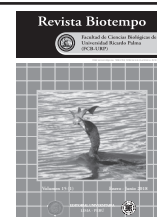




## Biotempo (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

### PREVALENCE OF *SARCOCYSTIS* IN ALPACAS (*LAMA PACOS*) AND IN SHEEP DOGS OF A LIVESTOCK COMPANY OF THE CENTRAL HIGHLANDS IN PERU

### PREVALENCIA DE *SARCOCYSTIS* EN ALPACAS (*LAMA PACOS*) Y EN PERROS PASTORES DE UNA GANADERÍA DE LA SIERRA CENTRAL DEL PERÚ

Guillermo Leguía<sup>1</sup> & Baudilio Santiago<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Facultad de Ciencias Biológicas. Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Ricardo Palma. Perú.  
E-mail: guillermo.leguia@urp.edu.pe*

<sup>2</sup> *Unidad de Producción Pachacayo de la SAIS Túpac Amaru. Perú.  
E-mail: baudilio\_santiago@hotmail.com*

#### ABSTRACT

A study was performed to determine the prevalence of *Sarcocystis* sp. in alpacas and alpacas' sheep dogs in a livestock company from the central highlands in Perú. Skeletal and cardiac muscle were examined to look for micro or macro cysts of *Sarcocystis* in alpacas slaughtered in the slaughterhouse. The macroscopic cysts were detected by direct observation and microscopic cysts by the Trichinoscope method. Fecal samples from 30% of the sheep dogs were examined by the Zinc Sulphate Method. High infection levels for micro or macro cysts (75% to 100%) were found in 2, 3 and 4-years old alpacas, respectively, and 36% of alpaca sheep dogs were infected with oocysts or sporocysts. We discuss some epidemiological factors which contribute to the dissemination of this parasite.

**Keywords:** *Alpacas – Sarcocystis – Sarcocystosis*

#### RESUMEN

Se realizó un estudio a fin de determinar la prevalencia de *Sarcocystis* sp. en alpacas y perros pastores de una empresa ganadera de la sierra central del Perú. Se realizaron exámenes macro y microscópicos del músculo esquelético y cardíaco de alpacas beneficiadas en el camal de la empresa, a fin de detectar los niveles de infección por micro o macroquistes, respectivamente. La edad de los animales fue determinada por la dentición. La búsqueda de quistes macroscópicos se realizó mediante el examen visual de los canales, en tanto que los quistes microscópicos se diagnosticaron mediante el Método del Trichinoscopio. El examen parasitológico de heces en perros pastores se efectuó en el 30 % de la población

por el Método de Flotación con Solución Sobresaturada de Zinc a fin de detectar ooquistes y/o esporoquistes. Se encontró altos niveles de infección por micro o / macroquistes de *Sarcocystis* (75 % al 100 %) en alpacas de 2, 3 y 4 años de edad, respectivamente y un 36% de perros pastores infectados con ooquistes y /o esporoquistes. Se discuten algunos factores epidemiológicos que favorecen la difusión de este parásito.

**Palabras clave:** Alpacas – *Sarcocystis* – *Sarcocystiosis*

## INTRODUCCIÓN

La *Sarcocystiosis* llamada vulgarmente “triquina” o “arrocillo” es una enfermedad de los camélidos sudamericanos causada por una coccidia de ciclo evolutivo indirecto de tipo depredador-presa. El hospedero definitivo son perros y carnívoros silvestres, donde las coccidias desarrollan su fase sexual dando lugar a la formación de miles de ooquistes y/o esporoquistes los cuáles son expulsados, completamente esporulados, con las heces al medio ambiente (Dubey, 1976). Las alpacas (*Lama pacos*) constituyen los hospederos intermediarios en los que el parásito realiza su reproducción asexual que termina con el desarrollo de micro y macroquistes en la musculatura estriada y cardíaca (Guerrero *et al.*, 1967; Guerrero & Leguía, 1987; Leguía *et al.*, 1989).

