

HELMINTIASIS Y EIMERIASIS EN ALPACAS DE DOS COMUNIDADES DE CUSCO, PERÚ

HELMINTHIASIS AND EIMERIASIS IN ALPACAS OF TWO COMMUNITIES OF CUSCO, PERU

Helen Pérez R.¹, Amanda Chávez V.^{1,3}, Rosa Pinedo V.¹, Víctor Leyva V.²

RESUMEN

El objetivo del estudio fue estimar las prevalencias y cargas de helmintos y eimerias en alpacas de dos comunidades del distrito de Ocongate, Cusco, así como determinar la asociación entre la presencia de estos parásitos con las variables localidad, ecosistema, estrato etario y sexo. Se colectaron 1001 muestras fecales de alpacas Huacaya, 521 de la comunidad Pampacancha y 480 de la comunidad Mahuayani, a fines de la época seca (setiembre y octubre de 2011). Las muestras se analizaron mediante las técnicas cualitativas de sedimentación y flotación con soluciones de Willis y Sheather. La carga parasitaria se determinó mediante la técnica de McMaster modificada. La identificación de géneros de helmintos se hizo mediante las características de sus huevos, el cultivo de heces e identificación de larvas infectivas, y para la identificación de eimerias se realizó la esporulación y medición de ooquistes. Se encontraron prevalencias de 68.4 y 61.5% para helmintos y eimerias, respectivamente. La prueba de regresión logística múltiple demostró una asociación significativa entre la presencia de helmintos con grupo etario y entre eimerias con grupo etario y localidad ($p < 0.05$). Se hallaron parásitos de los géneros *Nematodirus*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Lamanema*, *Cooperia*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Bunostomum* y *Moniezia*, siendo *Nematodirus* el género más frecuente ($p < 0.05$). *Eimeria alpaca* fue la especie más frecuente dentro de las eimerias (42%). La carga parasitaria de nematodos varió entre 59.3 hasta 70.9 huevos por gramo de heces (hpg) y en eimerias se encontró una media geométrica de 216 ooquistes por gramo de heces (opg), siendo cargas leves en ambos casos.

Palabras clave: alpacas, helmintos, eimerias, Quispicanchis, sedimentación, regresión logística

¹ Laboratorio de Microbiología y Parasitología Veterinaria, ² Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima

³ E-mail: achavezvg@gmail.com

Recibido: 3 de junio de 2013

Aceptado para publicación: 28 de enero de 2014

ABSTRACT

The aim of this study was to estimate the prevalence of helminthes and *Eimeria* in alpacas of two communities in Ocongate, Cusco, Peru, and to determine the association between the presence of these parasites with location, ecosystem, age and sex. A total of 1001 faecal samples were collected from Huacaya alpacas, 521 in the Pampacancha community and 480 in Mahuayani community during the end of the dry season (September-October 2011). Samples were analyzed by the sedimentation and flotation techniques with Sheather and Willis solutions. The parasite load was determined by the modified McMaster technique. Helminth genus was identified through the eggs, stool culture and infective larvae. *Eimeria* identification was done by oocyst sporulation. The prevalence was 68.4 and 61.5% for helminthes and *Eimeria* respectively. The multiple logistic regression tests showed a significant association between helminthes and age and between *Eimeria* and age and location ($p < 0.05$). Parasites of the following genus were found: *Nematodirus*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Lamanema*, *Cooperia*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Bunostomum* and *Moniezia*, where *Nematodirus* was the most frequent ($p < 0.05$). *Eimeria alpacae* was the most frequent *Eimeria* (42%). The nematode load varied between 59.3 to 70.9 eggs per gram of faeces (epg) and *Eimerias* showed a geometric mean of 216 oocysts per gram of faeces (opg), both of them are considered of low level of parasite load.

Key words: alpaca, helminth, *Eimeria*, Quispicanchis, sedimentation, logistic regression

INTRODUCCIÓN

El Perú posee el 85% de la población mundial de alpacas, siendo Cusco el segundo departamento del país con la mayor población, contando con cerca de 457 000 cabezas. De estas, cerca del 85% pertenecen a pequeños propietarios (CONACS, 2005).

