

## CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DEL PARASITISMO GASTROINTESTINAL EN GUANACOS (*Lama guanicoe cacsilensis*)

### CONTRIBUTION TO THE STUDY OF GASTROINTESTINAL PARASITISM IN THE GUANACO (*LAMA GUANICOE CACSILENSIS*)

Hugo Castillo D.<sup>1</sup>, Amanda Chávez V.<sup>1,2</sup>, Domingo Hoces R.<sup>1</sup>, Eva Casas A.<sup>1</sup>,  
Raúl Rosadio A.<sup>1</sup> y Jane C. Wheeler<sup>3</sup>

#### RESUMEN

El propósito del presente estudio fue identificar las especies de parásitos gastrointestinales que afectan al guanaco peruano y determinar los niveles de parasitismo de las poblaciones evaluadas. Se obtuvieron 132 muestras de heces frescas de guanacos silvestres pertenecientes a nueve poblaciones ubicadas en seis departamentos del Perú: Comunidad Campesina de Huallhua (Ayacucho), Reserva Nacional de Calipuy (La Libertad), Comunidad Campesina de Chavín (Ica), Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca y distritos de Machaguay y Yarabamba (Arequipa), distrito de Quilahuani y Comunidad Campesina de Vila Vilani (Tacna), y distrito de La Capilla (Moquegua). Las muestras fueron procesadas mediante técnicas coproparasitológicas de flotación, sedimentación, cultivo de larvas, Baerman y biometría de larvas y ooquistes. Se identificaron ocho especies de nematodos: *Graphinema aucheniae*, *Bunostomun* sp., *Ostertagia* sp., *Trichuris* sp., *Cooperia* sp., *Nematodirus* sp., *Mazamastrongylus peruvianus* y *Trichostrongylus* sp. y cuatro especies de Eimeria: *E. lamae*, *E. alpaca*, *E. punoensis* y *E. macusaniensis*. Todas las poblaciones se encontraban con al menos un guanaco parasitado, presentando en general cargas bajas y variando las frecuencias de parasitismo gastrointestinal de una población a otra, dependiendo del hábitat y de la proximidad a herbívoros domésticos.

**Palabras clave:** guanacos, parásitos gastrointestinales, camélido silvestre, coccidia, nemátodo

#### ABSTRACT

The aim of this study was to identify the species of gastrointestinal parasites affecting the Peruvian guanaco and to determine the levels of parasitism in the populations under evaluation. For this purpose, 132 fresh faecal samples were collected from nine

<sup>1</sup> Laboratorio de Microbiología y Parasitología Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima

<sup>2</sup> E-mail: achavezvg@gmail.com

<sup>3</sup> CONOPA-Instituto de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos, Lima

populations of wild guanacos located in six departments of Peru: Huallhua Community in Ayacucho; Calipuy National Reserve in La Libertad; Chavín community in Ica; Salinas and Aguada Blanca National Reserve, and Machaguay and Yarabamba districts in Arequipa, Quilahuani district and Vila Vilani community in Tacna, and La Capilla district in Moquegua. Samples were processed by the coproparasitological techniques of flotation, sedimentation, larvae culture, and Baerman, and biometry of larvae and oocysts. Eight species of nematodes were identified: *Graphinema aucheniae*, *Bunostomun* spp., *Ostertagia* spp., *Trichuris* spp., *Cooperia* spp., *Nematodirus* spp., *Mazamastrongylus peruvianus* and *Trichostrongylus* spp., and four Eimeria species: *E. lamae*, *E. alpaca*, *E. punoensis* and *E. macusaniensis*. All guanaco populations had at least one animal with parasites, showing low parasite burden in general, and with a variation in the frequency of gastrointestinal parasitism from one population to another, depending on the habitat and the proximity to other domestic herbivores.

**Key words:** guanaco, gastrointestinal parasites, wild camelids, coccidia, nematode

## INTRODUCCIÓN

El guanaco peruano (*Lama guanicoe cacsilensis*), única subespecie reportada en el Perú (Wheeler, 1991; Marín *et al.*, 2008), es una especie silvestre muy rústica, capaz de adaptarse a los ambientes adversos del altiplano y de sobrevivir en condiciones climáticas extremas; sin embargo, es una especie que se encuentra en peligro de extinción en el Perú, debido a la caza irracional, falta de protección y destrucción de su hábitat por actividades humanas como la minería, la agricultura y la ganadería (Zuñiga, 1999). Además, el contacto entre guanacos y el ganado doméstico conlleva a posibles transmisiones de parásitos gastrointestinales entre especies, atentando de esta manera contra su conservación.

