

DETERMINACIÓN DE LA SEROPREVALENCIA DE TOXOPLASMOSIS EN ALPACAS Y LLAMAS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INIA-PUNO

Felices Gómez O.¹, Amanda Chávez V.^{2,3}, Eva Casas A.², Enrique Serrano M.² y Óscar Cárdenas⁴

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in alpacas and llamas from the experimental station of INIA-Puno (Quimsachata), located in the Lampa province, Puno. For this purpose, 200 alpacas and 136 llamas, both male and female, were sampled in June 2000. Blood serum was collected to detect antibodies by the indirect haemagglutination test (IHA). 44.5 ± 6.9% (89/200) of alpaca samples had antibodies. Seroprevalence found in females (56.0 ± 9.7%) was higher than that in males (33.0 ± 9.2%) (p<0.01). Seroprevalence increased with age (p<0.01). The seroprevalence in llamas was 27.9 ± 7.5% without differences between sexes, but increasing with age (p<0.01). The results showed a seroprevalence relatively higher in alpacas than in llamas at the INIA-Puno station. It was found that sex is a risk factor for acquiring toxoplasmosis in alpacas, but not in llamas, and age is a risk factor for the infection with *T. gondii* for both alpacas and llamas (p<0.01).

Key words: *Toxoplasma gondii*, seroprevalence, HAI, alpaca, llama, Puno

RESUMEN

Se determinó la seroprevalencia del *Toxoplasma gondii* en alpacas y llamas de la Estación Experimental del INIA-Puno (Quimsachata), ubicada en la provincia de Lampa, Puno. Se recolectó muestras de sangre de 200 alpacas y 136 llamas, entre hembras y machos en junio del 2000, para la detección de anticuerpos en suero mediante el método de hemoaglutinación indirecta (HAI). El 44.5 ± 6.9% (89/200) de las muestras de alpacas presentó anticuerpos, siendo mayor en hembras (56.0 ± 9.7%) que en machos (33.0 ± 9.2%) (p<0.01). La seroprevalencia aumentó en forma significativa con la edad de los animales (p<0.01). La seroprevalencia hallada en llamas fue de 27.9 ± 7.5% sin diferencias entre sexos, pero con prevalencias crecientes de acuerdo al grupo etéreo (p<0.01). Los resultados de este estudio demuestran una seroprevalencia más alta en alpacas que en llamas en la Estación del INIA-Puno. Se encontró que el sexo representa un factor de riesgo de contraer toxoplasmosis en alpacas, mas no así en llamas. Además se halló que la variable edad es un factor de riesgo para la infección de *Toxoplasma gondii* en alpacas y llamas (p<0.01).

Palabras clave: *Toxoplasma gondii*, seroprevalencia, HAI, alpaca, llama, Puno

¹ Práctica privada

² Laboratorio de Microbiología y Parasitología, FMV-UNMSM

³ E-mail: a_chavez_g@hotmail.com.

⁴ Estación Experimental ILLPA-INIA-PUNO

INTRODUCCIÓN

El *Toxoplasma gondii* es un parásito intracelular que afecta a diferentes especies animales, tales como ovinos, caprinos, equinos, porcinos, aves, así como también al humano. Estudios previos han demostrado que puede ocasionar problemas reproductivos como abortos en ovinos y caprinos, pero no en bovinos. No existen estudios al respecto en camélidos sudamericanos y cabe la posibilidad que este parásito podría ser causal de abortos.

El gato así como otros felinos silvestres constituyen los principales hospederos definitivos del *Toxoplasma gondii* (Hutchison y Dunachie, 1971). Este parásito tiene un periodo prepatente de 3 a 24 días, acortándose en el caso que la infección ocurra con quistes tisulares y haciéndose más larga si la infección se realiza con los ooquistes. Estudios de prevalencia del toxoplasma en el Perú han sido realizados en varias especies; así, en ovinos se reportaron prevalencias de 39 (Rojas, 1990) y 40% (Leguía, 1986), mientras que en caprinos se halló 57.9% (Vidal, 1990). Estudios en camélidos son escasos, no obstante, Leguía *et al.* (1987) encontró una prevalencia de 50% en alpacas hembras en la zona de Picotani, Puno, en tanto que Góngora (1992) reportó un 24% en alpacas de Chucuito, Puno. Lamentablemente no existen estudios sobre la prevalencia de este parásito en llamas.