Dentro de los agentes infecciosos que pueden afectar la salud de los camélidos sudamericanos (CSA), los agentes parasitarios son reconocidos como uno de los problemas de mayor importancia económica en las zonas altoandinas (Bustanza y Choque, 2001). Los helmintos y eimerias afectan a las alpacas de forma subclínica, ocasionando bajos índices de mortalidad pero alta morbilidad (Bustanza y Choque, 2001). Hay una amplia variedad de nematodos que afectan el tracto gastrointestinal, muchos de los cuales tienen una alta especificidad para CSA y baja especificidad para otros rumiantes como el ovino y bovino (Bustanza y Choque, 2001; Cafrune *et al.*, 2001).

Las alteraciones fisiopatológicas varían de acuerdo a las especies y géneros a que pertenecen los parásitos (Novoa y Flores, 1991; Bustanza y Choque, 2001; Cafrune *et al.*, 2001), pudiendo presentarse anemia e hipoproteïnemia, disminución del apetito, así como mayor actividad metabólica y modificación de la composición corporal y del metabolismo energético (Martínez *et al.*, 2007), lo cual se traduce en disminución de la ganancia de peso, crecimiento y rendimiento de fibra (Rickard, 1992; Leguía y Casas, 1999). Esto a su vez, predispone a los animales a otras enfermedades por reducción de las defensas del hospedero (Ramírez *et al.*, 1998; Cordero del Campillo *et al.*, 1999).

La prevalencia de nematodos gastrointestinales en alpacas varía entre 47 a 87% en la zona de Puno (CEDER, 2008; Wolf, 2010). Las pérdidas económicas ocasionadas por el parasitismo gastrointestinal por nematodos se estiman en US\$ 700 000 anuales, siendo el 46% por pérdidas en producción de carne y fibra (Leguía, 1991; Windsor *et al.*, 1992; Rojas, 2004). Asimismo, se ha determinado

una prevalencia de 4% de tenias en Puno (CEDER, 2008), siendo *Moniezia expanza*, *M. benedeni* y *Thysaniezia giardi* las más frecuentes, las cuales causan enteritis, especialmente en animales jóvenes (Ramírez *et al.*, 1998; Leguía y Casas, 1999).

Las eimerias se encuentran dentro del primer grupo de parásitos causantes de enfermedades significativas en CSA, afectando mayormente a animales jóvenes criados en forma extensiva (Guerrero *et al.*, 1970; Rosadio y Ameghino, 1994; Leguía y Casas, 1999; Palacios *et al.*, 2004). Se reconocen seis especies en CSA (Leguía y Casas, 1999; Bustinza y Choque, 2001) y se reportan prevalencias de 25 a 97% en Puno (Mamani *et al.*, 2009; Wolf, 2010). Estos parásitos causan inflamación de la mucosa intestinal, abundante mucosidad y epitelio descamado con presencia de sangre con puntos hemorrágicos y nódulos blanquecinos-grisáceos en yeyuno e íleon (Bustinza y Choque, 2001).

El presente estudio estuvo dirigido a determinar las prevalencias, identificar los géneros y estimar las cargas de helmintos y eimerias en alpacas de dos comunidades del distrito de Ocongate, Quispicanchis, en Cusco, así como la probable asociación entre estos parásitos y las variables lugar de procedencia, ecosistema, estrato etario y sexo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de Estudio

El estudio se realizó entre los meses de setiembre y octubre de 2011 en las comunidades de Pampacancha y Mahuayani, ubicadas en el distrito de Ocongate, provincia de Quispicanchis, departamento de Cusco.

Estas comunidades se encuentran entre 4050 y 4300 msnm, y las temperaturas ambientales en las mañanas registran máximas de 23 °C y en las noches mínimas de 3 °C (ZEE, 2007).

Tamaño Muestral

El número de alpacas Huacaya a ser muestreado (n=202) fue determinado mediante la fórmula para estimar una proporción de poblaciones finitas (Daniel, 1996). Para esto, se consideró una población de alpacas en el distrito de Ocongate de 88 503 cabezas (Municipalidad Provincial de Quispicanchis, 2007) y se utilizó una prevalencia base de 5% por no contarse con prevalencia previa.