La *Sarcocystiosis* tiene un impacto negativo en la economía de los productores de alpacas, debido a que la presencia masiva de macroquistes en la musculatura, pueden conducir a la muerte de los animales en casos agudos (Leguía *et al.*, 1990) y en los casos crónicos, que son los más frecuentes, al decomiso de camales, limita la comercialización de la carne y sus proyecciones futuras como fuente de proteínas y mayores ingresos para el productor (Leguía, 1991; Céspedes *et al.*, 2013) Se ha estimado una pérdida anual de \$ 300,000 dólares americanos, sólo por el decomiso de camales infectados (MINAG, 1973). Además, es importante en salud pública porque el consumo de carne infectada cruda o insuficientemente cocida produce en el hombre un cuadro gastroentérico con náuseas, diarrea, cólicos abdominales y escalofríos. Esta sintomatología es, aparentemente, ocasionada por la acción de una sustancia tóxica contenida en los quistes (Dubey *et al.*, 1989; Leguía, 2003).

En alpacas, llamas y guanacos se ha reportado una prevalencia de hasta el 100% de micro y macro quistes en todas las regiones alpaqueras del país, lo cual revela altos niveles de contaminación de los pastizales con este parásito, situación que es favorecida por la estrecha convivencia de las alpacas con perros y la alimentación de éstos con carne infectada por el desconocimiento o

irresponsabilidad del hombre (Guerrero & Leguía, 1987; Hurtado *et al.*, 1985; Castro, 1974; Beldomenico *et al.*, 2003).

Habiendo poca información integral de los diversos factores epidemiológicos que contribuyen a la diseminación de la enfermedad, el objetivo del presente estudio estuvo orientado a determinar la prevalencia de la enfermedad tanto en el hospedero definitivo, como el intermediario a fin de contribuir a la implementación de medidas de control de la enfermedad, e indirectamente elevar la producción de carne, tanto en cantidad como calidad y a mejorar el bienestar económico y social del poblador andino.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Descripción del área:** El proyecto fue realizado en la Unidad de Producción Cochabamba de La SAIS (Sociedad Agrícola de Interés Social) Túpac Amaru situada entre 3.800 a 4.500 msnm en el Distrito de Chacapalpa, Provincia de Jauja, Departamento de Junín, Perú entre los meses de enero a marzo del 2012. La empresa cuenta con una población ganadera de aproximadamente 80.000 ovinos, 5.000 alpacas y 2.000 vacunos.

### *Examen de canales beneficiados en el camal de la empresa*

Se realizaron exámenes macro y microscópicos de músculo estriado y Cardíaco de alpacas beneficiados en el camal de la empresa a fin de detectar los niveles de infección por quistes micro y macroscópicos, respectivamente (Regensburger *et al.*, 2015). La edad de los animales fue determinada por la dentición (Getty, 1990).

La búsqueda de quistes macroscópicos se realizó mediante el examen visual minucioso y exhaustivo de los canales, en tanto que los quistes microscópicos se diagnosticaron mediante el Método del Trichinoscopio (Soulsby, 1988).

### *Examen parasitológico de heces en perros pastores*

Se efectuó el examen de heces del 30 % de perros pastores de la Unidad de Producción Cochabamba por el Método de

flotación con solución sobresaturada de sulfato de zinc a fin de detectar ooquistes y esporoquistes (Soulsby, 1988).

**Determinación de la prevalencia de macro y microquistes en alpacas y ooquistes y/o esporoquistes en perros pastores.** Se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de animales infectados}}{\text{N}^\circ \text{ total de animales muestreados}} \times 100$$

## RESULTADOS

### *Prevalencia de Sarcocystis sp. en perros pastores de la zona en estudio*

En la Tabla 1 se puede visualizar que el examen parasitológico de heces en 100 perros pastores de la Unidad de Producción Cochas, 36 resultaron positivos a la presencia de ooquistes o esporoquistes de *Sarcocystis* sp. Con una prevalencia de 36%.

