

## SEROPREVALENCIA DE *Toxoplasma gondii* EN LLAMAS HEMBRAS DE LA SIERRA CENTRAL DEL PERÚ

### SEROPREVALENCE OF *TOXOPLASMA GONDII* IN FEMALE LLAMAS OF THE CENTRAL HIGHLANDS OF PERU

Katty Chang H.<sup>1</sup>, Amanda Chávez V.<sup>1,2</sup>, Olga Li E.<sup>3</sup>, Néstor Falcón P.<sup>4,5</sup>,  
Eva Casas A.<sup>1</sup> y Gina Casas V.<sup>1</sup>

#### RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en llamas hembras de las unidades de producción Corpacancha, Cuyo y Santa Ana, de la Sociedad Agraria de Interés Social Pachacútec, en el distrito de Marcapomacocha, Junín. En enero y febrero de 2003 se colectaron muestras de sangre de 249 llamas mayores de 1 año de edad. Se empleó la prueba de inmunofluorescencia indirecta (IFI) para la detección de anticuerpos contra *T. gondii*. Se halló una seroprevalencia moderada de  $13.7 \pm 4.3\%$  (34/249). Se evidenció que existe mayor riesgo de contraer la enfermedad en el grupo de llamas mayores de 6 años y que las unidades de producción de Santa Ana y Corpacancha representan un factor de riesgo en la enfermedad.

**Palabras clave:** toxoplasmosis, camélidos sudamericanos, prevalencia, IFI, Junín

#### ABSTRACT

The objective of the study was to determine the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in female llamas of Corpacancha, Cuyo, and Santa Ana production units of the Cooperative Pachacutec, located in the district of Marcapomacocha, Junín. Blood samples (n = 249) were collected in January and February 2003 from animals more than one year of age. The immunofluorescence test (IFAT) was used for the detection of antibodies against *T. gondii*. The seroprevalence was moderate ( $13.7 \pm 4.3\%$ , 34/249). There was a greater risk of infection for llamas over 6 years and for those at Santa Ana and Corpacancha production units.

**Key words:** toxoplasmosis, South American camelids, prevalence, IFAT, Junin

<sup>1</sup> Laboratorio de Microbiología y Parasitología Veterinaria, <sup>3</sup> Laboratorio de Patología Clínica,

<sup>4</sup> Laboratorio de Medicina Veterinaria Preventiva, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima

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

<sup>5</sup> Dirección actual: Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima

## INTRODUCCIÓN

La mayor población de llamas se encuentra en el Perú y Bolivia, donde el primero posee una población de 1.1 millón de llamas (MINAG, 1998). Casi todas las llamas y cerca del 90% de las alpacas pertenecen a pequeños productores (Fernández-Baca, 1991), quienes mantienen rebaños de 20 a 30 animales, mayormente para autoconsumo (Franco *et al.*, 1998). En estas condiciones y considerando el hábitat donde se desarrolla, la llama es más eficiente como convertidor de carne que otras especies domésticas (Franco *et al.*, 1998); de allí que la explotación de esta especie constituye una actividad económica de gran importancia para un vasto sector de la población altoandina (Fernández-Baca, 1991).

Los camélidos sudamericanos (CSA) presentan elevados índices de mortalidad embrionaria (hasta 50% en el primer mes) y, consecuentemente, bajas tasas de natalidad, que varían entre 50 y 70% (Fernández-Baca, 1991). Ameghino y DeMartini (1991) mencionan, asimismo, que los bajos porcentajes de natalidad podrían obedecer a muerte embrionaria y abortos. No obstante, aún no se ha dilucidado la causa de esta deficiencia, la cual posiblemente estaría asociada a enfermedades parasitarias. Un ejemplo de ello representa la toxoplasmosis, enfermedad relacionada como causal de mortalidad perinatal y aborto en ovinos, caprinos y probablemente en camélidos sudamericanos (Arthur *et al.*, 1991).