Para el número de muestras por comunidad se empleó la fórmula de estratificación (Pérez, 2000), utilizando el tamaño poblacional de 600 alpacas en Pampacancha y de 6533 en Mahuayani (Municipalidad Distrital de Ocongate, 2007), dando como resultado 103 y 99 alpacas por comunidad, respectivamente. Sin embargo, con el apoyo voluntario de los comuneros residentes de la zona de estudio y con el soporte de PROVÍAS dentro del proyecto «Mejoramiento genético de alpacas, tramo IV y V», se pudo recolectar 519 y 482 muestras en Pampacancha y Mahuayani, respectivamente.

Muestras Fecales

Se tomaron 40 a 50 g de heces por animal, directamente del recto. Se tomaron datos de procedencia (Pampacancha, Mahuayani), sexo, grupo etario (5 meses a 1 año, <1 a 3 años, >3 años) y ecosistema (bofedal y no bofedal). Las muestras fueron almacenadas en recipientes térmicos con gel refrigerante y trasladadas al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en Lima.

En la evaluación coproparasitológica se utilizaron las técnicas cualitativas de sedimentación (Urquhart *et al.*, 2001) y flotación en soluciones de Willis y Sheather (Rojas, 2004), y la técnica cuantitativa de McMaster modificada (Rojas, 2004). En la identificación de géneros de helmintos se empleó el método de cultivo e identificación de larvas infectantes de nematodos gastrointestinales

Cuadro 1. Prevalencia de helmintos y eimerias en alpacas de dos comunidades del distrito de Ocongate, Cusco (setiembre-octubre, 2011)

	N°	Helmintos				Eimerias			
		%	OR ¹	P ²	IC	%	OR	P	IC
Procedencia									
Pampacancha	519	67.1	1	-	0.6-0.7	54.7	1	-	0.7-0.8
Mahuayani	482	69.9	0.87	0.311	0.7-1.1	68.9*	1.96	0.000	1.5-2.6
Edad									
>3 años	374	60.4	1	-	0.5-0.6	49.2	1	-	0.4-0.6
>1-3 años	417	69.3	1.45	0.014	1.2-2.1	62.4	1.60	0.002	1.2-2.1
5 m -1 año	210	81.0	2.73	0.000	3.0-6.9	81.9	4.51	0.000	3.0-6.9
Ecosistema									
No bofedal	374	69.3	1	-	0.6-0.7	64.1	1	-	0.7-0.8
Bofedal	627	67.9	1.04	0.810	0.8-1.4	59.2	1.28	0.050	1.0-1.8
Sexo									
Hembra	703	67.0	1	-	0.8-1.5	58.3	1	-	0.6-0.8
Macho	298	71.8	1.08	0.644	0.7-0.8	69.1	1.32	0.074	1.0-1.8
Total	1001	68.4				61.5			

¹ Odds ratio² Nivel de significancia estadística

(Hansen y Perry, 1994; Leguía y Casas, 1999) y para la identificación de eimerias se realizó la esporulación y la medición de los ooquistes (Soulsby, 1993).

Análisis Estadístico

Se calculó la prevalencia de helmintos y eimerias mediante la determinación del número de muestras fecales positivas para cada parásito (Daniel, 1996).

Se evaluó la probable asociación entre la presencia de helmintos y eimerias con las variables procedencia, grupo etario, sexo y ecosistema mediante la prueba de regresión logística múltiple. Asimismo, para evaluar la asociación entre estas variables y los géneros de helmintos se utilizó la prueba de Chi Cuadrado. Los datos se procesaron con el paquete estadístico SPSS v. 18.0, estableciendo la significación estadística de 0.05.

Los resultados de las frecuencias de cargas para cada tipo de parásito fueron expresados con la media geométrica, estableciéndose como infección leve, moderada y severa, según se describe para ovinos (Hansen y Perry, 1994; Cadral, 1998; Barriga, 2002).

RESULTADOS

La presencia de helmintos y eimerias en las alpacas las comunidades de Ocongate, Cusco, fue de 68.4 y 61.5%, respectivamente (Cuadro 1).

