente evolucionar a la fase de cercarías, las cuales son parecida a un renacuajo, que desarrolla una cola útil para su movilización y se desarrolla por completo en un tiempo aproximado de uno a dos meses, ayudado de temperaturas cálidas óptimas para su desarrollo (Nyindo *et al*, 2015), una vez culminado su desarrollo abandona el caracol y nada a distancias cortas para adherirse a alguna planta, perdiendo posteriormente su cola y transformándose así en la fase larvaria denominada metacercarías, que es la etapa final del parásito hasta que sea ingerido por el animal. (Bowman *et al*, 2012, González *et al*, 2013). La metacercarías se enquistas y tiene 4 capas que le permiten sobrevivir hasta 12 meses en ese estado (Cordero del capillo, 1999)

Una vez que los rumiantes u hospedadores definitivos ingieren el forraje o aguas infectadas con metacercarías, inicia un nuevo ciclo en el tubo digestivo y al estar en contacto con el jugo gástrico, el ácido permite que la membrana o envoltura que rodea a la metacercarías se disuelva dejando en libertad a la larva joven o *Fasciola hepática* juvenil. En esta nueva etapa, el parásito atraviesa la pared intestinal hasta alojarse en la cavidad abdominal, posteriormente el peritoneo y a la cápsula de Glisson, para más tarde penetrar en el hígado en donde migra por el parénquima durante cinco a seis semanas, transcurrido este tiempo se instalan finalmente en los conductos biliares (Iturbe y Muñiz,



2011) donde alcanzan un estado adulto en un tiempo aproximado de tres meses, para finalmente iniciar el proceso de oviposición, los cuales son evacuados junto con las heces al medio externo propagando la infección e iniciando un nuevo ciclo del parásito (Cañete *et al*, 2011, Giraldo *et al*, 2016)

#### **2.1.7.2.4. Epidemiología**

La *F. hepática* es un parásito que se encuentra ampliamente distribuida en el mundo, condición adquirida al poseer una alta capacidad de colonización de su hospedero intermediario, caracoles del género *Lymnaea* y por tener una gran adaptabilidad a la mayoría de las regiones. Es importante remarcar que la fasciolosis es la enfermedad de transmisión vectorial que presenta la más amplia distribución latitudinal, longitudinal y altitudinal (Mas-Coma *et al*, 2008).

#### **2.1.7.2.5. Factores ambientales**

##### **a) Humedad y precipitación pluvial**

La humedad es uno de los factores fundamentales para la conservación de los diversos estadios larvarios de la *Fasciola*, así como también para la supervivencia del caracol, dependiendo de la época del año y de los lugares de crianza (Leguía, 1991).

##### **b) Temperatura**

La *F. hepática* requiere de una temperatura óptima para desarrollar sus fases en el medio ambiente, que está entre 10 y 30°C. La temperatura crítica es de 10°C, es la mínima necesaria para el desarrollo y eclosión de los huevos, el desarrollo de los estadios dentro del caracol, la emergencia de las cercarías, además del desarrollo y reproducción de los caracoles (Leguía, 1991).



### **c) Altitud**

Las formas larvarias de *Fasciola hepática* y las especies de caracoles hospederos intermediarios pueden sobrevivir a altitudes superiores a 4000 msnm, alcanzando una altitud máxima de supervivencia a los 4500 (Londoño *et al*, 2009).

#### **2.1.7.2.6. Síntomas**

La Distomatosis se expresa en dos formas clínicas: aguda y crónica; su aparición está relacionada con la estación del año, la disponibilidad de metacercarías en el pasto y el número ingerido. Los animales afectados se muestran poco vivaces e incluso letárgicos, hay edema submandibular y ascitis, los cuales no son características constantes (Cordero del Campillo *et al*, 1999).

En la forma aguda, los animales tienen debilidad, pérdida de apetito, dolor en la región hepática, postración y mueren dentro de 2 o 4 días. Y en la forma crónica se produce por una ingesta de un número pequeño de metacercarías durante largos períodos de tiempo. Los principales síntomas son: anemia que se manifiesta como mucosas pálidas, pérdida de apetito, pérdida progresiva de peso, debilidad, cólicos, abdomen distendido, diarrea y estreñimiento alternado, fibra áspera que se desprende con facilidad; el curso de la enfermedad es largo y el animal muere después de 3-4 meses. Los que sobreviven se muestran débiles y pueden ser afectados fácilmente por otras enfermedades parasitarias o infecciosas (Solís, 2006).

#### **2.1.7.2.7. Diagnóstico**

El diagnóstico de la fasciolosis puede realizarse mediante la observación de la sintomatología, la utilización de técnicas específicas (biopatológicas, parasitológicas e inmunológicas) y los hallazgos de necropsia, Se debe tener en cuenta la etapa de infección





en la que se encuentra el animal y la sintomatología clínica observada. (Cordero del Campillo *et al*, 1999).

#### **a) Diagnóstico Clínico**

Según los síntomas del animal infectados con *Fasciola hepática*, pero éste método no es muy confiable, ya que puede causar confusión con otras enfermedades parasitarias con síntomas similares y causar anemia, edema, caquexia, etc. La fasciolosis es un proceso cuyas manifestaciones clínicas dependen de la especie de hospedero afectado, del número y fase de desarrollo de las *Fasciola* presentes en hígado (Cordero del Campillo *et al*, 1999).

#### **b) Diagnóstico parasitológico**

La detección de huevos de *F. hepática* en las heces de los animales sospechosos puede usarse para diagnosticar la fasciolosis crónica, que generalmente se caracteriza solo por una reducida productividad. Se han descrito varios métodos, desde extensiones simples hasta métodos cuantitativos laboriosos. El propósito de este último es concentrar los huevos de muestras fecales, utilizando métodos de flotación o de sedimentación. Los métodos de flotación utilizan soluciones altamente densas como el sulfato de zinc o el yodomercuriato de potasio. La desventaja de la técnica de flotación es la deformación y colapso de los huevos debido al fenómeno de ósmosis de la solución utilizada. La flotación con sulfato de zinc es una técnica ampliamente utilizada, pero ineficaz ante escasa eliminación de huevos (menores de 10 Hpg), recomendándose el método de sedimentación. El método de sedimentación se basa en una mayor densidad de huevos son más densos que los desechos de las heces, lo que les permite concentrarse en el sedimento después de repetidos lavados. Al agregar un colorante de contraste al sedimento permite resaltar el color amarillo dorado de los huevos. En las primeras infecciones agudas los análisis coprológicos son negativos; el hallazgo de 300-600 Hpg



en ovinos y entre 100-200 Hpg en vacuno, indican una infección probablemente patógena, que requiere la aplicación de un fasciolicida (Leguía, 1991; Cordero del Campillo *et al*, 1999).

### c) Diagnóstico por necropsia

En el casos de la fasciolosis aguda, el diagnóstico más fiable y eficaz se logra al mediante la necropsia del animal enfermo. Todas las lesiones hepáticas tenían fibrosis parasitaria focal. Hipertrofia hepática y hemorragia, con gran cantidad de Fasciolas de 1-7 mm de largo en el parénquima hepático e incluso en el peritoneo, bazo, páncreas y pulmones. En la fasciolosis crónica, se visualiza una colangitis crónica, oclusión biliar, fibrosis hepática además de una profunda emaciación de la canal. En promedio, se encuentran 300 Fasciolas en los conductos biliares. El engrosamiento y calcificación de los conductos biliares es característico del ganado bovino. Aunque las lesiones principales se centran en el hígado, también se pueden producir alteraciones en los ganglios peri portales y, a veces, mesentéricos; y en el peritoneo (Soulsby, 1993).

### 2.1.7.2.8. Profilaxis y control

Para controlar esta patología de forma adecuada y segura, es necesario tomar medidas contra los tres principales factores responsables del desarrollo del ciclo de la *F. hepática*, los mismos que son: instalaciones, hospederos intermediarios (caracoles) y hospedero definitivo (animales de producción). Dentro de las medidas de prevención aplicadas en estos casos se encuentran las naturales o físicas tales como limpieza del lugar, control del tiempo de pastoreo del ganado, que son aplicadas para prevenir la inoculación de este parásito y farmacológicas que son utilizadas en su mayoría para curar a aquellos animales que ya padecen de la enfermedad (Espinoza *et al*, 2010, Urquhart *et al*, 2001).



También tenemos el control directo al huésped definitivo, uno de los medicamentos más eficientes es el triclabendazole, ya que es considerado como el principal medicamento para el control de la fasciolosis, ya que sus resultados se encuentran alrededor del 90% de efectividad en sus primeros usos, estudios realizados hacia este proceso indican que el uso continuo de este antihelmíntico puede ocasionar que el trematodo se vuelva inmune hacia su efecto, por este motivo se recomienda su uso de una a dos veces por año (Espinoza *et al*, 2010).

Por medios físicos se logra ayudando al drenaje, reduciendo la humedad del hábitat de los caracoles para que cambien y mueran, el cercado los bofedales excluye el pastoreo de animales en a los animales en territorio de los caracoles.

Uso de productos químicos (molusquicidas). El sulfato de cobre se usa para matar al caracol, pero el molusquicida debe estar en contacto directo con el hospedador intermediario, una vez aplicado debe haber movimiento en el agua antes de las 24 horas posteriores a la aplicación, porque se descompone rápidamente en presencia de materia orgánica. Cuando el caracol esta en el agua, morirá en una solución de 100 a 1000 partes por millón. Otra estrategia de tipo sostenible ha sido el descubrimiento de una lectina de origen vegetal que tiene un resultado tipo inhibitorio sobre la Cathepsina B del parásito *F. hepática*, se percibe como una forma eficiente de control de la enfermedad (Becerra, 2001).

Desde el punto de vista de la alpaca, aparentemente el control sería fácil; pero es necesario tener en consideración los siguientes aspectos que pueden desencadenar la enfermedad.