La toxoplasmosis es una enfermedad causada por el parásito intracelular *Toxoplasma gondii*. Puede infectar una amplia variedad de aves y mamíferos, incluyendo al hombre (Viens *et al.*, 1977). El parásito tiene tres formas infectantes: ooquistes, taquizoítos y bradizoítos. Su ciclo biológico ocurre en forma sexual (en el intestino de félidos) y asexual (en los hospederos intermediarios). El modo de transmisión es mayormente por vía digestiva, aunque también

ocurre por vía transplacentaria. En los hospederos inmunocompetentes, las respuestas inmune, celular y humoral desempeñan un papel importante en el control de la replicación del parásito (Martín-Hernández y García-Izquierdo, 2003).

Estudios realizados en llamas en el Perú señalan prevalencias de 10 a 28% (Gómez *et al.*, 2003; Saravia *et al.*, 2004). Por otro lado, Rojas *et al.* (1989) encontraron en Chile una seroprevalencia de 26.1% y Dubey *et al.* (1992) reportaron 33.5% de seroprevalencia en los Estados Unidos. Considerando que los estudios de seroprevalencia en toxoplasmosis en llamas son limitados, se realizó el presente estudio para determinar la seroprevalencia de anticuerpos contra *T. gondii* en llamas hembras de una empresa ganadera de la Sierra Central del Perú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó entre enero y febrero de 2003 en las unidades de producción de Corpacancha, Cuyo y Santa Ana, pertenecientes a la empresa Sociedad Agraria de Interés Social (SAIS) Pachacútec, ubicada en el distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, departamento de Junín. La zona se encuentra a 4200 msnm, y presenta una estación seca (mayo-agosto) y una lluviosa (septiembre-abril), con una temperatura media anual de 11.1 °C y una precipitación pluvial anual de 864 mm. El sistema de crianza es de tipo extensivo.

El tamaño de la muestra (n = 193 llamas hembras) se determinó con la fórmula de proporciones en poblaciones finitas (Daniel, 1996). Sin embargo, se llegó a coleccionar muestras de sangre de 249 animales, distribuidas entre las tres unidades de producción de la SAIS. Para el análisis, los animales se agruparon en tres grupos etáreos [1 a 3 años (animales con dientes de leche y 2 dientes), de 3 a 6 años (4 y 6 dientes) y más de 6 años (boca llena)].

Las muestras de sangre se obtuvieron por punción de la vena femoral, usando tubos vacutainers de 10 ml y agujas N°. 20 x 1½". Los sueros resultantes fueron trasvasados a microtubos y mantenidos en congelación a -20 °C hasta su análisis en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Se utilizó la prueba de inmunofluorescencia indirecta (IFI) para la detección de anticuerpos anti *T. gondii* en el suero usando una dilución de 1:100.

Se determinó la seroprevalencia y los intervalos de confianza (Thrusfield, 1990). A través del programa estadístico SPSS se evaluó la asociación e influencia de las variables en estudio mediante la prueba de regresión logística (De Irala *et al.*, 1997).

## RESULTADOS

La seroprevalencia  $\pm$  intervalo de confianza de *T. gondii* en llamas hembras de la SAIS Pachacútec fue de  $13.7 \pm 4.3\%$  (34/249). La seroprevalencia entre las unidades de producción varió entre 2.7 y 31.9; asimismo, se observó que se incrementa con la edad (Cuadro 1). En el Cuadro 2 se aprecia que la unidad de producción y el grupo étnico se presentan como factores de riesgo con relación a la seroprevalencia observada.

## DISCUSIÓN

La toxoplasmosis, enfermedad de amplia distribución en el mundo, es de gran importancia médica en humanos y en animales, debido a su participación en alteraciones reproductivas y malformaciones al parto en sus hospederos intermediarios.