Las variables procedencia, ecosistema y sexo no constituyeron factores de riesgo para la presentación de helmintos; sin embargo, alpacas de 5 meses a 1 año de edad y >1 a 3 años de edad mostraron un riesgo de

Cuadro 2. Prevalencia (%) de helmintos, según diagnóstico coprológico, en alpacas de dos comunidades del distrito de Ocongate, Cusco (setiembre-octubre, 2011)

	N°	Helmintos					
		Nematodirus	HTS	Trichuris	Capillaria	Lamanema	Moniezia
Comunidad							
Pampacancha	519	54.7	13.3	18.9	3.9	0.8	7.7
Mahuayani	482	53.3	19.5	16.0	6.4	8.5	4.8
Edad							
5 m a 1 año	210	73.3 ^a	8.6	36.7	10.0	10.5	14.8
>1 a 3 años	417	58.0 ^b	14.4	14.6	5.0	4.1	4.6
>3 años	374	38.8 ^c	22.7	9.9	2.4	1.6	3.5
Ecosistema							
Bofedal	627	50.9 ^a	20.7	17.7	5.1	5.1	7.0
No bofedal	374	59.4 ^b	8.8	17.1	5.1	3.5	5.1
Sexo							
Hembras	703	50.9 ^a	18.2	16.8	4.6	3.8	7.7
Machos	298	61.4 ^b	11.7	19.1	6.4	6.0	5.7
Total	1001	54.0	16.3	17.5	5.1	4.5	6.3

^{a,b,c} Superíndices diferentes dentro de cada variable indican diferencia estadística (p<0.05)

2.73 y 1.45 veces mayor respecto al grupo etario >3 años (Cuadro 1). En el caso de infección por eimerias, se determinó como factores de riesgo a las variables procedencia y edad (Cuadro 1).

La prevalencia más alta se presentó con parásitos del género *Nematodirus* con 54.0% y la prevalencia más baja con el género *Lamanema* (4.5%). La prevalencia de céstodos (*Moniezia*) fue de 6.3%. Asimismo se halló asociación significativa (p<0.05) entre la presencia de *Nematodirus* con el grupo etario, ecosistema y sexo (Cuadro 2).

El promedio de huevos por gramo de heces (hpg) de las muestras fecales positivas a helmintos varió entre para de 59.3 a 70.9 hpg para el caso de *Lamanema*,

Nematodirus y huevos tipo *strongylus* (HTS). Asimismo, el valor más alto para *Trichuris* fue de 50 hpg.

La media geométrica de carga parasitaria para eimerias fue de 216 ooquistes por gramo de heces (opg). El 88% de los animales presentaron cargas menores o iguales a 1000 opg y solo un 2% eliminaron cargas altas; es decir, mayores de 5000 opg. Un animal presentó una carga de 28 500 opg.

La obtención de larvas infectivas a partir de los huevos tipo *strongylus* (HTS) mediante el cultivo de heces determinó una mayor frecuencia de *Cooperia* (40%), seguido de *Ostertagia* (22%), *Trichostrongylus* (20%), *Oesophagostomum* (16%) y *Bunostomum* (2%).

Las especies de eimerias que fueron identificadas correspondieron a *E. alpaca* (42%), *E. punoensis* (31%), *E. lamae* (20%) y *E. macusaniensis* (7%).

DISCUSIÓN

La prevalencia de 68.4% de helmintos en las alpacas de las dos comunidades del distrito de Ocongate, Cusco, fue elevada y probablemente se encuentre asociada a deficiencias en el manejo de los animales y al pobre control sanitario. Un estudio similar en alpacas de un establecimiento ubicado en Quinsachata, Puno, realizado en una época de muestreo similar (abril-diciembre) y donde se realizan prácticas de manejo adecuadas presentó una prevalencia de 37.6% (Wolf, 2010).

La baja especificidad que caracteriza a muchos helmintos (Soulsby, 1993), así como el pastoreo mixto de alpacas con ovinos en las comunidades en estudio habría ocasionado una infección cruzada. Las prevalencias de helmintos en ovinos en el país es alta, habiéndose reportado valores de 81% en la zona de Junín (Cabello, 2007). Asimismo, los productores de las comunidades en estudio dosifican una vez al año, haciendo uso del mismo antiparasitario, siendo recomendable realizar desparasitaciones en base a un calendario de dosificación estratégico de acuerdo a la edad y época del año (Bustanza y Choque, 2001), y con alternancia de antiparasitarios (Ramírez *et al.*, 1998; Jarvinen, 2002) para evitar que se genere resistencia a las drogas.