- Cuando la crianza de alpacas es exclusiva se deben tener en cuenta la altitud y el clima (temperatura y lluvia), ya que la enfermedad puede ocurrir en condiciones favorables y en presencia de caracoles Lymnaeidae.
- Cuando las alpacas viven con los hospedadores habituales (ovejas o vacas), y existen condiciones para la propagación de caracoles y *Fasciolas hepáticas*.
- Cuando se hace ingresar alpacas a zonas de crianza de ovino con Distomatosis trae como consecuencia brotes con alta mortalidad.
- Buena alimentación y tome calostro los recién nacidos
- Rotación de pastos y evitar estrés aprovechar desparasitar en las esquilas para evitar estrés.
- El ingreso de alpacas, ovino o bovino de zonas distomatosicas a zonas libres, siempre y cuando exista el caracol y las condiciones sean favorables (Solis, 2006)

## 2.1.8. Reportes

### 2.1.8.1. Parasitismo

En la comunidad campesina de Huaytire, entre los meses de setiembre a diciembre del 2016 estudiaron la prevalencia de parásitos gastrointestinales según, sexo, edad y carga parasitaria de alpacas de la raza Huacaya (*Vicugna pacos*). Utilizaron 346 muestras de heces y en el laboratorio analizaron por medio del método de flotación con solución Sheather y el método de Mc Master Modificado. La prevalencia de parásitos gastrointestinales registra 69.65 %, identificándose como: *Nematodirus spp.* 46.53 %, *Trichuris spp.* 15.61 %, *Capillaria spp.* 13.01 %, 4.34 %, *Moniezia expanza* 6,65 %, *Lamanema chavezii* 1.45 %, huevo tipo *Strongylus* y *Eimeria spp* 45.66 %. La prevalencia en machos resulto 68.81 % y en hembras 74.51 %; y según edad la prevalencia fue de: 79.55 %, 74.29 %, 62.86 % y 65.43 % en alpacas de dientes de leche, dos dientes, cuatro



dientes y boca llena respectivamente. La carga parasitaria promedio fue de: 103.33 Hpg para huevos tipo *Strongylus*, 519.88 Hpg para huevos de *Nematodirus*, 563.89 Hpg para huevos tipo *Trichuris*, 235.56 Hpg para huevos de *Capillaria spp.*, 370.00 Hpg para huevos de *Lamanema chavezi*, y 687.97 Opg para Ooquistes de *Eimeria spp* (Torres, 2017).

Los nemátodos ocasionan disminución del apetito, menor conversión alimenticia al generar competencia con el hospedero por los nutrientes, crecimiento deficiente, problemas de diarrea, etc. Asimismo, los cestodos, provocan en el hospedero una acción irritativa, mecánica (obstrucción intestinal) y tóxica que genera diversos tipos de enteritis según la carga parasitaria (Guerrero, 1987).

Jaja *et al* (2017) evaluó la prevalencia y las pérdidas monetarias asociadas con la infección por *Fasciola* en tres mataderos de la provincia de Eastern Cape. Se obtuvieron datos retrospectivos de todo el ganado sacrificado, el cual dio como resultado una disminución de la productividad del ganado, los riesgos para la salud pública y el desperdicio de alimentos.

La fasciolosis causada por el trematodo *Fasciola hepática* en los animales domésticos, puede producir grandes pérdidas económicas que van desde el decomiso de los hígados hasta la disminución del peso, retraso del crecimiento, reducción de la producción de carne, leche o lana, descenso de la resistencia a otras enfermedades, inhibición de la reproducción, abortos e inclusive la muerte (Becerra, 2001).

En el estudio reportado por Morales *et al* (2001) con un total de 54 bovinos jóvenes que fueron sometidos mensualmente, durante 1 año, a examen coprológico (técnica Mac Master) y hematológico. Con el objetivo de evaluar los niveles de infección por estrongílicos gastrointestinales en bovinos mestizos. Para establecer el nivel de



infección de cada bovino, se consideró el número de huevos por gramo de heces (Hpg) de strongílidos (Skerman y Hillard, 1966). Los animales fueron clasificados en: Negativos (0 Hpg), Infección leve: (hasta 200 Hpg), Infección moderada: (entre 200 y 700 Hpg) e infección alta: (más de 700 Hpg). Los resultados de este trabajo muestran que los valores del hematocrito de los animales estudiados fueron influenciados por el nivel de infección parasitaria.

#### **2.1.8.2. Peso del vellón**

Según análisis de campo, las enfermedades más frecuentes que afectan a las alpacas son las enfermedades congénitas, seguida de las parasitosis, enfermedades infecciosas y carenciales. Esta información también es importante para los productores, médicos veterinarios y zootecnistas, debido a que los parásitos internos pueden reducir sustancialmente el crecimiento, el diámetro y la resistencia a la tracción de la fibra de las alpacas (Quispe *et al*, 2013).

#### **2.1.8.3. Peso vivo**

Bustinza (2001), hizo un estudio en el que reporta el peso al destete (9 meses) entre 30 kg y 31 kg con una desviación estándar alta, y también reportaron pesos vivos en adultos muy variados de 29.00, 56.00 y 65.00 kg, para 1, 3 y de 4 a 6 años respectivamente, alcanzando valores extremos desde 55 kg a 110 kg.

Trejo (1993), menciona que el peso vivo en alpacas adultas es alrededor de 63.00 kg y que existen otras alpacas que llegan a pesar hasta 80.00 kg a más.

Masson *et al* (2016) realizó un estudio con 160 alpacas (40 adultas, y 40 crías), de dos granjas comunales (cooperativa comunal San Pedro de Racco y en la granja comunal de Vicco) que fueron analizadas mediante las técnicas de Mc Master modificado y coprocultivo para evaluar la carga parasitaria y la identificación de las especies



parasitarias. Encontraron una prevalencia de nematodos baja y se decidió investigar la relación entre la carga parasitaria de *Eimeria macusaniensis* con los dos parámetros de producción. Los resultados reflejaron una correlación negativa y significativa entre la carga parasitaria y el peso vivo ( $r^2=0.8938$ ), y una correlación no significativa entre la carga parasitaria y condición corporal del animal ( $r^2= 0.5747$ ).

Se realizó un estudio en el Centro Experimental La Raya U.N.A. – Puno, con el objetivo de determinar la correlación entre el peso vivo y el grado de infección de nemátodos gastrointestinales, utilizaron 92 alpacas de raza Huacaya de diferentes edades y sexos entre enero a febrero del 2019., de los cuales obtuvieron muestras de heces, para analizar la carga parasitaria mediante el método de Mc Master modificado, este análisis coparásitológico se realizó en el laboratorio del C.I.P. La Raya U.N.A.- Puno. En los resultados identificaron los siguientes nematodos gastroentéricas: *Strongylus spp.*, *Nematodirus spp.*, *Lamanema sp.*, *Trichuris sp.* También se determinó el promedio del peso vivo, con 63.59 y 45.39 kg para adultos y jóvenes respectivamente y según el sexo fue de 54.07 y 54.91 kg para hembras y machos, respectivamente. La carga parasitaria promedio según la edad fue de 234.78 y en adultos y en jóvenes 259.78 Hpg; según el sexo se encontró 243.48 en hembras y 251.48 Hpg en animales de sexo macho (Quispe, 2019).



## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE ESTUDIO

El presente estudio se realizó en el Centro Experimental La Raya de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC) que está situado en el Distrito de Marangani, Provincia de Canchis y Departamento de Cusco y localizado a  $14^{\circ} 28' 42,59''$  de latitud sur y  $71^{\circ} 01' 41,55''$  de longitud oeste, con una altitud de 4 000 a 5 000 msnm. La Raya está clasificada como un hábitat sub alpino muy húmeda, con precipitaciones cíclicas de niveles que son más altos en enero y más bajos de junio a agosto.

#### 3.2. MATERIAL DE ESTUDIO

- A. Registro de carga parasitaria ANEXO 5 .
- B. Registro productivo del peso de vellón  
ANEXO 6.
- C. Registro productivo de peso vivo ANEXO 7.

#### 3.3. PROCEDIMIENTO

Utilizamos la información acumulada de las 141 alpacas de los registros del Centro Experimental la Raya- UNSAAC.

##### 3.3.1. Obtención de datos





- a. Para la obtención de datos se accedió a los archivos almacenados durante la esquila del 2020, para extraer los datos de peso del vellón; registro de carga parasitaria y registro productivo como es el peso vivo de las 141 alpacas.
- b. La información acumulada se procedió a digitalizar en el programa Microsoft Excel 2019 y se crearon los campos para número de arete, fecha de nacimiento del animal y también las variables; peso vellón, peso vivo y se registró así mismo la parasitosis con grado leve, moderada y alta (Leve: Hasta 200 Hpg; Moderada: Entre 200 y 700 Hpg; Alta: Mas de 700 Hpg).
- c. Todos los datos fueron organizados de manera que facilite la sistematización ordenada del peso vivo ANEXO 3 y peso de vellón ANEXO 4 de acuerdo al grado de parasitismo.
- d. Luego de la sistematización se procesó la información obtenida del peso vivo, peso de vellón y carga parasitaria (Tabla 4, Tabla 5 , Tabla 6).
- e. A los datos de carga parasitaria, peso vivo y peso del vellón procesados se hicieron algunos gráficos (véase en ANEXO 8, ANEXO 9).



### 3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Utilizamos el Programa INFOSTAT (2020-E) para el análisis exploratorio de datos con diseño completo al azar con desigual número de repeticiones, cuyo modelo aditivo lineal es la siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

$Y_{ijk}$  = Variable dependiente

$\mu$  = Media general

$T_i$  = Efecto de i-esimo tratamiento (leve, moderado y alta)

$E_{ij}$  = Error experimental en la unidad de j del tratamiento i



## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. ÍNDICES PRODUCTIVOS

En la Tabla 4, se evidencia las medidas de tendencia central para las dos variables de estudio en alpacas por efecto de los grados de infección parasitaria gastrointestinal; las cuales, se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4. Efecto de carga parasitaria en los índices productivos de alpacas del Centro Experimental la Raya-UNSAAC.