La información que existe en torno a los parásitos que afectan al guanaco proviene mayormente de trabajos realizados en Argentina y Chile, referidas en general a la subespecie *Lama guanicoe guanicoe* (Larrieu *et al.*, 1982; Navone y Merino, 1989; Karesh *et al.*, 1998; Jarvinen, 1999; Beldomenico *et al.*, 2003; Robles, 2004). Los pocos estudios referentes a la subespecie *Lama guanicoe cacsilensis* se circunscriben a poblaciones selectas en el Perú, Bolivia y norte de Chile (Hilari, 1983; Hurtado *et al.*, 1985).

Las enfermedades parasitarias en la alpaca y la llama tienen trascendental importancia por su repercusión en la producción de carne y fibra, lo cual tiene un impacto económico en el criador. Estas enfermedades en el caso de las especies silvestres como la vicuña y el guanaco pueden comprometer seriamente su supervivencia, por lo que se desarrolló el presente trabajo con el propósito de identificar las especies de parásitos gastrointestinales que afectan al guanaco peruano, así como para estimar los niveles de parasitismo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Lugares de Muestreo

La toma de muestras se llevó a cabo en nueve poblaciones de guanacos, ubicadas en seis departamentos del Perú: Comunidad Campesina (CC) de Huallhua (Ayacucho), Reserva Nacional (RN) de Calipuy (La Libertad), CC de Chavín (Ica), Distrito (D) de Machaguay, D de Yarabamba y RN Salinas y Aguada Blanca (Arequipa), CC de Vila Vilani y D de Quilahuani (Tacna) y D de La Capilla (Moquegua). Estos lugares se ubican en altitudes que van desde los 1900 hasta los 5200 msnm y pertenecen a las ecorregiones andinas de puna y serranía esteparia.

## Técnica de Muestreo

Se observó a los grupos de guanacos, con ayuda de monoculares y binoculares, en espera que defecaran para coleccionar las muestras. El tiempo transcurrido entre defecación y toma de muestra varió entre 5 a 60 minutos, dependiendo de la distancia y de las características del terreno. Los puntos donde se tomaron las muestras fueron marcados en un GPS para registrar las coordenadas y la altitud. La toma de muestras se llevó a cabo durante la época de seca o de ausencia de lluvias, entre los meses de abril a diciembre de 2004.

## Diagnóstico Parasitológico

Se utilizaron las técnicas cualitativas de flotación en solución sobresaturada (detección de formas parasitarias ligeras) y de sedimentación espontánea (detección de formas parasitarias pesadas) en las muestras de heces en formol bufferado al 12% (Leguía y Casas, 1999). Las muestras positivas a huevos tipo *Strongylus* fueron sometidas a cultivo de larvas, en pool por población, mediante el método de Corticelli y Lai (Leguía y Casas, 1999), y recuperándolas por el método de Baerman (Ueno y Gonçalves, 1998).

Los géneros de las larvas infectivas fueron determinados por características morfológicas y biométricas previa inmovilización con lugol parasitológico (Ueno y Gonçalves, 1998; Leguía y Casas, 1999). La identificación de las especies de *Eimeria* se hizo por las características morfológicas y biométricas de los ooquistes, previa esporulación de estos en una solución de dicromato de potasio al 2%. La frecuencia de parasitismo gastrointestinal en guanacos fue determinada tomando como referencia el número de animales parasitados sobre el total de animales en cada población.

## RESULTADOS

Se obtuvo 132 muestras de heces frescas de guanacos. El número de muestras

en cada población varió de acuerdo al número de guanacos presentes, al tiempo de permanencia en el lugar, a las características del terreno y a la reacción de los guanacos ante la presencia humana.

El  $53.8 \pm 8.5\%$  (71/132) de guanacos evaluados resultó positivo a alguna forma parasitaria gastrointestinal (nematodos o *Eimeria* sp.), donde el  $37.9 \pm 8.3\%$  resultaron positivos a huevos de nematodos y el  $33.3 \pm 8.0\%$  a *Eimeria* sp. (Cuadro 1).