La asociación entre presencia de helmintos y edad estaría relacionada con la pobre respuesta inmune de los animales jóvenes (Leguía, 1991). Así también, Romero y Sanabria (2005) demostraron que los parásitos provenientes de animales jóvenes eliminan una mayor carga de huevos; es decir, manifiestan un alto potencial reproductivo.

La mayor frecuencia de *Nematodirus* spp (Cuadro 2) en el presente estudio ratifica los resultados de Wolf (2010) en alpacas de una región colindante con la zona del presente estudio. Los huevos de *Nematodirus* poseen una doble membrana que le confiere una alta protección a la larva infectiva, pudiendo resistir las bajas temperaturas ambientales propias de la época, y perdurar hasta por cinco años en el medio ambiente (Quiroz, 2005). Por otro lado, la baja prevalencia de HTS (16.3%, Cuadro 2) pudo deberse a la presentación de estados hipobióticos que realizan parásitos de los géneros *Ostertagia* y *Oesophagostomum* para evadir condiciones adversas del clima, como temperaturas relativamente altas en el día y bajas por la noche, así como la ausencia de lluvias (Fowler, 1998); situación que habría ocasionado el bajo número de formas adultas y de huevos (Rojas *et al.*, 1977; Quiroz, 2005).

Una mayor frecuencia de *Nematodirus* spp fue observada en machos, resultado que podría estar afectado por el factor edad, ya que el 62% de machos formó parte del grupo etario de menor edad. Sobre esto, Wolf (2010) reportó una prevalencia de 59% en alpacas de la zona de Puno, siendo la similitud entre estos resultados posiblemente debido a que ambas zonas presentaron condiciones ambientales favorables al desarrollo del parásito (Soulsby, 1993; Fowler, 1998; O'Connor *et al.*, 2006), y que se se presentaron durante ese muestreo. Dentro del grupo de helmintos que presentaron HTS, *Cooperia* fue el género más frecuente (40%). La media geométrica de la carga parasitaria por género de helminto fue considerada como leve, no superando los 100 hpg.

Lamanema es un parásito de importancia en CSA (Cafrune *et al.*, 2001) por las lesiones que ocasiona: sin embargo, se dispone de escasos estudios coproparasitológicos en las zonas alpaqueras. Así, los trabajos pioneros de Guerrero y Alva (1986) en la sierra sur del Perú y de Melo (1997) en Puno reportan prevalencias de 50 y 28%, mientras

que en fecha reciente, Wolf (2010) señala una prevalencia de 8.9%; que es bastante similar con el 4.5% encontrado en el presente estudio. No obstante, es posible que esta prevalencia sea mayor en la época de lluvias donde las condiciones medioambientales son más propicias para el parásito (Rojas *et al.*, 1977).

En general, los resultados coprológicos demostraron una alta presencia de helmintos (68.4%), pero con cargas bajas, indicativas de infección leve en ovinos y que son tomados como referencia en camélidos (Hansen y Perry, 1994; Barriga, 2002). Sin embargo, el significado del recuento de huevos depende principalmente de la patogenicidad de las especies, de modo que un número reducido de huevos no siempre es indicativo de efectos leves en el animal. Por ejemplo, la patogenicidad de parásitos de los géneros *Ostertagia*, *Oesophagostomum* y *Bunostomum* se expresa en estado de hipobiosis durante su estado inmaduro (Cadral, 1998).

El 61.5% de prevalencia de eimerias fue claramente superior al 25% reportado en la zona de Puno (CEDER, 2008), posiblemente debido a que las comunidades de Pampacancha y Mahuayani, cuentan con fuentes de agua permanente a manera de lagunas que se alimentan con el deshielo de los nevados, así como con riachuelos y bofedales, factores que favorecerían la esporulación y la conservación de los ooquistes al brindarles condiciones adecuadas de humedad mayores a 80% (Barriga, 2002); aun considerando que el estudio se realizó en la época de seca, donde las condiciones climatológicas no favorecerían su desarrollo (Bustinza y Choque, 2001).

La mayor frecuencia de eimerias en alpacas de 5 meses a 1 año podría deberse a fallas de manejo, ya que los las crías se encuentran en las áreas de parición con los adultos. Los animales jóvenes se infectan por exposición al ambiente contaminado por los animales adultos, quienes actúan como portadores (Rojas, 2004). Las primeras crías que

nacen en diciembre multiplican grandemente el número de ooquistes contaminando las pasturas que albergarán las crías nacidas en los meses siguientes (Rojas, 2004).