La información sobre toxoplasmosis en llamas y su relación con fallas reproductivas es limitada. La seroprevalencia encontrada en el presente estudio ( $13.6 \pm 4.3\%$ ) evidencia una frecuencia menor a la reportada por

Gómez *et al.* (2003) en llamas de la Estación Experimental Quimsachata del INIA-Puno ( $27.9 \pm 7.5\%$ ) utilizando hemaglutinación indirecta, y Marcas *et al.* (2004) en la provincia de Melgar, Puno ( $41.5 \pm 5.3\%$ ) con la prueba de IFI. Por otro lado, fue similar al reporte de Saravia *et al.* (2004), quienes encontraron una seroprevalencia de  $10.2 \pm 4.7\%$  en la unidad de producción Alianza-Antacalla de la EPS Rural Alianza Melgar, Puno, aplicando la prueba de IFI. Asimismo, seroprevalencias mayores han sido reportadas en Chile con la prueba de HAI (25.1%, Rojas, 1989) y EEUU con la prueba de aglutinación modificado (33.5%, Dubey *et al.*, 1992).

Estudios realizados en alpacas demuestran prevalencias mayores a las de llamas. Es posible que estas diferencias se deban a la zona geográfica que habitan, ya que las llamas son criadas en zonas más altas, con climas fríos y secos, y por lo tanto, en condiciones no propicias para la esporulación de los ooquistes (Gómez *et al.*, 2003). Una menor altitud y condiciones como ambientes fríos, húmedos y sombríos favorecen la viabilidad de esta forma infectiva por varios meses (Acha y Szyfres, 2003). Además, la llama es más selectiva en su alimentación prefiriendo la parte superior de la pastura, que probablemente contiene una menor presencia de ooquistes esporulados.

Los resultados evidencian que los animales reactivos han estado expuestos en algún momento de su vida a la infección por *T. gondii*, probablemente a través del consumo de pasturas contaminadas con ooquistes esporulados, los cuales habrían sido eliminados por felinos domésticos o silvestres. La presencia de gatos en Cuyo fue escasa, en comparación con las otras unidades, lo cual se reflejó en las prevalencias encontradas. Además, Cuyo se encuentra a una altitud mayor que Corpacancha y Santa Ana (4500 msnm), de modo que ofrece condiciones ambientales desfavorables para la sobrevivencia de ooquistes. Otras circunstancias que habrían contribuido con estas

Cuadro 1. Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en llamas hembras de la SAIS Pachacútec, Junín, y su distribución por edad y unidad de producción (2003)

	Animales		Prevalencia ± IC (%)
	Muestreados	Positivos	
Unidad de producción			
Corpacancha	33	8	24.2 ± 14.6
Cuyo	147	4	2.7 ± 2.6
Santa Ana	69	22	31.9 ± 11.0
Edad (años)			
1 a 3	40	3	7.5 ± 8.2
>3 a 6	143	13	9.1 ± 4.7
>6	66	18	27.3 ± 10.7
<b>Total</b>	<b>249</b>	<b>34</b>	<b>13.7 ± 4.3</b>

Cuadro 2. La unidad de producción y el grupo etáreo como factor de riesgo para la infección por *Toxoplasma gondii* en llamas hembras de la SAIS Pachacútec (Junín, 2003)

	Nivel de significancia	Odds ratio (OR)	IC del 95% del OR	
			Límite inferior	Límite superior
Unidad de Producción				
Cuyo		1		
Corpacancha	0.000	10.38	2.9	37.8
Santa Ana	0.000	14.96	4.8	46.3
Edad (años)				
1 a 3		1		
>3 a 6	0.497	1.61	0.4	6.3
>6	0.037	4.27	1.1	16.7

diferencias es el limitado movimiento de animales en Cuyo, ya que las actividades de manejo, como dosificaciones y esquilas son realizadas en la misma área de crianza, restringiendo la contaminación con ooquistes esporulados del parásito.

Las unidades de producción de Corpacancha y Santa Ana, por otro lado, presentaban una mayor exposición al parásito, dado que se encuentran a una menor altitud (4000-4200 msnm), con presencia de zonas húmedas, mayor cercanía a centros poblados, lo que habría originado la presencia de gatos domésticos en las zonas de pastoreo; y con una mayor intensidad de actividades de manejo (durante el empadre o parición), lo que produciría un estrés en el animal, pudiendo ocasionar que su organismo se encuentre inmunológicamente deprimido, estando expuesto a contraer enfermedades (Tizard, 1995).