<b>Infección</b>	<b>Hpg</b>	<b>P. vivo</b>	<b>P. vellón</b>
Leve	143	60.14 <sup>a</sup>	2.56 <sup>a</sup>
Moderada	478	51.20 <sup>b</sup>	2.23 <sup>a</sup>
Alta	1327	49.97 <sup>b</sup>	2.25 <sup>a</sup>
Probabilidad		0.01	0.40

En la tabla 4, se observa diferencias significativas en los valores de peso vivo de las alpacas por efecto de carga parasitaria, tales como con el grado de infección leve, moderada y alta los pesos difieren ( $p \leq 0.05$ ); mientras la variable peso del vellón no muestra variabilidad por efecto del grado de infección leve, moderada y alta ( $p > 0.05$ ). Estos resultados indicarían que el parasitismo es uno de los factores que daña los diferentes órganos y por ende refleja los índices productivos como es el peso vivo.

#### 4.1.1. Peso vivo

Según análisis de datos del ANEXO 1, se observa que existe diferencia significativa en la variación de peso vivo en animales por efecto de los grados de infección parasitaria gastrointestinal; tal resultado se detalla en la siguiente tabla 5:

Tabla 5. Peso vivo en alpacas Huacaya del Centro Experimental la Raya - UNSAAC según grado de carga parasitaria.

<b>Infección</b>	<b>Hpg</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>D.S.</b>	<b>V. E.</b>
<b>Leve</b>	143	7	60.12 <sup>a</sup>	8.21	48.50 – 69.5
<b>Moderada</b>	478	67	51.20 <sup>b</sup>	7.73	34.00 – 73.5
<b>Alta</b>	1327	67	49.97 <sup>b</sup>	8.36	31.00 – 75.0

*Medias con letras diferentes indican diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ )*

En la tabla 5, se evidencia medidas de tendencia central y medidas de dispersión para la variable peso vivo de alpacas por efecto de carga parasitaria, con carga alta de 1327 Hpg registra pesos de 49.97 kg; las de moderada con 478 Hpg resultó 51.20 kg; y con las de leve de 143 Hpg muestran pesos de 60.14 kg ( $p \leq 0.05$ ); la diferencia posiblemente se deba a que las alpacas con mayor carga parasitaria se daña la pared intestinal ocasionando ruptura de capilares y vénulas provocando signos como la hemorragia interna, hipoproteinemia y disminución del apetito, por la acción traumática que ejerce el parasitismo; lo cual produce el aumento de la hormona colecistocinina, que actúa sobre el sistema nervioso central, regulando el apetito por la pérdida de sangre y proteína consumida por el parásito (Rojas, 2004). También produce una alteración de la flora bacteriana, disminución en la producción de enzimas digestivas, mal absorción alimenticia y por consiguiente pérdida de peso vivo. Así como Morales *et al* (2001) en vacunos y Navarro *et al* (2000) en ovinos reportan índices de anemia provocada por los



parásitos gastrointestinales, por lo cual cabe esperarse una menor eficiencia en la utilización de los alimentos y la correspondiente disminución de la ganancia de peso diaria.

Los parásitos que viven en la luz intestinal compiten con el hospedador por los nutrimentos, causando poca ganancia de peso y retardo en el crecimiento (Tizard, 1998). Motivo por el cual obtuvimos alpacas de carga parasitaria leve (143 Hpg) con el peso elevado de 60.14 kg. También se debería a que las alpacas estudiadas estuvieron con algunas ovejas. En el estudio realizado por Arauco *et al* (2021) obtuvo como resultado que todos los ovinos contaban con algún nivel de parasitismo gastrointestinal, especialmente durante la época de sequía (octubre) época en la cual se realizó el presente estudio. Posiblemente también sea debido a la época de muestreo, ya que en esta época baja el contenido nutricional en las pasturas y los animales quedan susceptibles a los parásitos gastrointestinales.

Es importante también mencionar que Fuentes (2013) destaca que el parasitismo gastrointestinal ocasiona grandes pérdidas tanto por muerte de los animales como por la disminución de su productividad.

El presente estudio muestra que las alpacas con mayor carga parasitaria tuvieron menos peso vivo, esto puede estar asociado con una serie de cambios y lesiones a nivel de mucosa, que va desde ligeros cambios en la forma de la cripta y la longitud de las vellosidades hasta una mucosa muy delgada que carece de vellosidad reconocible. Cuando las vellosidades están menos dañadas, las células epiteliales cilíndricas pueden volverse cúbicas o planas, según el daño. También influye en la naturaleza de la lesión el ciclo de vida o comportamiento del parásito (Symons, 1989).



Leguía y Casas (1999) indican que la penetración, migración, hábitos alimenticios, de los parásitos en conjunto producen atrofia de las vellosidades intestinales y reducen el área de absorción de nutrientes y líquidos. Causando desnutrición (Symons, 1989). Provocando lo ocurrido en el presente estudio que conlleva a una disminución en el peso vivo. Y Frezzato *et al* (2020), encontraron cargas más altas en alpacas con más bajo condición corporal; por consiguiente, bajo peso vivo al igual que en el presente estudio.

Los valores encontrados se asemejan al de Masson *et al* (2016) al evaluar la correlación entre los parásitos gastrointestinales, peso vivo y condición corporal en alpacas criadas al pastoreo en la región altoandina de Pasco, Perú, en el mes de julio del 2013 en dos granjas comunales (cooperativa comunal San Pedro de Racco y en la granja comunal de Vicco) que fueron analizadas mediante las técnicas de Mc Master modificado y coprocultivo, se obtuvo que al aumento del kilogramo de peso vivo disminuía gradualmente la carga parasitaria por gramo de heces, similitud que podría atribuirse al efecto de los nemátodos ya que ocasionan disminución del apetito, menor conversión alimenticia al generar competencia con el hospedero por los nutrientes, crecimiento deficiente (Guerrero, 1987).

En el presente estudio se determinó que la infección por parásitos gastrointestinales tiene efecto sobre la variación del peso vivo, en cuanto a Quispe (2019) en los meses de enero y febrero del año 2019 determino la correlación entre el peso vivo y el grado de infección de nemátodos gastroentéricas en alpacas según la edad y sexo, en 92 alpacas de la raza Huacaya, para cuantificar la carga parasitaria mediante el método de Mc Master modificado, en el laboratorio del C.I.P. La Raya UNA – Puno; en el cual, identificaron los siguientes nemátodos gastrointestinales: *Strongylus spp.*, *Nematodirus spp.*, *Lamanema sp.*, *Trichuris sp.*, y no hubo relación entre el peso vivo y el grado de



infección por parásitos gastrointestinales. Diferencia que podría deberse al mes de recolección de datos ya que, en el presente estudio durante la época seca, los pastos carecen de nutrientes, pues a menor cantidad de proteína ingerida menor será la resistencia de la alpaca a los parásitos (Guerrero y Alva, 1993). También porque no solo se estudiaron nemátodos ya que del mismo modo se encontraron eimerias y *Fasciola hepática*. Tal como Jaja *et al* (2017) menciona que las infecciones asociadas a la fasciolosis en tres mataderos de la provincia de Eastern Cape dio como resultado una disminución en la productividad del ganado. Al mismo tiempo (Flores, 2014) reporta que las alpacas son altamente sensibles a la Distomatosis. Podría deberse al hábito de pastoreo de la alpaca, las cuales buscan pastizales de mayor humedad y cortan el pasto al ras del suelo, favoreciendo una mayor ingesta de metacercarías (Leguía, 1999).

El valor de peso vivo en promedio encontrado en el presente estudio fue de 51.06 kg el cual es menor a lo reportado por Bustinza (2001) y Roque (2019), Quienes registran 65 kg de peso vivo en alpacas de 4 a 6 años de edad, así mismo Candio (2011) encontró que el peso vivo de alpacas de tres a más años fue de 67,84 kg en promedio y Trejo (1993) obtuvo 63 kg de peso vivo, diferencias que se debería a que en el presente estudio encontramos presencia de *F. hepáticas* a parte de eimerias y nemátodos. La fasciolosis causada por el trematodo *Fasciola hepática* en los animales domésticos, puede producir grandes pérdidas económicas que van desde el decomiso de los hígados hasta la disminución del peso, retraso del crecimiento, reducción de la producción de carne, leche o lana, descenso de la resistencia a otras enfermedades, inhibición de la reproducción, abortos e inclusive la muerte (Becerra, 2001).

#### 4.1.2. Peso de vellón

Según análisis de datos del ANEXO 2, no se encontró diferencia significativa en la variación peso vellón por efecto de niveles de infección parasitaria; tal resultado se detalla en la siguiente tabla 6:

Tabla 6. Peso de vellón en alpacas Huacaya del Centro Experimental la Raya-UNSAAC, según grado de carga parasitaria.

<b>Infección</b>	<b>Hpg</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>D.S.</b>	<b>V. E.</b>
<b>Leve</b>	143	7	2.56 <sup>a</sup>	0.42	1.90 – 2.92
<b>Moderada</b>	478	67	2.23 <sup>a</sup>	0.58	0.99 – 4.06
<b>Alta</b>	1327	67	2.25 <sup>a</sup>	0.62	1.12 – 4.28

*Medias con letras diferentes indican diferencia significativa ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 6, se observa el comportamiento de peso vellón en las alpacas; donde se evidencia que el grado de parasitismo entre leve, moderada y alta no influye en la variabilidad de peso del vellón ( $p > 0.05$ ); y según este resultado se concluye que la parasitosis no influye en la variación del peso de vellón.

En cuanto al grado de carga parasitaria con respecto al peso de vellón no se encontraron reportes que indiquen que este factor influya directamente sobre el peso de vellón, lo cual explicaría la no existencia de diferencias estadísticas en este caso.

Pero podríamos considerar la frecuencia, año de esquila (Ruiz de Castilla, 2004) y la precipitación pluvial (Bustinza, 2001). La altitud no ejerce influencia sobre la cantidad ni la calidad de fibra (Braga *et al*, 2007). Entre los factores internos que afectan el peso de vellón resaltan el sexo, la edad (Quispe *et al*, 2009), la raza (Cervantes *et al*, 2010), sanidad, estado fisiológico (Franco y San Martín, 2007), condición corporal (Carhuapoma *et al*, 2009) y color de vellón (McGregor y Butler, 2004; Oria *et al*, 2009).