La mayor frecuencia de *Eimeria alpaca* (42%) posiblemente se debió a la temperatura presente en la zona de estudio (23 °C), la cual es óptima para la esporulación del ooquiste (Rickard y Bishop, 1988). Así mismo, aunque las eimerias son muy específicas de su hospedero (Rickard, 1992; Leguía y Casas, 1999), es posible la infección cruzada entre guanacos, alpacas y llamas (Schrey *et al.*, 1991).

Si bien se encontró una alta prevalencia de eimerias, las especies más patógenas como *E. lamae* y *E. macusaniensis* se encontraron en una baja frecuencia. Además, el 88% de los animales positivos presentaron carga bajas de ooquistes (<1000 opg) y solo el 2% tuvieron cargas altas (>5000 opg) (Barriga, 2002). Estos resultados indican un alto porcentaje de animales portadores, lo que evidenciaría la presencia permanente de ooquistes en las pasturas y consecuentemente un alto riesgo de infección en crías.

CONCLUSIONES

- Se encontró una prevalencia de 68.4% de helmintos y de 61.5% de eimerias en alpacas de dos comunidades del distrito de Ocongate, Cusco.
- La prevalencia de helmintos estuvo asociada con la edad y en el caso de eimerias con la edad y la comunidad campesina.
- Los géneros de helmintos encontrados fueron *Nematodirus*, *Cooperia*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Bunostomum*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Lamanema* y *Moniezia*.
- Las especies de eimeria encontradas fueron *E. alpaca*, *E. punoensis*, *E. lamae* y *E. macusaniensis*.
- Las cargas de helmintos y eimerias en heces fueron bajas.

LITERATURA CITADA

1. **Barriga O. 2002.** Las enfermedades parasitarias de los mamíferos domésticos en América Latina. Santiago: Germinal. 247 p.
2. **Bustinza J, Choque AV. 2001.** La alpaca. Conocimiento del gran potencial andino. Puno, Perú: Oficina de Recursos del Aprendizaje, UNA. 343 p.
3. **Cabello IC. 2007.** Frecuencia de helmintosis gastrointestinal y coccidiosis en heces de ovinos de la SAIS Túpac Amaru. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ Nacional Mayor de San Marcos. 56 p.
4. **Cadral GP. 1998.** Manual para diagnóstico das helmintos de ruminantes. 4ª ed. Brasilia: EMBRAPA. 141 p.
5. **Cafrune MM, Aguirre DH, Rickard LG. 2001.** First report of *Lamanema chavezii* (Trichostrongyloidea) in llamas (*Lama glama*) from Argentina. *Vet Parasitol* 97: 165-168.
6. **[CEDER] Centro de Estudios para el Desarrollo Regional. 2008.** Desarrollo de las capacidades productivas y comerciales de los pequeños criadores de alpacas de los distritos de Mañazos y Cabanillas. Puno: CEDER. 50 p.
7. **[CONACS] Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos. 2005.** Estrategia nacional de desarrollo. Camélidos domésticos en el Perú. Lima: CONACS. 34 p.
8. **Cordero del Campillo M, Rojo-Vásquez FD, Martínez AR, Sánchez MC, Hernández S, Navarrete I, et al. 1999.** Parasitología veterinaria. Madrid: Mc-Graw Hill. 968 p.
9. **Daniel W. 1996.** Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud. 3ª ed. México: Limusa. 875 p.
10. **Fowler ME. 1998.** Medicine and surgery of South American camelids. 2ª ed. Iowa: Iowa State University Press. 636 p.
11. **Guerrero C, Alva J, Leguía G, Bazalar H. 1970.** Prevalencia de coccidias en alpacas (*Lama pacos*). *Rev Fac Med Vet, UNMSM* 4: 84-90.
12. **Guerrero C, Alva J. 1986.** Gastroenteritis nematódica y sarna en alpacas. Lima: Bol Téc Div UNMSM 21. 38 p.
13. **Hansen J, Perry B. 1994.** The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants. Ethiopia: ILRAD. 171 p.
14. **Jarvinen JA. 2002.** Anthelmintics for use in camelids (VET-590). Ames, USA: Western Veterinary Conference.
15. **Leguía G. 1991.** Enfermedades parasitarias. En: Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Santiago de Chile: FAO. p 325-362.
16. **Leguía G Casas E. 1999.** Enfermedades parasitarias de camélidos sudamericanos y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos. Lima: Ed de Mar. 190 p.
17. **Mamani J, Condemayta Z, Calle L. 2009.** Causas de mortalidad de alpacas en tres principales centros de producción ubicados en puna seca y húmeda del departamento de Puno. *REDVET* 10(8): [Internet], [8 agosto 2009]. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080809/080904.pdf>
18. **Martínez F, Binda J, Rodríguez M. 2007.** Identificación de parásitos gastrointestinales en camélidos. En: Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional Nordeste. Argentina. [Internet]. Disponible en: http://agr.unne.edu.ar/Extension/Res2007/SanAnimal/SanAnimal_01.pdf
19. **Melo AM. 1997.** Sistemas de control y manejo sanitario de las alpacas y llamas en la región andina del sur peruano. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Puno: Univ Nacional del Altiplano. 130 p.
20. **Municipalidad Distrital de Ocongate. 2007.** Plan de desarrollo concertado del distrito de Ocongate (2007-2018). Informe técnico. 89 p.