La edad como factor de riesgo para presentar la enfermedad fue significativa. La seroprevalencia fue más alta en llamas mayores a 6 años ( $p < 0.05$ ), originado posiblemente por una mayor exposición en el tiempo al parásito.

## CONCLUSIONES

- La seroprevalencia general de *Toxoplasma gondii* en llamas hembras de la SAIS Pachacútec fue moderada ( $13.7 \pm 4.3\%$ ).
- La edad representó un factor de riesgo para la infección con *T. gondii*, donde animales mayores de 6 años mostraron una mayor seroprevalencia ( $27.3 \pm 10.7\%$ ,  $p < 0.05$ ).
- La unidad de producción constituyó un factor de riesgo para la infección con *T. gondii*, encontrándose una seroprevalencia baja en la unidad de producción de Cuyo ( $2.7 \pm 2.6\%$ ,  $p < 0.05$ ).

## LITERATURA CITADA

1. **Acha P, Szyfres B. 2003.** Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3ª ed. Vol 3. Parasitosis. OPS. Washington: OPS. 413 p.
2. **Ameghino E, DeMartini J. 1991.** Mortalidad en crías de alpacas. Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en Rumiantes Menores. IVITA-UNMSM. Lima: Ed. Martegraf. 128 p.
3. **Arthur GH, Noakes DE, Pearson H. 1991.** Reproducción y obstetricia veterinarias. 6ª ed. España: Ed. Interamericana. 702 p.
4. **Daniel W. 1996.** Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud. 5ª ed. México DF: Ed. Limusa. 878 p.
5. **De Irala J, Fernandez-Crehuet R, Serrano del Castillo A. 1997.** Intervalos de confianza anormalmente amplios en regresión logística: interpretación de resultados de programas estadísticos. Rev Panam Salud Pública 1(3): 230-234.
6. **Dubey JP, Richard LG, Zimmerman GL, Mulrooney DM. 1992.** Seroprevalence of *T. gondii* in llamas (*Lama glama*) in the northwest USA. Vet Parasitol 44: 295-298.
7. **Fernández-Baca S. 1991.** Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Santiago, Chile: FAO. 429 p.
8. **Franco E, García W, Pezo D. 1998.** Manual de crianza de llamas. Pub Tec IVITA 33: 43 p.
9. **Gómez F, Chávez A, Casas E, Serrano E, Cárdenas O. 2003.** Determinación de la seroprevalencia de toxoplasmosis en alpacas y llamas en la estación experimental INIA-Puno. Rev Inv Vet, Perú 14: 49-53.
10. **Marcas G, Chávez A, Casas E, García W, Falcón N. 2004.** Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en llamas de dos fundos ganaderos de la provincia de Melgar, Puno. Rev Inv Vet, Perú 15: 44-48.
11. **Martín-Hernández I, García-Izquierdo S. 2003.** Toxoplasmosis en el hombre. Bioquímica 28(3): 19-27.

12. [MINAG] *Ministerio de Agricultura*. 1998. Informes estadísticos de producción animal: producción pecuaria e industria avícola. Tomo I. Lima: MINAG-OIA.
13. *Rojas M, Lobato I, Montalvo C*. 1989. Prevalencia de *Toxoplasma gondii* en camélidos sudamericanos. En: XII Reunión Científica Anual de la APPA. Lima.
14. *Saravia M, Chávez A, Casas E, Falcón N, Pinto W*. 2004. Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en llamas de una empresa pecuaria en Melgar, Puno. Rev Inv Vet, Perú 15: 49-55.
15. *Thrusfield M*. 1990. Epidemiología veterinaria. España: Ed. Acribia. p 339.
16. *Tizard I*. 1995. Inmunología veterinaria. 4a ed. México: Ed. Interamericana. 558 p.
17. *Viens P, Auger P, Villeneuve R, Stefanescu-Source I*. 1977. Serological survey for congenital toxoplasmosis among 4136 pregnant women. Trans Roy Soc Trop Med Hyg 71: 136-139.