## V. CONCLUSIONES

Los niveles de carga parasitaria gastrointestinal influyen en la variación del peso vivo en alpacas Huacaya del Centro Experimental la Raya - UNSAAC – Cusco.

La carga parasitaria gastrointestinal no influye en la variación del peso de vellón de las alpacas Huacaya en el Centro Experimental la Raya - UNSAAC – Cusco.



## VI. RECOMENDACIONES

Implementar programa de desparasitación táctica y estratégica en el manejo de alpacas.

Realizar trabajos sobre efectos del parasitismo en la producción del peso de vellón y peso vivo en alpacas suri.

Realizar estudios en parámetros reproductivos, condición corporal y sexo por efecto del parasitismo.

Realizar vigilancia de la carga parasitaria durante el manejo en la crianza de alpacas.

Realizar trabajos de diferentes factores que podrían afectar los parámetros productivos en alpacas.

Realizar trabajos similares en condiciones de puna seca.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha PN, Szyfres B (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3a ed. Washington: OPS. p. 477
- Adams N.R. y Cronjé P.B. (2003). A review of the biology linking fibre diameter with fleece weight, liveweight and reproduction in Merino sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, 54: 1 – 10.
- Arauco Fernando, Unchupaico Ide, Mayorga Noemí, Cruz Danny (2021). Asociación de parasitismo gastrointestinal con parámetros fisiológicos en ovinos mejorados de la Región Junín, Perú. *Rev Inv Vet*.p 4-6.
- Aylan-Parker J. y McGregor B.A. (2002). Optimising sampling techniques and estimating sampling variance of fleece quality attributes in alpacas. *Small Rumin. Res.*, 44: 53–64.
- Ballweber, LR. (2009). Coccidiosis in food animals. In: Smith BP (ed). *Large animal internal medicine*. St. Louis, USA: Mosby Elsevier. p 1645-1647.
- Barriga, O. (2002). *Las enfermedades parasitarias domesticas en América Latina*. Santiago: Germinal 334p.
- Becerra, R. (2001). Consideraciones sobre estrategias sostenibles para el control de *Fasciola hepática* en Latinoamérica. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, vol. 14, pp. 28-35.



- Braga W., Leyva V. y Cochran R. (2007). The effect of altitude on alpaca (*Lama pacos*) fiber production Small Rumin. Res., 68: 323–328.
- Bowman DD, Eberhard ML, Lightowers M, Little S, Lynn RC. Georgis (2012). Parasitología para Veterinarios (1st ed.). New York: Elsevier. p. 464
- Bustinza A.V., Sapana R. y Medina G. (1985). Crecimiento de la fibra de alpaca durante el año. En. Memoria del. Proyecto Piel de Alpaca: Informe final. Univ. Nac. del Altiplano Puno Perú. p. 115-120.
- Bustinza V. (2001). La alpaca, conocimiento del gran potencial andino. Puno. Univ. Nacional del Altiplano. 343 pág.
- Candio, Julissa. (2011). Caracterización de la fibra del plantel de alpacas de la SAIS Pachacutec-Junin. Tesis Ing. Zootecnista Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Pag.35–52.
- Cañete R, Noda AL, Domenech I, Brito K (2011). Infección por *Fasciola hepática* y fasciolosis. Rev. Panam Infectol;13(4):33-9.
- Carhuapoma P., Sáenz A.P. y Quispe E.C. (2009). Efecto de la condición corporal sobre el peso de vellón y finura de fibra en alpacas Huacaya (*Vicugna pacos*) color blanco en la región Huancavelica. Tesis para optar el Título de Ing. Zootec. UNH. Huancavelica. 63 pág.
- Carpio M. (1991). La fibra de camélidos. En: Novoa y Flores. Producción de rumiantes menores: Alpacas. Lima: RERUMEN. p. 297-359.
- Casas E., Casas G., Chávez., A (2005). Evaluación de la efectividad y residualidad de una ivermectina 3.15% L.A, (Bovimec 3.15% Etiqueta Azul) en el control de parásitos



gastrointestinales en alpacas naturalmente infectadas en la Sierra central del Perú.  
(Informe técnico), Agrovét, Laboratorio de parasitología, Lima.

Cervantes I., Goyache F., Pérez-Cabal M.A., Nieto B., Salgado C., Burgos A. y Gutiérrez J.P. (2010). Genetic parameters and relationships between fibre and type traits in two breed of Peruvian alpacas. *Small Rumin. Res.*, 88:6-11.

Cid V M. (2010). *Sanidad de alpacas en la etapa neonatal*. Madrid : Complutense. S.A.

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

Cordero del Campillo M., Rojo Vázquez F.D., Martínez A.R., Sánchez M.C., Hernández S., Navarrete I., Díaz P., Quiroz H. (1999). "Parasitología Veterinaria". 1ra Edición. Edit. McGraw-hill, interamericana. Madrid- España

Crispin, C. (2008). *Productividad y distribución de fibra de alpaca en la región de Huancavelica tesis Para optar el título profesional de Economista (UNMSM)*.

De Gea G. (2007). *El ganado lanar en la Argentina*. 2da. Edición. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. 245 pág.

Díaz de Ramírez A, Hernández A, García A, Ramírez-Iglesia L (2001). Excretion of oocysts of *Eimeria* spp. during the first three months of lice in calves from dairy farms in western Venezuela. *Rev. Cient. Facultad de Ciencia Veterinarias, Universidad del Zulia*; 11: 207–212.

Dittmann, M; Runge, U; Ortmann, S. (2015). Digesta retention patterns of solute and different-sized particles in camelids compared with ruminants and other foregut fermenters. *Journal of Comparative Physiology* 185: 559-573.



- Ensminger, M. E. (1983). *Alimento y Nutrición de los Animales*. 1 Edición. Editorial el Ateneo. Buenos Aires- Argentina. Pp. 673
- Espino A., Borges A., Dumenico B (2000). Fecal antigens of *Fasciola hepática* potentially useful in the diagnosis of fascioliasis. *Rev. Panam. Sal. Pub*; 7:225-231.
- Espinoza JR., Terashima A., Herrera-Velit P., Marcos LA (2010). Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*.27 (4):604-12.
- Estudio FAO de producción y sanidad animal (1996). *Manual de manejo de alpacas y llamas*, 79p.
- FAO. (2005). *Situación Actual de los Camélidos Sudamericanos en el Perú*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina
- Fernández, B. (1991). *Avances perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos*. Santiago. Chile. 325p.
- Foreyt WJ Lagerquist J.(1992). Experimental infections of *Eimeria alpaca* and *Eimeria punoensis* in llamas (*Lama glama*). *Journal of parasitology* 78, 906-9.
- Fuentes Rios Manuel Antonio (2013). *Fauna helmíntica gastrointestinal en llamas (Lama glama) según la edad en la region Huancavelica*. para optar el título profesional de ingeniero zootecnista. FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ZOOTECNIA. Peru. 33pg.



- Flores C. B. (2014). Prevalencia de fasciolosis en Llamas y Alpacas en dos Comunidades Rurales de Jauja, Perú. Tesis de FMV de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima – Perú
- Franco F. y San Martin F. (2007). Efecto del Nivel Alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. Sistema de revisiones en Investigación Veterinaria en UNMSM.
- Franco F., San Martin F. Ara M., Olazábal L y Carcelén F. (2009). Efecto del nivel alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. Rev. Inv. Vet. Perú. 20(2): 187-195.
- Frank E.N., Hick M.V.H., Gauna C.D., Lamas H.E., Renieri C. y Antonini M. (2006). Phenotypic and genetic description of fibre traits in South American domestic camelids (llamas and alpacas). Small Rumin. Res., 61: 113-129.
- Frezzato Giulia, Stelletta Calogero, Pacheco Murillo Carlos Enrique, Simonato Giulia, And Cassini Rudi (2020). Parasitological survey to address major risk factors threatening alpacas in Andean extensive farms (Arequipa, Perú). J Vet Med Sci. 6 pg.
- Frutos P., Mantecon A.R. y Giraldez FJ. (1997). Relationship of body condition store and live weight with body composition in mature Churra ewes. Animal Science, 64: 447-452.
- Gallardo M., Gómez A., Torres J. y Walter A. (2008). Cambio climático en el Perú: instituciones, investigadores, políticas, programas, proyectos y recopilación bibliográfica. Primera aproximación. ITDG. Lima Perú. 130 pág.



- Giraldo Pinzón E, Pérez Cárdenas J, Aguilar Marín S, Linares Villalba S (2016). Prevalencia de fasciolosis bovina en una zona de Caldas Colombia con evidencias de la enfermedad. *Rev Udcaactual Divulg Cient*;19(1): 139-48.
- González Morales C, Sánchez G A, Castro Jiménez C, Gómez Carmona C, Molina Pérez F, Velásquez Trujillo L (2013). Control de *Fasciola hepática* en el agua de consumo animal a través de filtración rápida y lenta. *Rev. EIA Esc Ing Antioq* 10(19):133-41.
- Grigg G.C., Beard L.A. y Augée M.L. (2004). The evolution of endothermy and its diversity in mammals and birds. *Physiological and Biochemical Zoology* 77: 982–997.
- Guerrero C. y Leguía G. (1987). Enfermedades infecciosas y parasitarias de alpacas. *Rev. Cam. Sud. CISC-IVITA* 4: 34-38.
- Guerrero C., Alva J (1993). Gastroenteritis nematódica y sarna en alpaca. *Rev. UNMSM, -IVITA*. 21:25-33p.
- Guerrero C., Bazalar H., Leguía G. (1970). Coccidiosis en rumiantes. *Bol. Ext IVITA*. 4:305-308.
- Guerrero, C (1987). Enfermedades infecciosas y parasitarias en alpacas. *Camélidos sudamericanos UNMSM*, 32-82.
- Guerrero, C. y G. Leguía. (1971). Enfermedades Parasitarias de las alpacas. *Bol. IVITA UNMSM, Lima*, 8: 48-53p.
- Huanca T (1996). *Manual del alpaquero*. Instituto nacional de investigación agraria-INIA. Cuarta edición. Lima-Perú.





- Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA (1996). Manual alpaquero. Lima-Perú.
- Iturbe Espinoza P, Muñiz Pareja F (2011). Desarrollo de Huevos de *Fasciola hepática* a partir de huevos aislados de la vesícula biliar de ovinos y vacunos, expuestos a luz y oscuridad. *Neotrop Helminthol*; 5(1): 89-93.
- Iturbe Espinoza P, Muñiz Pareja F (2013). Ciclo biológico y potencial biótico de *Fasciola hepática* en *Galbatruncatula*. *Neotrop Helminthol*; 7(2): 243-54.
- Jaja I., Mushonga B., Green E., y Muchenje V (2017). Financial loss estimation of bovine fasciolosis in slaughtered cattle in South Africa. *Parasite Epidemiology and Control*, 2(4), 27–34.
- Leguía G (1991). Distomatosis hepática en el Perú: Epidemiología y Control. Lima: Ciba Geigy Hoescht.41 p.
- Leguía G y Casas, (1999). Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos. Ed. De Mar. Lima.30p, 191p.
- Leguía G. (1999). Enfermedades parasitarias de camélidos sudamericanos. Ed. De Mar. Lima-Perú. 189p.
- Leguía, G. (1991). Parasitismo gastrointestinal y pulmonar en vacunos, ovinos y alpacas. Editorial Hoechst. Lima- Perú.
- León-Velarde C.U y Guerrero J. (2001). Improving quantity and quality of Alpaca fiber; using simulation model for breeding strategies.
- Londoño P., Chávez A., Li O., Suárez F., y Pezo D (2009). Presencia de caracoles *Lymnaeidae* con formas larvarias de *Fasciola hepática* en altitudes sobre los 4000 msnm en la sierra sur del Perú. *Rev Inv. Vet Perú.*; 20(1):58-65



- Lupton, C., McColl, A., y Stobart, R. (2006). Fiber characteristics of the Huacaya Alpaca. *Small Ruminant Research*, 64-67, 211-224 p.
- Mas-Coma S, Valero MA, Bargues MD (2008). Effects of climate change on animal and zoonotic helminthiases. *Rev Sci Tech Off Int. Epiz* 27: 443-452.
- Masson M., Gutiérrez G., Puicón V y Zárate D (2016). Helminthiasis y Eimeriosis Gastrointestinal en Alpacas Criadas al Pastoreo en Dos Granjas Comunales de la Región Pasco, Perú, y su Relación con el Peso y Condición Corporal. *Rev Inv Vet Perú* 27(4): 805-812.
- McGregor B.A. (1998). Nutrition, management and other environmental influences on the quality and production of mahair and cashmere with particular referencia to Mediterranean and annual temperate climatic zones: A review. *Small Rumin. Res.* 28: 199-215.
- McGregor, B. (2002). Comparative productivity and grazing behaviour of Huacaya alpacas and peppin Merino sheep grazed on annual pastures. *Small Rumin. Res.*, 44: 219-232.
- McGregor B.A. (2006). Production attributes and relative value of alpaca fleeces in southern Australia and implications for industry development. *Small Rumin. Res.*, 61: 93-111.
- McGregor B.A. y Butler K.L.(2004). Sources of variation in fibre diameter attributes of Australian alpacas and implications for fleece evaluation and animal selection. *Aust. J. Agric. Res.*, 55: 433-442.



- Melo, M. (2007). Programas básicos de aplicación estratégica para el control de enfermedades parasitarias. F.M.V.Z.- U.N.A. Puno I.I.P.C. 1º edición. Editorial Universitaria. C.U. 272p.
- Melo, M. y E. Hurtado. (1985). Infestación parasitaria en alpacas desde el nacimiento hasta el destete. Allpak'a Revista de Investigación sobre camélidos sudamericanos. U.N.T.A. Puno. 1:(2) 78-86p.
- Ministerio de Agricultura (1973). Estudio de la evaluación de problemas de carnes en el Perú. Tomo V. Lima: MINAG. 140 p.
- Ministerio de Agricultura y Riego (2016). Día Nacional de la Alpaca. Perú.
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2022). El 87% de la población mundial de alpacas se encuentra en el Perú. Se encuentra en: <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/636546-midagri-el-87-de-la-poblacion-mundial-de-alpacas-se-encuentra-en-el-peru>.
- Montes M, Quicaño I., Quispe R., Quispe E.C. y Alfonso L. (2008). Quality characteristics of Huacaya Alpaca fibre produced in the Peruvian Andean Plateau region of Huancavelica. Span. J. of Agric. Res. 6(1):33-38.
- Morante R., Goyache F., Burgos A., Cervantes I., Péres-Cabal M.A. y Gutiérrez J.P. (2009). Genetic improvement for alpaca fibre production in the Peruvian Altiplano: the Pacamarca experience. Anim. Genet. Resour. Informat. 45: 37-43.
- Morales Gustavo, Pino Luz Arelis, Sandoval Espartaco, Libia De Moreno, L, D Jiménez y Balestrini C (2001). Dinámica de los niveles de infección por estrongilidos digestivos en bovinos a pastoreo. Parasitol. día v.25 n.3-4 Santiago.



- Navarro Cardoso Luis Manuel, González Compte Teresa, García Noya Silvia, Vale Bonne María Elena y Mencho Ponce Juan Diego (2000). Influencia de Parásitos Gastrointestinales Sobre Hemoglobina y Hematocrito de Ovinos Jóvenes. Rev. prod. anim. Vol 12.
- Novoa, C. y A. Flores. (1991). Producción de Rumiantes menores. Alpacas. Lima, Perú: Resumen. 375p.
- Oria I., Quicaño I., Quispe E. y Alfonso L. (2009). Variabilidad del color de la fibra de alpaca en la zona altoandina de Huancavelica-Perú. ITEA. Animal Genetic Resources Information, 45: 79-84.
- Palacios, C.; L. Tabacchi; A. Chavera; T. López; G. Santillán; N. Sandoval; D. Pezo; y R. Perales. (2004). Eimeriosis en crías de alpacas: Estudio anátomo histológico. Rev. Inv. Vet. 15 (2): 174- 178, Perú.
- Quispe E., Flores A., Alfonso L. y Galindo A. (2007). Algunos aspectos de la fibra y peso vivo de alpacas Huacaya de color blanco en la región de Huancavelica. Sitio Argentino de Producción Animal. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>.
- Quispe E.C. (2010). Estimación del progreso genético de seis esquemas de selección en alpacas (*Vicugna pacos* L.) Huacaya con tres modelos de evaluación en la región altoandina de Huancavelica. Tesis para optar el Grado de Doctor. UNALM. Lima, Perú.
- Quispe E.C., Alfonso L., Flores A., Guillén H. y Ramos Y. (2009). Bases to an improvement program of the alpacas in highland region at Huancavelica-Perú. Archivos de. Zootecnia. 58 (224): 705-716.



- Quispe E.C., Mueller JP., Ruiz J., Alfonso L. y Gutiérrez G. (2008). Actualidades sobre adaptación, producción, reproducción y mejora genética en camélidos. Universidad Nacional de Huancavelica. Primera Edición. Huancavelica, Perú, pp. 93-112.
- Quispe Peña Edgar, Poma Gutiérrez Adolfo, Purroy Unanua Antonio (2013). Características productivas y textiles de la fibra de raza Huacaya. Complutense de Ciencias Veterinarias, 1-29.
- Quispe Pino Kelly Milagros Ruth (2019). Relación entre el peso vivo y el grado de infección por nemátodos gastrointestinales en alpacas del CICAS la Raya. TESIS facultad de medicina veterinaria y zootecnia escuela profesional de medicina veterinaria y zootecnia, universidad nacional del altiplano. PUNO-PERU.
- Ramos H., Castrejón M., Valencia N. y Sas Zevallos P. (2000). Control de sarna sarcóptica (*Sarcoptes scabiei* var. *Aucheniae*) en alpacas (*Lama pacos*) en Perú, con ivermectina 1% P/P inyectable de larga acción. Tesis para optar el Título de Ing. Zootecnista. Universidad Nacional de Huancavelica. Perú. 68 pág.
- Rogers G. (2006). Biología of the wool follicle: an excursion into a unique tissue interaction system waiting to be re-discovered. *Experimental Dermatology*, 15: 931-949.
- Rojas, M. (1990) Manual parasitológico, morfología en animales rumiantes.
- Rojas, Marcelo (2004). Nosoparasitosis de los Rumiantes Domésticos Peruanos; 2da Edic.; Edit. Mijosa. Lima- Perú. 383p.
- Roque Gonzalez Juan (2019). Estimación de heredabilidad de peso vivo y longitud de mecha en alpacas Huacaya. *Revista Aporte Santiaguino de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo*. Huaraz-Perú. 8p



- Rosales S. (2019). La fibra de alpaca logra crecimiento estelar dentro de exportaciones de prendas peruanas. Diario gestión. Lima-Perú.
- Ruiz de Castilla M. (2004). Genética y Mejoramiento de los Animales Domésticos. Edit. Universitaria Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco Perú. pp. 286.
- Russel A.J. y Redden H.L. (1997). The effect of nutrition on fibre growth in the alpaca. Anim. Scie., 64: 509-512.
- San Martín F. (1991). Alimentación y nutrición. En: Fernández- Baca, S. (Ed). Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile, pp. 213-261.
- San Martín, F. (1996). Nutrición de Camélidos Sudamericanos y su relación con la reproducción. Revista Argentina de Producción Animal 16(1): 305-312.
- Sato A, Montoya L (1989). Anatomía macroscópica del aparato digestivo de la alpaca.
- Solis, R. (2006). Producción de Camélidos Sudamericanos. Segunda Edición. Huancayo Perú 2006. p. 263-265.
- Soulsby EJ. (1993). Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7a ed. México: Interamericana. 823 p.
- Soulsby, E.J.L. (1987). Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ed. México. Interamericana. 823p.
- Skerman K, Hillard J. A (1966) handbook for studies of helminth parasites of ruminants, F.A.O., Roma. 183 pp.