Se encontró el  $31.8 \pm 7.9$ ,  $1.5 \pm 2.0$  y  $8.3 \pm 4.7\%$  de los guanacos positivos a parásitos con huevos tipo *Strongylus*, *Nematodirus* sp. y *Trichuris* sp., respectivamente (Cuadro 2). Se confirmó la presencia de huevos tipo *Strongylus* en guanacos de todos los lugares muestreados con excepción del D de La Capilla (Moquegua). Solo se hallaron dos guanacos positivos a *Nematodirus* sp. en la CC de Chavín (Ica) y en el D de Machaguay (Arequipa). Por otro lado, huevos de *Trichuris* sp. fueron hallados en algunos guanacos de la RN de Calipuy (La Libertad), en el D de Machaguay (Arequipa) y en la CC de Vila Vilani (Tacna), las que a su vez fueron las poblaciones que presentaron mayor frecuencia de animales parasitados (Cuadro 2).

Así mismo, se observó la presencia de otras especies de rumiantes y de camélidos sudamericanos silvestres y cerriles que compartían ocasionalmente el hábitat con los guanacos. Este fue el caso en las CC de Huallhua, Chavín y Vila Vilani donde se observó la presencia de bovinos, caprinos, alpacas, llamas y vicuñas, mientras que en la RN de Calipuy se observaron bovinos y equinos.

En total, se determinó la presencia de ocho especies de nematodos: *Nematodirus* sp., *Trichuris* sp., *Trichostrongylus* sp., *Cooperia* sp., *Ostertagia* sp., *Bunostomum* sp., *Mazamastrongylus peruvianus* y *Graphinema aucheniae*. Los dos primeros fueron identificados por las características morfológicas de sus huevos, y los siguientes

Cuadro 1. Frecuencia de nematodos y coccidias gastrointestinales en nueve poblaciones de guanacos silvestres en distritos, comunidades y reservas de seis departamentos del Perú (2004)

Procedencia	Animales (n)	Nematodos	Coccidias	Total
		% $\pm$ I.C. <sup>1</sup>	% $\pm$ I.C.	% $\pm$ I.C. <sup>1</sup>
CC de Huallhua	20	10.0 $\pm$ 13.1	30.0 $\pm$ 20.0	35.0 $\pm$ 20.9
RN de Calipuy	34	55.9 $\pm$ 16.7	73.5 $\pm$ 14.8	79.4 $\pm$ 13.6
CC de Chavín	24	54.2 $\pm$ 19.9	0	54.2 $\pm$ 19.9
Distrito de Machaguay	15	53.3 $\pm$ 25.2	73.3 $\pm$ 22.4	93.3 $\pm$ 12.6
Distrito de Yarabamba	12	08.3 $\pm$ 15.6	0	08.3 $\pm$ 15.6
RN Salinas y Aguada Blanca	10	10.0 $\pm$ 18.6	10.0 $\pm$ 18.6	20.0 $\pm$ 24.8
CC de Vila Vilani	09	55.6 $\pm$ 32.5	0	55.6 $\pm$ 32.5
Distrito de Quilahuani	01	100.0	0	100.0
Distrito de La Capilla	07	0	14.3 $\pm$ 25.9	14.3 $\pm$ 25.9
Total	132	37.9 $\pm$ 8.3	33.3 $\pm$ 8.0	53.8 $\pm$ 8.5

<sup>1</sup>IC: Intervalo de confianza

Cuadro 2. Frecuencia (%) de huevos de nematodos gastrointestinales en nueve poblaciones de guanacos silvestres en seis departamentos del Perú (2004)

Procedencia	Nº	HTS <sup>1</sup>	<i>Nematodirus</i> sp	<i>Trichuris</i> sp
CC de Huallhua	20	10.0	0	0
RN de Calipuy	34	50.0	0	14.7
CC de Chavín	24	54.2	4.2	0
Distrito de Machaguay	15	26.7	6.7	26.7
Distrito de Yarabamba	12	8.3	0	0
RN Salinas y Aguada Blanca	10	10.0	0	0
CC de Vila Vilani	9	33.3	0	22.2
Distrito de Quilahuani	1	100.0	0	0
Distrito de La Capilla	7	0	0	0
Total	132	31.8	1.5	8.3

<sup>1</sup>Huevos tipo *Strongylus*  
CC: Comunidad Campesina; RN: Reserva Nacional

Cuadro 3. Frecuencia (%) de ooquistes de *Eimeria* sp. en nueve poblaciones de guanacos silvestres en seis departamentos del Perú (2004)