En base a lo anterior se hace necesario realizar mayores estudios para determinar la distribución de su presentación en diferentes zonas del país, así como determinar su verdadero rol patológico en problemas reproductivos (mortalidad embrionaria y crías mortinatos), por lo que se planificó el presente estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en Quimsachata, distrito de Santa Lucía,

provincia de Lampa, departamento de Puno, en el mes de junio del año 2000. El lugar se encuentra a una altitud de 4,025 msnm, a 15° 41' 39" latitud sur y 70° 36' 24" longitud oeste; presenta dos estaciones marcadas (lluviosa y seca), con una temperatura mínima de -4.7 °C y una máxima de 13.2 °C, y una humedad relativa de 55%.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se empleó la fórmula de proporciones en poblaciones finitas, obteniéndose el tamaño muestral de 158 alpacas y 136 llamas. Para los efectos del estudio se trabajó con 200 alpacas y 136 llamas, entre crías y adultos. Se recolectó sangre de la vena yugular en vacutaineres estériles. El suero se obtuvo por centrifugación, conservándose a -20 °C hasta su análisis. Los sueros fueron evaluados utilizando la prueba de hemoaglutinación indirecta (HAI). Para este fin se usó un kit comercial de Toxotest Wiener Laboratorios, 2000 (Rosario, Argentina). Se consideró como positivo los valores HAI $\geq 1/16$ (punto de corte).

Los resultados se expresaron en porcentaje de positividad a la prueba serológica, y se incluyó el intervalo de confianza. Estos valores se analizaron por especie, sexo, grupo etéreo y mediante la prueba de regresión logística (Kenneth y Sander, 1998). La relación con la variable edad se analizó mediante la prueba de correlación de Spearman (Daniel, 1996).

RESULTADOS

El Cuadro 1 muestra las diferencias en seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en alpacas y llamas de la Estación Experimental Quimsachata del INIA-Puno ($p < 0.01$).

El efecto del factor sexo en la seroprevalencia de *T. gondii* en alpacas y llamas se muestra en el Cuadro 2. La prevalencia fue mayor en hembras que en machos ($p < 0.01$), mientras que en llamas no se halla-

Cuadro 1. Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en alpacas y llamas de la Estación Experimental INIA-Puno, 2000

Especie	Animales		Prevalencia ± IC ¹	Prevalencia corregida ± IC
	Muestreados	Positivos		
Alpacas	200	89	44.5 ± 6.9 ^a	53 ± 7
Llamas	136	38	27.9 ± 7.5 ^b	32 ± 7

¹ Intervalo de confianza al 95%

^{ab} Letras diferentes dentro de columnas indican diferencias significativas (p >0.01)

Cuadro 2. Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en alpacas y llamas de la Estación Experimental INIA-Puno, 2000, distribuida por sexo y edad

	Alpacas		Llamas	
	Positivos/ muestreados	Prevalencia ± IC ¹ %	Positivos/ muestreados	Prevalencia ± IC %
Sexo				
Macho	33/100	33.0 ± 9.2 ^a	17/68	25.0 ± 10.3
Hembra	56/100	56.0 ± 9.7 ^b	21/68	30.9 ± 11.0
Edad				
0 - 1	15/50	30.0 ± 12.7	0/34	0
>1 - 2	19/50	38.0 ± 13.5	9/34	26.5 ± 14.8
> 2 - 3	24/50	48.0 ± 13.9	13/34	38.2 ± 16.3
> 3	31/50	62.0 ± 13.5	16/34	47.0 ± 16.8

¹ Intervalo de confianza al 95%

^{ab} Letras diferentes dentro de columnas y grupos indican diferencias significativas (p<0.05)

ron diferencias estadísticas. Se encontró un incremento de la seroprevalencia conforme se incrementa la edad (p<0.01, Cuadro 2).