- Symons, L.E. (1989). Patophysiology of endoparasitic infection. Ed Acad Press, Australia, pp.
- Tay, Lara. (2002). Parasitología médica. Madrid : Mendez Editores, 2002.
- Tizard, T.F. 1998. Patología Sistémica Veterinaria. 3ra ed, Ed interamericana McGraw Hill, México, 360pp.
- Torres Huacani Lizbeth (2017). Prevalencia de parásitos gastrointestinales en alpacas (Vicugna pacos) de la raza Huacaya en la comunidad campesina de Huaytire del distrito y provincia de Candarave en el departamento de Tacna. UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN Facultad de Ciencias Agropecuarias-Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. TACNA – PERU.
- Torres J. (2001). Estrategia y plan de acción de la biodiversidad para el departamento de Huancavelica como base de su desarrollo sostenible. Comunidad Andina. Banco Interamericano de Desarrollo. Lima - Perú. 132 pág.
- Trejo, W. (1993). Tecnología del cuero II. Departamento de Producción Animal- Programa de Ovino y camélidos americanos (POCA). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. pág. 30.
- Urquhart G., Armour J., Duncan J., Duna A., Jenmings F (2001). Parasitología Veterinaria. 2da Ed. Edit. Acribia. Zaragoza - España. p. 116 - 127.
- Valdivia, V. 2009 Relación entre la condición corporal y edad con la calidad de fibra y longitud de mecha del vellón de alpaca Huacaya. Tesis para optar por el título \_ profesional de Médico Veterinario



- Vallenas, A; Cummings, J; Munnell, J (1971). A gross study of the compartmentalized stomach of two New World Camelids, the llama and guanaco. *Morphology* 134(3): 399-424.
- Vidal, O. (1996). Selección y clasificación de fibra de alpaca, Informe técnico 4 Arequipa-Perú.
- Villaruel, J., (1991). Las fibras, en avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos, Santiago, Chile.
- Watts, J. (1990). No alpaca should ave two costas. Australian Alpaca Association Inc. N° 16.28-29pp.
- Wuliji T., Davis G.H., Dodds K.G., Turner P.R., Andrews R.N. y Bruce G.D. (2000). Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpacas in New Zealand. *Small Rumin. Res.*, 37: 189- 201.
- Yaranga R. (2009). Alimentación de camélidos sudamericanos y manejo de pastizales. Universidad Nacional Del Centro Del Perú Faculta De Zootecnia (UNCP).





## ANEXOS

### ANEXO 1. Análisis estadístico para peso vivo.

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso vivo	141	0.07	0.05	15.78

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	658.41	2	329.21	5.07	0.0075
Carga parasitaria	658.41	2	329.21	5.07	0.0075
Error	8962.33	138	64.94		
Total	9620.74	140			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.41847**

Error: 64.9444 gl: 138

Carga parasitaria	Medias	n	E.E.	
Leve	60.14	7	3.05	A
Moderado	51.20	67	0.98	B
Alta	49.97	67	0.98	B

Medias con letras diferentes indican diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ )

#### Medidas resumen

Infección	Hpg	n	Media	D.E.	Mín	Máx
Leve	143	7	60.14	8.21	48.50	69.50
Moderada	478	67	51.20	7.73	34.00	73.50
Alta	1327	67	49.97	8.36	31.00	75.00

### ANEXO 2. Análisis estadístico para peso vellón.

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso de Vellón	141	0.01	0.00	26.30

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.67	2	0.33	0.95	0.3908



Carga parasitaria	0.67	2	0.33	0.95	0.3908
Error	48.71	138	0.35		
Total	49.38	140			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.47321**

Error: 0.3530 gl: 138

Carga parasitaria	Medias	n	E.E.	
Leve	2.56	7	0.22	A
Moderada	2.23	67	0.07	A
Alta	2.25	67	0.07	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Medidas resumen

Infección	Hpg	n	Media	D.E.	Mín	Máx
Leve	143	7	2.56	0.42	1.90	2.92
Moderada	478	67	2.23	0.58	0.99	4.06
Alta	1327	67	2.25	0.62	1.12	4.28

### ANEXO 3. Peso vivo de las alpacas según niveles de infección parasitaria.

DATOS DE LAS ALPACAS			GRADO DE INFECCION POR PARASITOS-P.VIVO		
N°	N°ARETE	F N	Infección leve: hasta 200 Hpg	Infección moderada: entre 200 y 700 Hpg	Infección alta: más de 700 Hpg
1	H9419	01-18			49
2	H9530	02-18		54	
3	H8214	03-16			54
4	H9208	01-18		47	
5	H9789	02-18			55
6	H8854	02-17		50	
7	H9340	01-18			49
8	H6620	12-14		56	
9	H9897	03-18			39
10	H6942	01-15		56.5	
11	H8912	02-17			49
12	H9058	03-17		45.5	
13	H9019	03-17			45.5
14	H9269	01-18		49.5	
15	H9349	01-18			55
16	H8513	01-17			58
17	H8092	02-16			49.5



18	H9713	02-18		39	
19	H8839	02-17		47	
20	H8000	02-16		53	
21	H3737	02-10			75
22	H6605	12-14		58	
23	H8100	02-16	65.5		
24	H6932	01-15			54
25	H3867	04-10			64
26	H9438	01-18		53	
27	H9602	02-18			58
28	H6964	01-15			60
29	H8869	02-17		57.5	
30	H5326	02-12			48
31	H8925	02-17		49	
32	H3473	01-10		62	
33	H3515	01-10			56
34	H5930	02-13			54
35	H5235	02-12		54	
36	H3891	12-10		64	
37	H6907	01-15		49.5	
38	H6629	12-14			48.5
39	H9266	01-18		34	
40	H6549	02-14		64	
41	H9706	02-18			54
42	H1089	12-06		59	
43	H1177	12-06			69
44	H2302	02-08			59
45	H2492	12-08			58
46	H2726	01-09			37
47	H2842	01-09	69.5		
48	H3195	12-09	57.5		
49	H3498	01-10		67	
50	H3954	12-10			56.5
51	H4161	01-11		46	
52	H4522	03-11	69		
53	H4532	03-11			60
54	H4590	03-11			53
55	H5030	01-12			54
56	H5133	02-12		54	
57	H5299	02-12		44	
58	H5526	12-12			55.5
59	H5629	01-13			54
60	H5824	02-13		46.5	
61	H6107	03-15		47	
62	H6129	12-13	48.5		



63	H6277	01-14		73.5	
64	H6928	01-15		45.5	
65	H7058	01-15			56
66	H7117	02-15		50	
67	H7313	02-15			49
68	H8588	01-17			46.5
69	H8742	01-17			37
70	H9015	03-17		44	
71	H9018	03-17		44	
72	H9029	03-17		56.5	
73	H9122	12-17			48
74	H9147	12-17		59	
75	H9278	01-18			59.5
76	H9318	01-18			49.5
77	H9368	01-18		45.5	
78	H9556	02-18		51	
79	H9604	02-18		44.5	
80	H9835	02-18			46
81	H9895	03-18			44
82	H4134	02-11			49.5
83	H4772	12-11			45
84	H4276	02-11			59.5
85	H4489	02-11			52
86	H4607	03-11		52	
87	H3991	01-11		57.5	
88	H4766	11-11		57	
89	H4290	02-11			47
90	H5401	03-12		46	
91	H5024	01-12			52
92	H5444	03-12			45
93	H4911	01-12			46
94	H4943	01-12		46	
95	H5369	02-12			51.5
96	H9116	12-13		55	
97	H6156	12-13		51.5	
98	H5933	02-13			41
99	H5711	01-13	52		
100	H6029	03-13		42	
101	H6142	12-13		46	
102	H5659	01-13	59		
103	H6200	01-14		59	
104	H6656	12-14		52.5	
105	H6655	12-14			47.5
106	H6674	12-14		43.5	
107	H6709	17-14			48.5



108	H6551	03-14			59.5
109	H6516	02-14			44
110	H7359	02-15		40	
111	H7500	04-15			45.5
112	H7550	12-15			49.5
113	H7565	11-15		53	
114	H7489	03-15			35.5
115	H7246	02-15			44
116	H7049	01-15		61.5	
117	H7562	12-15		47	
118	H8373	12-16			39
119	H7737	01-16		37	
120	H8354	12-16			34.5
121	H8228	03-16			31
122	H7992	02-16		49.5	
123	H9173	12-17			40
124	H9158	12-17		43.5	
125	H9899	03-18			40.5
126	H9755	02-18			32
127	H9599	02-18			49
128	H9526	02-18		34.5	
129	H4088	01-11		58	
130	H4083	01-11		54	
131	H4554	03-11			56
132	H4624	03-11		44	
133	H4288	02-11		60	
134	H4403	02-11			55
135	H4330	02-11		53	
136	H4327	02-11		61	
137	H5148	02-12		61	
138	H5195	02-12			42.5
139	H5333	02-12		48.5	
140	H5045	01-12		50.5	
141	H5602	12-12		47	



ANEXO 4. Peso vellón de las alpacas según niveles de infección parasitaria.