Procedencia	Nº	<i>Eimeria punoensis</i>	<i>Eimeria alpaca</i>	<i>Eimeria lamae</i>	<i>Eimeria macusaniensis</i>
CC de Huallhua	20	0	0	0	30
RN de Calipuy	34	61.8	35.3	0	20.6
CC de Chavín	24	0	0	0	0
Distrito de Machaguay	15	46.7	33.3	33.3	46.7
Distrito de Yarabamba	12	0	0	0	0
RN Salinas y Aguada Blanca	10	0	10	10	0
CC de Vila Vilani	9	0	0	0	0
Distrito de Quilahuani	1	0	0	0	0
Distrito de La Capilla	7	0	0	0	14.3
Total	132	21.2	13.6	4.5	15.9

CC: Comunidad Campesina; RN: Reserva Nacional

mediante medidas biométricas y características morfológicas de las larvas infectivas post cultivo coprológico.

Se determinó la presencia de *E. punoensis* ( $21.1 \pm 7.0\%$ , 28/132); seguida de *E. macusaniensis* ( $15.9 \pm 6.2\%$ , 21/132), *E. alpaca* ( $13.6 \pm 5.8\%$ , 18/132) y *E. lamae* ( $4.6 \pm 3.6\%$ , 6/132). *E. macusaniensis* fue la de mayor distribución al encontrarla en cuatro poblaciones diferentes. No se encontró *Eimeria* sp. en cuatro poblaciones (Chavín, Yarabamba, Vila Vilani y Quilahuani) y sólo en el D de Machaguay se encontraron las cuatro especies de *Eimeria*. Cabe señalar, además, que las poblaciones con mayor heterogeneidad de especies parásitas (D de Machaguay y RN de Calipuy), fueron a su vez las poblaciones con mayor frecuencia de *Eimeria* sp.

## DISCUSIÓN

La frecuencia de parasitismo gastrointestinal en guanacos hallada en el pre-

sente estudio fue de  $53.8 \pm 8.5\%$ . La frecuencia de nematodos ( $37.9 \pm 8.3\%$ ) fue similar a la frecuencia encontrada en coccidias ( $33.3 \pm 8.0\%$ ); sin embargo, se esperaba una mayor proporción de animales infectados con nematodos (*Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Ostertagia*), dada su baja especificidad de hospedero ya que pueden afectar a una gran variedad de herbívoros, en comparación con las coccidias (*E. macusaniensis*, *E. punoensis*, *E. lamae* y *E. alpaca*) que tienen una alta especificidad de hospedero, ya que solo parasitan a camélidos sudamericanos (Fowler, 1998; Leguía y Casas, 1999).

Los nematodos de mayor frecuencia en las poblaciones de guanaco fueron aquellos con huevos tipo *Strongylus* ( $31.8 \pm 7.9\%$ ), seguido del *Trichuris* sp. (8.3%) y *Nematodirus* sp. (1.5%). Esta alta frecuencia de parásitos con huevos tipo *Strongylus* era de esperarse, ya que existen varios géneros de nematodos involucrados con este tipo de huevo que afectan a los camélidos sudamericanos (Guerrero, 1960; Guerrero y Leguía, 1987; Leguía y Casas, 1999).

De los seis tipos de nematodos identificados a partir de larvas infectivas, *Mazamastrongylus peruvianus* y *Graphinema aucheniae* son específicos de camélidos sudamericanos. El primero fue hallado en guanacos de la RN de Calipuy donde solo habitan guanacos, lo cual indicaría que *M. peruvianus* tiene como fuente de transmisión al guanaco. El *G. aucheniae* se encontró en la CC de Huallhua, donde la fuente de transmisión podrían ser vicuñas o guanacos, ya que ambas especies comparten el mismo hábitat. Los otros géneros de nematodos identificados a partir de larvas infectivas (*Trichostrongylus* sp., *Cooperia* sp., *Ostertagia* sp. y *Bunostomum* sp.) podrían tener su fuente de transmisión tanto en especies de camélidos sudamericanos como en otras especies de herbívoros domésticas, silvestres o cerriles que comparten eventualmente el hábitat con los guanacos, como en las CC de Huallhua, Chavín, Vila Vilani y la RN de Calipuy.