Se determinó que existe 2.76 (1.52-5.00) veces más probabilidades de encontrar alpacas hembras infectadas con *Toxoplasma* que machos infectados; mientras que en las llamas no se encontraron diferencias por sexo, aunque los intervalos de confianza no permiten descartar que esta diferencia se deba solamente al azar (Cuadro 3). La edad también quedó demostrada como factor de riesgo para la infección con *T. gondii*. Tanto en alpacas como en llamas se mantuvo la tendencia de aumentar las probabilidades de ocurrencia en la enfermedad de acuerdo a la edad del animal.

DISCUSIÓN

El 44.5 ± 6.9% y 27.9 ± 7.5% de seroprevalencia de toxoplasmosis encontrados en el presente estudio en alpacas y llamas, respectivamente, confirman los niveles elevados de ocurrencia en la población de camélidos sudamericanos criados en altitudes cercanas a los 4,000 msnm en la Estación Experimental Quimsachata (INIA-Puno). No obstante, llama la atención las diferencias encontradas entre ambas especies.

La mayor prevalencia de *T. gondii* encontrada en alpacas puede ser atribuida a razones de manejo. Las llamas de ambos sexos y las alpacas machos se pastorean a lo largo

Cuadro 3. El sexo y la edad como factores de riesgo para infección con *Toxoplasma gondii* en camélidos sudamericanos de la Estación Experimental INIA-Puno, 2000

	Alpacas OR ¹ (IC ²)	Llamas OR (IC)
Sexo		
Machos	1	1
Hembras	2.76 (1.52 – 5.00)	1.42 (0.62 – 3.20)
Edad		
0 - 1	1	1
> 1 - 2	1.46 (0.62 – 3.43)	11.92 (1.42 – 100.44)
> 2 - 3	2.26 (0.97 – 5.26)	20.54 (2.50 – 168.94)
> 3	4.14 (1.75 – 9.79)	29.53 (3.61 – 241.52)

¹ Odds ratio² Intervalo de confianza

del año en las zonas altas y laderas sobre los 4,000 msnm, donde el clima es frío y seco, lo que disminuiría la probabilidad de sobrevivencia de los ooquistes del parásito; mientras que las alpacas hembras pastorean en zonas bajas (menos de 4,000 msnm) y húmedas, cerca de los bofedales, que son ambientes propicios para el desarrollo y conservación de los ooquistes esporulados.

Entre los posibles factores que estarían influenciando la presentación de *T. gondii* en los camélidos sudamericanos se puede mencionar la presencia de los hospederos definitivos, es decir, de felinos domésticos y silvestres, que eliminan las formas infectivas de *T. gondii*. Los lugares más contaminados corresponden a las zonas cercanas de las poblaciones humanas (Leguía *et al.*, 1987). Otro aspecto a considerar, sería la forma de ingesta de forrajes por los camélidos, ya que las alpacas acostumbran cortar el pasto al ras, quedando más expuestas a ingerir los ooquistes que las llamas, las cuales sólo consumen las partas altas de los pastos.

Las condiciones medio ambientales llegan a influir en la supervivencia de los

ooquistes, ya que en condiciones de humedad adecuada pueden sobrevivir hasta 18 meses (Rojas, 1990). En Chile se encontró una prevalencia reducida del 16.3% en una población de 447 alpacas (Gorman *et al.*, 1999), donde el autor sugiere que la baja prevalencia se debe a las condiciones climáticas extremas presentes en los Andes, las cuales no serían favorables para la transmisión del parásito; sin embargo la literatura no es consistente con este tipo de hallazgos (Leguía *et al.*, 1987).