DATOS DE LAS ALPACAS			GRADO DE INFECCION POR PARASITOS-P.VELLON		
N°	N°ARETE	F N	Infección leve: hasta 200 Hpg	Infección moderada: entre 200 y 700 Hpg	Infección alta: más de 700 Hpg
1	H9419	01-18			2.13
2	H9530	02-18		2.26	
3	H8214	03-16			3.56
4	H9208	01-18		2.68	
5	H9789	02-18			1.96
6	H8854	02-17		2.56	
7	H9340	01-18			2.38
8	H6620	12-14		2.47	
9	H9897	03-18			2.40
10	H6942	01-15		2.15	
11	H8912	02-17			2.18
12	H9058	03-17		1.98	
13	H9019	03-17			1.95
14	H9269	01-18		2.73	
15	H9349	01-18			2.90
16	H8513	01-17			1.89
17	H8092	02-16			2.06
18	H9713	02-18		2.69	
19	H8839	02-17		2.40	
20	H8000	02-16		2.17	
21	H3737	02-10			2.70
22	H6605	12-14		1.93	
23	H8100	02-16	1.90		
24	H6932	01-15			2.32
25	H3867	04-10			3.09
26	H9438	01-18		2.35	
27	H9602	02-18			2.56
28	H6964	01-15			2.45
29	H8869	02-17		2.49	
30	H5326	02-12			2.78
31	H8925	02-17		2.29	
32	H3473	01-10		4.06	
33	H3515	01-10			3.17
34	H5930	02-13			2.80
35	H5235	02-12		2.54	
36	H3891	12-10		3.60	
37	H6907	01-15		2.44	



38	H6629	12-14			2.33
39	H9266	01-18		2.59	
40	H6549	02-14		2.31	
41	H9706	02-18			2.22
42	H1089	12-06		1.51	
43	H1177	12-06			2.75
44	H2302	02-08			3.23
45	H2492	12-08			2.88
46	H2726	01-09			2.53
47	H2842	01-09	2.91		
48	H3195	12-09	2.90		
49	H3498	01-10		3.39	
50	H3954	12-10			3.33
51	H4161	01-11		2.22	
52	H4522	03-11	2.10		
53	H4532	03-11			2.34
54	H4590	03-11			4.28
55	H5030	01-12			2.20
56	H5133	02-12		2.32	
57	H5299	02-12		2.52	
58	H5526	12-12			3.03
59	H5629	01-13			2.07
60	H5824	02-13		2.44	
61	H6107	03-15		2.01	
62	H6129	12-13	2.42		
63	H6277	01-14		3.55	
64	H6928	01-15		1.31	
65	H7058	01-15			1.77
66	H7117	02-15		1.64	
67	H7313	02-15			1.43
68	H8588	01-17			2.88
69	H8742	01-17			1.65
70	H9015	03-17		2.05	
71	H9018	03-17		1.97	
72	H9029	03-17		2.03	
73	H9122	12-17			2.22
74	H9147	12-17		2.12	
75	H9278	01-18			2.34
76	H9318	01-18			2.32
77	H9368	01-18		1.95	
78	H9556	02-18		1.96	
79	H9604	02-18		2.64	
80	H9835	02-18			1.80
81	H9895	03-18			2.40
82	H4134	02-11			2.35



83	H4772	12-11			1.41
84	H4276	02-11			1.91
85	H4489	02-11			3.13
86	H4607	03-11		3.43	
87	H3991	01-11		2.65	
88	H4766	11-11		1.29	
89	H4290	02-11			1.20
90	H5401	03-12		1.53	
91	H5024	01-12			1.89
92	H5444	03-12			2.66
93	H4911	01-12			1.69
94	H4943	01-12		2.02	
95	H5369	02-12			3.03
96	H9116	12-13		2.01	
97	H6156	12-13		2.08	
98	H5933	02-13			1.67
99	H5711	01-13	2.92		
100	H6029	03-13		2.01	
101	H6142	12-13		1.58	
102	H5659	01-13	2.75		
103	H6200	01-14		2.54	
104	H6656	12-14		1.08	
105	H6655	12-14			2.47
106	H6674	12-14		3.07	
107	H6709	17-14			1.89
108	H6551	03-14			1.87
109	H6516	02-14			1.39
110	H7359	02-15		2.07	
111	H7500	04-15			1.77
112	H7550	12-15			2.09
113	H7565	11-15		2.18	
114	H7489	03-15			1.41
115	H7246	02-15			2.15
116	H7049	01-15		2.65	
117	H7562	12-15		1.35	
118	H8373	12-16			1.74
119	H7737	01-16		1.77	
120	H8354	12-16			1.87
121	H8228	03-16			1.12
122	H7992	02-16		2.00	
123	H9173	12-17			1.46
124	H9158	12-17		2.09	
125	H9899	03-18			1.90
126	H9755	02-18			1.54
127	H9599	02-18			1.37





128	H9526	02-18		0.99	
129	H4088	01-11		2.48	
130	H4083	01-11		1.76	
131	H4554	03-11			1.76
132	H4624	03-11		2.57	
133	H4288	02-11		2.17	
134	H4403	02-11			2.89
135	H4330	02-11		1.98	
136	H4327	02-11		2.80	
137	H5148	02-12		1.97	
138	H5195	02-12			2.05
139	H5333	02-12		2.06	
140	H5045	01-12		1.79	
141	H5602	12-12		1.36	

ANEXO 5. Registro de carga parasitaria en alpacas.

<b>Datos de carga parasitaria en alpacas</b>			
<b>N°</b>	<b>N°ARETE</b>	<b>F N</b>	<b>Hpg</b>
1	H8100	02-16	100
2	H2842	01-09	100
3	H4522	03-11	100
4	H5659	01-13	100
5	H3195	12-09	200
6	H6129	12-13	200
7	H5711	01-13	200
8	H9269	01-18	300
9	H6605	12-14	300
10	H5824	02-13	300
11	H9018	03-17	300
12	H9604	02-18	300
13	H3991	01-11	300
14	H4766	11-11	300
15	H6674	12-14	300
16	H7049	01-15	300
17	H7737	01-16	300
18	H5045	01-12	300
19	H5602	12-12	300
20	H6620	12-14	400



21	H6942	01-15	400
22	H9438	01-18	400
23	H8869	02-17	400
24	H3473	01-10	400
25	H5235	02-12	400
26	H6549	02-14	400
27	H1089	12-06	400
28	H3498	01-10	400
29	H5299	02-12	400
30	H4943	01-12	400
31	H6142	12-13	400
32	H7565	11-15	400
33	H7992	02-16	400
34	H9158	12-17	400
35	H4083	01-11	400
36	H4624	03-11	400
37	H4330	02-11	400
38	H9530	02-18	500
39	H8854	02-17	500
40	H9058	03-17	500
41	H9713	02-18	500
42	H8839	02-17	500
43	H8000	02-16	500
44	H6907	01-15	500
45	H4161	01-11	500
46	H5133	02-12	500
47	H6277	01-14	500
48	H9015	03-17	500
49	H9368	01-18	500
50	H4607	03-11	500
51	H5401	03-12	500
52	H6200	01-14	500
53	H6656	12-14	500
54	H9526	02-18	500
55	H4327	02-11	500
56	H5148	02-12	500
57	H3891	12-10	600
58	H9266	01-18	600
59	H7117	02-15	600
60	H9147	12-17	600
61	H9116	12-13	600



62	H6156	12-13	600
63	H6029	03-13	600
64	H7359	02.15	600
65	H5333	02-12	600
66	H9208	01-18	700
67	H8925	02-17	700
68	H6107	03-15	700
69	H6928	01-15	700
70	H9029	03-17	700
71	H9556	02-18	700
72	H7562	12-15	700
73	H4088	01-11	700
74	H4288	02-11	700
75	H9019	03-17	800
76	H9349	01-18	800
77	H3737	02-10	800
78	H5930	02-13	800
79	H2302	02-08	800
80	H4532	03-11	800
81	H4590	03-11	800
82	H9122	12-17	800
83	H9835	02-18	800
84	H4554	03-11	800
85	H8214	03-16	900
86	H6932	01-15	900
87	H3954	12-10	900
88	H5030	01-12	900
89	H7313	02-15	900
90	H8588	01-17	900
91	H8742	01-17	900
92	H9895	03-18	900
93	H4134	02-11	900
94	H4489	02-11	900
95	H5024	01-12	900
96	H6655	12-14	900
97	H8373	12-16	900
98	H9899	03-18	900
99	H9419	01-18	1000
100	H8513	01-17	1000
101	H6964	01-15	1000
102	H3515	01-10	1000



103	H6629	12-14	1000
104	H5526	12-12	1000
105	H5444	03-12	1000
106	H8228	03-16	1000
107	H4403	02-11	1000
108	H5195	02-12	1000
109	H8912	02-17	1100
110	H6709	17-14	1100
111	H9789	02-18	1200
112	H2726	01-09	1200
113	H9318	01-18	1200
114	H9599	02-18	1200
115	H3867	04-10	1300
116	H9706	02-18	1300
117	H5629	01-13	1300
118	H4276	02-11	1300
119	H7500	04-15	1300
120	H9340	01-18	1400
121	H4290	02-11	1400
122	H6551	03-14	1400
123	H7550	12-15	1400
124	H7489	03-15	1400
125	H8092	02-16	1500
126	H1177	12-06	1500
127	H7058	01-15	1500
128	H9173	12-17	1500
129	H6516	02-14	1700
130	H7246	02-15	1800
131	H9755	02-18	1800
132	H4772	12-11	2000
133	H5933	02-13	2200
134	H5326	02-12	2300
135	H9278	01-18	2300
136	H2492	12-08	2700
137	H8354	12-16	2700
138	H4911	01-12	2800
139	H5369	02-12	2800
140	H9602	02-18	2900
141	H9897	03-18	3800



ANEXO 6. Registro productivo del peso de vellón.