Otros estudios sobre el parasitismo gastrointestinal del guanaco llevados a cabo en Argentina, Chile y Perú reportaron la presencia de los siguientes nematodos: *Trichostrongylus* sp., *Ostertagia* sp., *Marshallagia* sp., *Cooperia* sp., *Haemonchus* sp., *Nematodirus* sp., *Lamanema chavezii*, *Chabertia* sp., *Ostertagia* sp., *Oesophagostomum* sp., *Trichuris* sp., *Capillaria* sp., *Skrajabinema ovis* y *Strongyloides* sp. (Cunazza, 1978; Larrieu *et al.*, 1982; Hilari, 1983; Hurtado *et al.*, 1985; Navone y Merino, 1989; Karesh *et al.*, 1998; Arias *et al.*, 2002; Beldomenico *et al.*, 2003). *Lamanema chavezii* es el único nematodo específico a camélidos sudamericanos (Cafrune *et al.*, 2001), el cual ha sido reportado en Puno, Perú (Hilari, 1983; Hurtado *et al.*, 1985), pero no fue identificado en el presente estudio. Así mismo, el *Nematodirus* sp. es observado con mucha frecuencia y fue encontrado en el presente estudio aunque con una frecuencia baja. Cabe indicar que los pocos estudios realizados sobre el parasitismo gastrointestinal de guanacos giran en torno a la identificación de los parásitos, mas no así en términos de frecuencias.

*Eimeria macusaniensis* fue la coccidia de mayor distribución geográfica encontrada en el presente estudio, y también ha sido reportada en guanacos de Argentina, así como en guanacos de Puno, Perú. Trabajos previos en coccidias no detallan el género de modo que son reportadas como *Eimeria* sp. (Hilari, 1983; Hurtado *et al.*, 1985; Navone y Merino, 1989; Jarvinen, 1999; Beldomenico *et al.*, 2003; Robles, 2004). Es importante indicar, además, que las especies *E. punoensis*, *E. alpaca* y *E. lamae* halladas en este estudio son reportadas por primera vez en guanacos.

Las diferencias en frecuencia de parasitismo gastrointestinal en guanacos pueden estar influenciadas por el hábitat (serranía esteparia y puna), donde la flora, el pastizal y el clima es diferente (Brack, 2004). Otro factor a considerar es la densidad poblacional, ya que en lugares como la RN de Calipuy, la densidad de guanacos es mayor comparada con el D de Quilahuani donde prácticamente ya no existen guanacos. Por último, uno de los factores más determinantes es la convivencia con otras especies de herbívoros silvestres como la taruca (*Hippocamelus antisensis*) y la vicuña (*Vicugna vicugna*), y especies domésticas como el bovino, equino, caprino, alpaca y llama, siendo esta convivencia clave en la transmisión de parásitos gastrointestinales a través de la contaminación de pasturas con diversas formas parasitarias.

Estos factores predisponentes se encuentran sustentados en los resultados del estudio, ya que en lugares donde el guanaco comparte el hábitat con otras especies de herbívoros, presenta una mayor diversidad de especies parásitas y mayores cargas parasitarias. Además, la convivencia del guanaco con otras especies de camélidos sudamericanos domésticos constituye un factor de importancia en la transmisión de parásitos gastrointestinales específicos entre estas especies, como lo son todas las especies del género *Eimeria* y algunas especies de nematodos como: *M. peruvianus*, *L. chavezii*, *N. lamae* y *G. aucheniae*.

## CONCLUSIONES

- ? Se identificaron ocho especies de nematodos que parasitan al guanaco peruano: *Bunostomun* sp., *Mazamastrongylus peruvianus*, *Graphinema aucheniae*, *Ostertagia* sp., *Cooperia* sp., *Trichostrongylus* sp., *Nematodirus* sp. y *Trichuris* sp.
- ? *Bunostomun* sp., *Mazamastrongylus peruvianus* y *Graphinema aucheniae* se reportan por primera vez en ambas subespecies de guanacos (*Lama guanicoe guanicoe* y *L. guanicoe cacsilensis*).
- ? Las ocho especies de nematodos, con excepción de *Nematodirus* sp. y *Trichuris* sp. se reportan por primera vez en guanacos peruanos (*L. guanicoe cacsilensis*).
- ? Se identificaron cuatro especies de Eimeria: *E. punoensis*, *E. lamae*, *E. alpaca* y *E. macusaniensis*, reportándose las tres primeras por primera vez en guanacos.

## Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a los MV Rocío Quispe, Karina Cabello, Katherine Yaya, Alvaro Véliz y Daniel Ticona y al Ing. Zootec. Juan Olazábal, quienes colaboraron en la toma de muestras; así también, a los guardaparques y guardacomunales de los diferentes lugares donde se realizaron las colectas de muestras. El estudio se ejecutó dentro del marco del Proyecto Guanaco-1 gracias al financiamiento de la Iniciativa Darwin.