21. **Municipalidad Provincial Quispicanchis. 2007.** Plan vial provincial participativo Quispicanchis. Informe técnico. 150 p.
22. **O'Connor LJ, Walkden-Brown SW, Kahn LP. 2006.** Ecology of the free-living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. *Vet Parasitol* 142: 1-15.
23. **Palacios C, Tabacchi L, Chavera A, López T, Santillán G, Sandoval N, et al. 2004.** Eimeriosis en crías de alpacas: estudio anatómo histopatológico. *Rev Inv Vet Perú* 15: 174-178.
24. **Quiroz H. 2005.** Parasitología y enfermedades parasitarias en animales domésticos. México: Limusa. 827 p.
25. **Ramírez A, Franco E, Pezo D, García W. 1998.** Diagnóstico y control de enfermedades en camélidos sudamericanos. Lima: IVITA. 98 p.
26. **Rickard L, Bishop J. 1988.** Prevalence of *Eimeria* spp. (Apicomplexa: Eimeriidae) in Oregon llamas. *J Protozool* 35: 335-341.
27. **Rickard L. 1992.** Llama parasites. *Large Anim Vet* 47: 10-14.
28. **Rojas M, Núñez A, Alva J. 1977.** Observaciones del desarrollo y sobrevivencia de *Lamanema chavezii* en condiciones naturales. En: V Congreso Latinoamericano de Parasitología, Buenos Aires, Argentina.
29. **Rojas M. 2004.** Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos. 2ª ed. Lima: Martegraf. 146 p.
30. **Romero JR, Sanabria R. 2005.** Parasitismo gastrointestinal y pulmonar de rumiantes. En: Congreso de Enfermedades de Rumiantes y Cerdos – Clínica y Sanidad de Rumiantes. Argentina: Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.
31. **Rosadio RH, Ameghino EF. 1994.** Coccidial infections in neonatal Peruvian alpacas. *Vet Rec* 135: 459-460.
32. **Schrey CF, Abbott TA, Stewart VA, Marquardt WC. 1991.** Coccidia of the llama, *Lama glama*, in Colorado and Wyoming. *Vet Parasitol* 40: 21-28.
33. **Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, Jennings FW. 2001.** Parasitología veterinaria. 2ª ed. Zaragoza: Acribia. 355 p.
34. **Windsor RHS, Teran M, Windsor RS. 1992.** Effects of parasite infestation on the productivity of alpacas (*Lama pacos*). *Trop Anim Hlth Prod* 24: 57-62.
35. **Wolf D. 2010.** Untersuchungen zur Seroprävalenz von zystenbildenden Kokzidien und zu Gastrointestinalparasiten bei Neuweltkameliden in Peru. Deutschland: Verlag. 154 p.
36. **[ZEE] Zonificación ecológica económica. 2007.** Caracterización y zonificación ecológica económica de la provincia de Quispicanchis, Cusco. ZEE. Serie de informes técnicos. 215 p. [Internet]. Disponible en: http://www.ima.org.pe/estudios/zee-quispicanchis/caracterizacion_zee_quispicanchis_final.pdf