<b>DATOS DE PESO DE VELLON EN ALPACAS</b>			
<b>N°</b>	<b>N° ARETE</b>	<b>F N</b>	<b>P.VELLON (kg)</b>
1	H8100	02-16	1.9
2	H2842	01-09	2.91
3	H4522	03-11	2.1
4	H5659	01-13	2.75
5	H3195	12-09	2.9
6	H6129	12-13	2.42
7	H5711	01-13	2.92
8	H9269	01-18	2.73
9	H6605	12-14	1.93
10	H5824	02-13	2.44
11	H9018	03-17	1.97
12	H9604	02-18	2.64
13	H3991	01-11	2.65
14	H4766	11-11	1.29
15	H6674	12-14	3.07
16	H7049	01-15	2.65
17	H7737	01-16	1.77
18	H5045	01-12	1.79
19	H5602	12-12	1.36
20	H6620	12-14	2.47
21	H6942	01-15	2.15
22	H9438	01-18	2.35
23	H8869	02-17	2.49
24	H3473	01-10	4.06
25	H5235	02-12	2.54
26	H6549	02-14	2.31
27	H1089	12-06	1.51
28	H3498	01-10	3.39
29	H5299	02-12	2.52
30	H4943	01-12	2.02
31	H6142	12-13	1.58
32	H7565	11-15	2.18
33	H7992	02-16	2
34	H9158	12-17	2.09
35	H4083	01-11	1.76



36	H4624	03-11	2.57
37	H4330	02-11	1.98
38	H9530	02-18	2.26
39	H8854	02-17	2.56
40	H9058	03-17	1.98
41	H9713	02-18	2.69
42	H8839	02-17	2.4
43	H8000	02-16	2.17
44	H6907	01-15	2.44
45	H4161	01-11	2.22
46	H5133	02-12	2.32
47	H6277	01-14	3.55
48	H9015	03-17	2.05
49	H9368	01-18	1.95
50	H4607	03-11	3.43
51	H5401	03-12	1.53
52	H6200	01-14	2.54
53	H6656	12-14	1.08
54	H9526	02-18	0.99
55	H4327	02-11	2.8
56	H5148	02-12	1.97
57	H3891	12-10	3.6
58	H9266	01-18	2.59
59	H7117	02-15	1.64
60	H9147	12-17	2.12
61	H9116	12-13	2.01
62	H6156	12-13	2.08
63	H6029	03-13	2.01
64	H7359	02.15	2.07
65	H5333	02-12	2.06
66	H9208	01-18	2.68
67	H8925	02-17	2.29
68	H6107	03-15	2.01
69	H6928	01-15	1.31
70	H9029	03-17	2.03
71	H9556	02-18	1.96
72	H7562	12-15	1.35
73	H4088	01-11	2.48
74	H4288	02-11	2.17
75	H9019	03-17	1.95
76	H9349	01-18	2.9



77	H3737	02-10	2.7
78	H5930	02-13	2.8
79	H2302	02-08	3.23
80	H4532	03-11	2.34
81	H4590	03-11	4.28
82	H9122	12-17	2.22
83	H9835	02-18	1.8
84	H4554	03-11	1.76
85	H8214	03-16	3.56
86	H6932	01-15	2.32
87	H3954	12-10	3.33
88	H5030	01-12	2.2
89	H7313	02-15	1.43
90	H8588	01-17	2.88
91	H8742	01-17	1.65
92	H9895	03-18	2.4
93	H4134	02-11	2.35
94	H4489	02-11	3.13
95	H5024	01-12	1.89
96	H6655	12-14	2.47
97	H8373	12-16	1.74
98	H9899	03-18	1.9
99	H9419	01-18	2.13
100	H8513	01-17	1.89
101	H6964	01-15	2.45
102	H3515	01-10	3.17
103	H6629	12-14	2.33
104	H5526	12-12	3.03
105	H5444	03-12	2.66
106	H8228	03-16	1.12
107	H4403	02-11	2.89
108	H5195	02-12	2.05
109	H8912	02-17	2.18
110	H6709	17-14	1.89
111	H9789	02-18	1.96
112	H2726	01-09	2.53
113	H9318	01-18	2.32
114	H9599	02-18	1.37
115	H3867	04-10	3.09
116	H9706	02-18	2.22
117	H5629	01-13	2.07



118	H4276	02-11	1.91
119	H7500	04-15	1.77
120	H9340	01-18	2.38
121	H4290	02-11	1.2
122	H6551	03-14	1.87
123	H7550	12-15	2.09
124	H7489	03-15	1.41
125	H8092	02-16	2.06
126	H1177	12-06	2.75
127	H7058	01-15	1.77
128	H9173	12-17	1.46
129	H6516	02-14	1.39
130	H7246	02-15	2.15
131	H9755	02-18	1.54
132	H4772	12-11	1.41
133	H5933	02-13	1.67
134	H5326	02-12	2.78
135	H9278	01-18	2.34
136	H2492	12-08	2.88
137	H8354	12-16	1.87
138	H4911	01-12	1.69
139	H5369	02-12	3.03
140	H9602	02-18	2.56
141	H9897	03-18	2.4

ANEXO 7. Registro productivo de peso vivo.

<b>DATOS DE PESO VIVO EN ALPACAS</b>			
<b>N°</b>	<b>N°ARETE</b>	<b>F N</b>	<b>PESO VIVO(kg)</b>
1	H8100	02-16	65.5
2	H2842	01-09	69.5
3	H4522	03-11	69
4	H5659	01-13	59
5	H3195	12-09	57.5
6	H6129	12-13	48.5
7	H5711	01-13	52
8	H9269	01-18	49.5
9	H6605	12-14	58
10	H5824	02-13	46.5
11	H9018	03-17	44





12	H9604	02-18	44.5
13	H3991	01-11	57.5
14	H4766	11-11	57
15	H6674	12-14	43.5
16	H7049	01-15	61.5
17	H7737	01-16	37
18	H5045	01-12	50.5
19	H5602	12-12	47
20	H6620	12-14	56
21	H6942	01-15	56.5
22	H9438	01-18	53
23	H8869	02-17	57.5
24	H3473	01-10	62
25	H5235	02-12	54
26	H6549	02-14	64
27	H1089	12-06	59
28	H3498	01-10	67
29	H5299	02-12	44
30	H4943	01-12	46
31	H6142	12-13	46
32	H7565	11-15	53
33	H7992	02-16	49.5
34	H9158	12-17	43.5
35	H4083	01-11	54
36	H4624	03-11	44
37	H4330	02-11	53
38	H9530	02-18	54
39	H8854	02-17	50
40	H9058	03-17	45.5
41	H9713	02-18	39
42	H8839	02-17	47
43	H8000	02-16	53
44	H6907	01-15	49.5
45	H4161	01-11	46
46	H5133	02-12	54
47	H6277	01-14	73.5
48	H9015	03-17	44
49	H9368	01-18	45.5
50	H4607	03-11	52
51	H5401	03-12	46
52	H6200	01-14	59



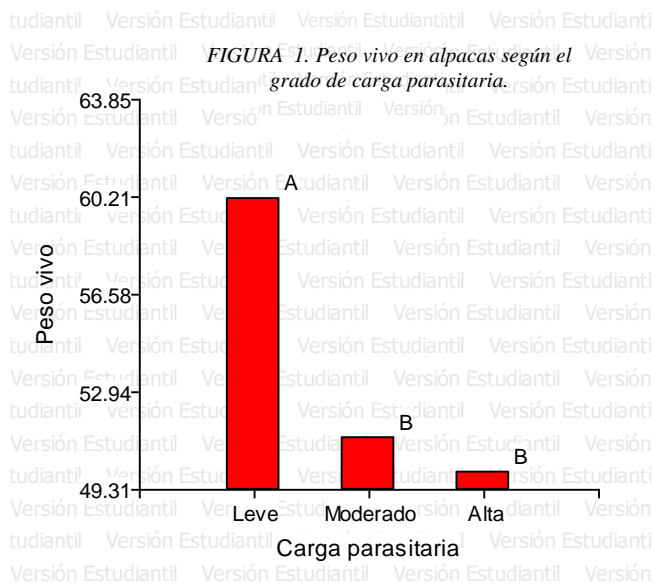
53	H6656	12-14	52.5
54	H9526	02-18	34.5
55	H4327	02-11	61
56	H5148	02-12	61
57	H3891	12-10	64
58	H9266	01-18	34
59	H7117	02-15	50
60	H9147	12-17	59
61	H9116	12-13	55
62	H6156	12-13	51.5
63	H6029	03-13	42
64	H7359	02-15	40
65	H5333	02-12	48.5
66	H9208	01-18	47
67	H8925	02-17	49
68	H6107	03-15	47
69	H6928	01-15	45.5
70	H9029	03-17	56.5
71	H9556	02-18	51
72	H7562	12-15	47
73	H4088	01-11	58
74	H4288	02-11	60
75	H9019	03-17	45.5
76	H9349	01-18	55
77	H3737	02-10	75
78	H5930	02-13	54
79	H2302	02-08	59
80	H4532	03-11	60
81	H4590	03-11	53
82	H9122	12-17	48
83	H9835	02-18	46
84	H4554	03-11	56
85	H8214	03-16	54
86	H6932	01-15	54
87	H3954	12-10	56.5
88	H5030	01-12	54
89	H7313	02-15	49
90	H8588	01-17	46.5
91	H8742	01-17	37
92	H9895	03-18	44
93	H4134	02-11	49.5



94	H4489	02-11	52
95	H5024	01-12	52
96	H6655	12-14	47.5
97	H8373	12-16	39
98	H9899	03-18	40.5
99	H9419	01-18	49
100	H8513	01-17	58
101	H6964	01-15	60
102	H3515	01-10	56
103	H6629	12-14	48.5
104	H5526	12-12	55.5
105	H5444	03-12	45
106	H8228	03-16	31
107	H4403	02-11	55
108	H5195	02-12	42.5
109	H8912	02-17	49
110	H6709	17-14	48.5
111	H9789	02-18	55
112	H2726	01-09	37
113	H9318	01-18	49.5
114	H9599	02-18	49
115	H3867	04-10	64
116	H9706	02-18	54
117	H5629	01-13	54
118	H4276	02-11	59.5
119	H7500	04-15	45.5
120	H9340	01-18	49
121	H4290	02-11	47
122	H6551	03-14	59.5
123	H7550	12-15	49.5
124	H7489	03-15	35.5
125	H8092	02-16	49.5
126	H1177	12-06	69
127	H7058	01-15	56
128	H9173	12-17	40
129	H6516	02-14	44
130	H7246	02-15	44
131	H9755	02-18	32
132	H4772	12-11	45
133	H5933	02-13	41
134	H5326	02-12	48

135	H9278	01-18	59.5
136	H2492	12-08	58
137	H8354	12-16	34.5
138	H4911	01-12	46
139	H5369	02-12	51.5
140	H9602	02-18	58
141	H9897	03-18	39

### ANEXO 8. Peso vivo según grado de parasitosis gastrointestinal.



### ANEXO 9. Peso de vellón según el grado de parasitosis gastrointestinal.