**Tabla 1.** Prevalencia de *Sarcocystis* sp. en perros pastores de la Unidad de Producción Cochas de la SAIS Túpac Amaru, Junín, Perú, 2012\* Examinados 100.

Nº de perros pastores	Nº de positivos a Ooquistes y / o esporoquistes	Porcentaje de infección
332*	11	36

### *Prevalencia de micro y macro quistes en alpacas beneficiadas en el camal de la empresa*

El examen parasitológico de 150 canales de alpacas beneficiadas en el camal de la empresa (Tabla 2) muestra que las alpacas de 2, 3 y 4 años, presentaron 100 % de infecciones masivas de micro quistes; en tanto que el 74 % de alpacas de 2 años y el 100 % de alpacas de 3 y 4, respectivamente, presentaron infecciones masivas por macroquistes.

**Tabla 2.** Prevalencia de micro y macro quistes de *Sarcocystis* sp. en alpacas beneficiadas en el camal de La Unidad de Producción Pachacayo de la SAIS Túpac Amaru, Junín, Perú, 2012.

Edad de los Animales (años)	Nº de Animales Examinados	Microquistes Positivos %	Macroquistes Positivos %
2	50	50 100	37 74
3	50	50 100	50 100
4	50	50 100	50 100

## DISCUSIÓN

Nuestros resultados comparados con otros estudios realizados en el país y en el extranjero muestran porcentajes similares no solo en alpacas (Guerrero *et al.*, 1967) sino también en Llamas (Castro, 1974; Hurtado *et al.*, 1985; Carletti *et al.*, 2013) y Guanacos (Beldomenico *et al.* 2003; Regensburguer *et al.*, 2015). Igualmente, los resultados en perros pastores hallados en nuestro estudio son relativamente más bajos a los encontrados en perros pastores de alpacas en el Cusco, Perú que fue de 56,4 % (Choque *et al.*, 2004), lo cual puede deberse a diferencias en la población y manejo de las alpacas, así como a diferencias geográficas.

El porcentaje, relativamente más bajo (74,0 %) hallados en alpacas de 2 años, se debe probablemente a que los quistes de *Sarcocystis aff. aucheniae* Brumpt, 1903 (Carletti *et al.*, 2013; Martin *et al.*, 2016; More *et al.*, 2016) son de crecimiento lento y se hacen visibles entre 18 a 24 meses de edad (Leguía, 1991).

Estos resultados, revelan los altos niveles de contaminación de las pasturas con ooquistes y/o esporoquistes de *Sarcocystis* eliminados por perros pastores y probablemente zorros infectados, quienes tienen acceso a carne o vísceras crudas de alpacas infectadas con el agente causal de la enfermedad. Por otro lado, juegan un papel importante la matanza clandestina o domiciliaria de alpacas de propiedad de los pastores, las vísceras y/o carcasas de animales muertos, por diversas circunstancias, y que son abandonadas en el campo, excesiva población de perros pastores, el desconocimiento por los pastores de la forma de transmisión del parásito y actuando como factor de fondo los bajos niveles socio económicos y culturales de los pobladores de la zona en estudio. Se concluye que en esta empresa ganadera existen altos niveles de infección por *Sarcocystis* en alpacas en las que se detectaron entre 74 % a 100 % de infección por macro y micro quistes. Por otro lado, la prevalencia de ooquistes y/o esporoquistes en perros pastores fue de 36,6 %.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beldomenico, P.M.; Uhart, M.; Bono, M. F.; Marull, C.; Baldi, R. & Peralta, J. L. 2003. Internal parasites of free-ranging guanacos from Patagonia. *Veterinary Parasitology*, 118: 71–77.
- Castro, J. 1974. *Sarcocystis aucheniae* en Llamas. *Revista de Investigaciones Pecuarias IVITA* (Perú), 3: 91–92.