La técnica de diagnóstico utilizada es otro aspecto a considerar en la comparación y variación de las prevalencias reportadas por diversos autores. Trabajos realizados en alpacas por Leguía *et al.* (1987) en la SAIS Picotani-Puno indican una prevalencia del 50% utilizando la técnica de HAI en una dilución de 1:64. En otros estudios se obtienen prevalencias moderadas en zonas similares, como los realizados por Góngora (1992) en alpacas de Chucuito-Puno (24% mediante la técnica de IFI) o los realizados por Dubey *et al.* (1992) en Estados Unidos, utilizando el Test de Aglutinación Modificado (33.5% en llamas).

Existe una correlación positiva entre la presentación de *T. gondii* con el incremento de la edad, la cual es lógica de esperar toda vez que a mayor edad existe mayor probabilidad de infección, por lo que se puede considerar que la variable edad representaría un factor de riesgo.

A la luz de los estudios realizados hasta el presente se podría concluir que la seroprevalencia hallada en camélidos está muy relacionada a las condiciones de manejo a que son sometidos los animales e influenciada por varios factores, entre los que cabe resaltar los relacionados con el medio ambiente (condiciones climáticas, geográficas, altitud, etc.) y la presencia de hospederos definitivos.

CONCLUSIONES

- La seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en alpacas y llamas de la Estación Experimental INIA-Puno determinada por la prueba de HAI fue de $44.5 \pm 6.9\%$ en alpacas y de $27.9 \pm 7.5\%$, en llamas ($p > 0.01$).
- Se encontró una correlación positiva entre grupos etéreos y nivel de infección, tanto para llamas y alpacas ($p < 0.01$).
- Se encontró que la variable sexo constituye un factor de riesgo para la infección de *T. gondii* en alpacas, mientras que la variable edad es un factor de riesgo para la infección de *T. gondii* en llamas.

LITERATURA CITADA

1. **Daniel, W.W. 1996.** Bioestadística. Base para análisis de las ciencias de la salud. 5ª ed. p 205-207; 453-462. Ed. Limusa. México.
2. **Dubey, J.P.; L.G. Rickard; G.L. Zimmerman; D.M. Mulrooney. 1992.** Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in llamas (*Lama glama*) in the Northwest USA. *Vet. Parasitol.* 44: 295-298.
3. **Góngora, M. 1992.** Prevalencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en las comunidades alpaqueras de Vilcallamas, Bajo Llallagua, Huanacayama y Llusta. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. UNA-PUNO. Perú. 47 p.
4. **Gorman, T.; J. Arancibia; M. Lorca; D. Hird; H. Alcaino. 1999.** Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in sheep and alpacas (*Lama pacos*) in Chile. *Prev. Vet. Med.* 40: 143-149.
5. **Hutchison, W.M.; J. Dunachie. 1971.** The life cycle of the coccidian parasite *Toxoplasma gondii* in the domestic cat. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 47: 1050-1051.
6. **Kenneth, K.Y.; C. Sander. 1998.** Modern epidemiology. 2nd ed. Raven Publishers. Ed. Lippincot. EE.UU. p 359-401.
7. **Leguía, G. 1986.** Enfermedades Parasitarias de Camélidos Sudamericanos. Ed. de Mar. Lima. Perú. p 31-37.
8. **Leguía, G.; H. Samamé; C. Guerrero; M. Rojas; A. Núñez. 1987.** Prevalencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en alpacas. *MV Rev. Cienc. Vet.* 3: 19-21.
9. **Rojas, M. 1990.** Parasitismo de los Ruminantes Domésticos. Terapia, Prevención y Modelos para su Aprendizaje. Ed. Mijisa. Lima. Perú. p 326-332.
10. **Vidal, L. 1990.** Prevalencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en cabras de la provincia de Lima. Tesis de Médico Veterinario. Fac. Medicina Veterinaria, Univ. Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú. 41 p.