## LITERATURA CITADA

1. **Arias D, Quispe A, Yujra J. 2002.** El guanaco en el departamento de Puno. Puno, Perú: CONACS-Macusani. 42 p.
2. **Beldomenico PM, Uhart M, Bono MF, Marull C, Baldi R, Peralta JL. 2003.** Internal parasites of free-ranging guanacos from Patagonia. *Vet Parasitol* 118: 71-77.
3. **Brack A. 2004.** Ecología. En: Enciclopedia temática del Perú. Tomo VI. Lima: Ed. El Comercio. p 50-60.
4. **Cafrune M, Aguirre D, Rickard L. 2001.** First report of *Lamanema chavezii* (Nematoda: *Trichostrongyloidea*) in llamas (*Lama glama*) from Argentina. *Vet Parasitol* 97: 165-168.
5. **Cunazza C. 1978.** Enfermedades y parásitos del guanaco (informe preliminar). En: Raedecke K (ed). El guanaco de Magallanes, Chile, su distribución y biología. CONAF. Min. Agricultura. Public. Tec. 4: 151-165.
6. **Fowler M. 1998.** Medicine and surgery of South American camelids (llama, alpaca, vicuña, guanaco). 2<sup>nd</sup> ed. Iowa: Iowa State University Press. 549 p.
7. **Guerrero C. 1960.** Helmintos en vicuñas (*Vicugna vicugna*). *Rev Fac Med Vet, Lima* 15: 103-105.
8. **Guerrero C, Leguía G. 1987.** Enfermedades infecciosas y parasitarias de las alpacas. *Rev Camélidos Sudam, UNMSM-IVITA-CICCS* 4: 32-82.
9. **Hilari E. 1983.** Prevalencia de parásitos gastrointestinales por examen de heces de guanacos (*Lama guanicoe*) en la CAP. Huayco Ltda. N° 44. Tesis de Bachiller. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Altiplano. Puno, Perú. 32 p.
10. **Hurtado E, Bustinza J, Sánchez C. 1985.** Parasitismo gastrointestinal por examen de heces en guanacos (*Lama guanicoe*). V Convención Internac. Camélidos Sudamericanos. Cusco, Perú.
11. **Jarvinen JA. 1999.** Prevalence of *Eimeria macusaniensis* (Apicomplexa: Eimeriidae) in midwestern Lama spp. *J Parasitol* 85: 373-376.
12. **Karesh WB, Uhart MM, Dierenfeld ES, Braselton WE, Torres A, House C, Puche H, Cook RA. 1998.** Health evaluation of free-ranging guanaco

- (*Lama guanicoe*). J Zoo Wildlife Med 29: 134-141.
13. **Larrieu E, Bigatti R, Lukovich R, Eddi C, Banazzi E, Gómez E, Niec R, Oporto N. 1982.** Contribución al estudio del parasitismo gastrointestinal en guanacos (*Lama guanicoe*) y llamas (*Lama glama*). Gaceta Vet 44: 958-960.
  14. **Leguía G, Casas E. 1999.** Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos. Lima: Ed. de Mar. 190 p.
  15. **Marín J, Spotorno A, Gonzalez B, Bonacic C, Wheeler J, Casey C, Bruford M, Palma E, Poulin E. 2008.** Mitochondrial DNA variation and systematics of the guanaco (*Lama guanicoe*, Artiodactyla:Camelidae). J Mammalogy 89(2): 269-281.
  16. **Navone G, Merino M. 1989.** Contribución al conocimiento de la fauna endoparasitaria de *Lama guanicoe* Müller, 1776, de Península Mitre, Tierra del Fuego, Argentina. Bol Chil Parasitol 44: 46-51.
  17. **Robles C. 2004.** Aspectos sanitarios del guanaco en Patagonia, necesidades de investigación. Taller: Aprovechamiento sustentable de guanacos en Argentina. Bariloche, Argentina: INTA.
  18. **Ueno H, Gonçalves PC. 1998.** Manual para diagnóstico das helmintosos de ruminantes. 4ª ed. Brotas, Brasil: Press Color. 143 p.
  19. **Wheeler J. 1991.** Origen, evolución y estatus actual. En: Fernández-Baca (ed). Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Santiago de Chile: FAO. p 11-48.
  20. **Zúñiga M. 1999.** Depredación del guanaco en su hábitat natural. Resúmenes del II Congreso Mundial sobre camélidos. Cusco, Perú.