- Carletti, T.; Martin, M.; Romero, S.; Morrison, D. A.; Marcoppido, G.; Florin-Christensen, M. & Schnittger, L. 2013. Molecular Identification of *Sarcocystis aucheniae* as the macrocyst-forming parasite of llamas. *Veterinary Parasitology*, 198: 396-400.
- Céspedes, V.C.; Vilca L.M.; Ramos, D.D.; Sam, T.R. & Lucas, L.J. 2013. Saneamiento y detoxificación de carne de alpaca (*Vicugna pacos*) con sarcocistosis mediante tratamientos físicos y químicos de uso doméstico. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24: 404-410.
- Choque, J.; Chávez, A.; Pacheco, A.; Leyva, V.; Panez, L. & Ticona, D. 2004. Frecuencia de *Sarcocystis* sp. en perros pastores de Asociaciones Alpaqueras de Marangani, Cusco. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 15: 83-861.
- Dubey, J.P. 1976. A review of *Sarcocystis* of domestic animals and other coccidia of cats and dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 169:1061-1078.
- Dubey, J.P.; Speer, C. & Fayer, R. 1989. *Sarcocystosis of animals and man*. CRC. Press. Inc. Florida. USA. 215 p.
- Getty, R. 1990. *Anatomía de los Animales Domésticos de Sisson y Grossman*. Salvat Editores. S.A. Madrid. Tomos 1 y 2.
- Guerrero.; Hernández, J. & Alva, J. 1967. *Sarcocystis* en alpacas. *Revista Facultad de Medicina Veterinaria (Lima)*, pp. 69-76.
- Guerrero, C. & Leguía, G. 1987. Enfermedades infecciosas y parasitarias de alpacas. *Revista de Camélidos Sudamericanos*, 4:32-82.
- Hurtado, E.; Bustinza, J. & Sánchez, C. 1985. *Estudio parasitológico en llamas (Lama glama) del altiplano peruano*. Resúmenes del V Convención Internacional de Camélidos Sudamericanos. Cusco, Perú.
- Leguía, P.; Guerrero, C.; Sam, R. & Chávez, A. 1989. Infección experimental de perros y gatos con micro y macroquistes de *Sarcocystis* de alpacas (*Lama pacos*). *MV Revista de Ciencias Veterinarias*, 5:10-13.
- Leguía, P.; Guerrero, C.; Sam, R. & Rosadio, R. 1990. Patología de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas infectadas experimentalmente. *MV Revista de Ciencias Veterinarias*, 6:11-13.
- Leguía, P. 1991. The epidemiology and economic impact of llama parasites. *Parasitology Today*, 7:54-56.
- Leguía, P. 2003. Infección experimental en primates no humanos (*Saimiri boliviensis*) y voluntarios humanos con micro y macroquistes de *Sarcocystis* de alpacas. *Revista Academia Peruana de Ciencias Veterinarias*, 4: 11-15.
- MINAG (Ministerio de Agricultura). 1973. *Estudios de la evaluación de problemas de carnes en el Perú*. Tomo V. Lima, Perú.
- Martin, M.; Franco, C.D.; Romero, S.; Carletti, T.; Schnittger, L.; Florin-Christensen, M. 2016. Molecular detection of *Sarcocystis aucheniae* in the blood of llamas from Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*, 48:200-205.
- Moré, G.; Regensburger, C.; Gos, M.L.; Pardini, L.; Verma, S.K.; Ctibor, J.; Serrano-Martínez, M.E.; Dubey, J.P. & Venturini, M.C. 2016. *Sarcocystis masoni*, n. sp. (Apicomplexa: Sarcocystidae), and redescription of *Sarcocystis aucheniae* from llama (*Lama glama*), guanaco (*Lama guanicoe*) and alpaca (*Vicugna pacos*). *Parasitology*, 143: 617-626.
- Regensburger, C.; Gos, M. L.; Ctibor, J. & Moré, G. 2015. Morphological and molecular characteristics of *Sarcocystis aucheniae* isolated from meat of Guanaco (*Lama guanicoe*). *Journal of Food Quality and Hazards Control*, 2: 118-121.
- Soulsby, E.J. 1988. *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. 7ª. Ed. Interamericana. México. 823 p.

Received May 22, 2018.

Accepted June 29, 2018.