

ARTÍCULO ORIGINAL

Seroprevalencia de *Sarcocystis* spp. en un hato lechero del municipio de Toca, Colombia

Martín O. Pulido-Medellín*, Diego García-Corredor, Roy Andrade-Becerra

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de Investigación GIDIMEVETZ, Avenida Central del Norte, Tunja, Colombia. Correo electrónico: mopm1@hotmail.com.

RESUMEN: Se determinó la seroprevalencia de *Sarcocystis* spp. en los bovinos de un hato lechero del municipio de Toca, Colombia y su relación con la edad, estado reproductivo y número de partos, utilizando la técnica de ELISA desarrollada por la Fundación Colombiana de Estudios de Parásitos (FUNCEP); la muestra calculada con un nivel de confianza de 95% fue de 100 animales para la realización de la investigación. La prevalencia de *Sarcocystis* spp. encontrada en este estudio fue del 64%; se observó que el parásito puede presentarse a cualquier edad pero con mayor cantidad de individuos infectados en edades entre los 37 y 48 meses (20.3%). La infección con *Sarcocystis* spp. puede presentarse en vacas gestantes o vacías sin diferencias entre ellas; sin embargo, se encontró una relación significativa entre la seroprevalencia de *Sarcocystis* spp. y el número de partos, con valores superiores en vacas con un solo parto (25%). Se recomienda que en estudios posteriores de sarcoporiidiosis se tenga en cuenta la edad y el número de partos del animal.

Palabras clave: *Sarcocystis*, ELISA, seroprevalencia, bovinos, parasitología.

Seroprevalence of *Sarcocystis* spp. in a dairy herd in the municipality of Toca, Colombia

ABSTRACT: The seroprevalence of *Sarcocystis* spp. in cattle of a dairy herd of the municipality of Toca, Colombia and its relationship with age, reproductive status and number of deliveries were determined using ELISA technique developed by the Colombian Foundation of Parasite Studies (FUNCEP). The sample was calculated with a confidence level of 95% in 100 animals for the conduction of this research. The prevalence of *Sarcocystis* spp. found in this study was of 64%. It was observed that the parasite could be present at any age, but with a higher number of individuals infected between the ages of 37 and 48 months (20.3%). The infection with *Sarcocystis* spp. could equally occur in empty or pregnant cows with no differences between them. However, a significant relationship was found between the seroprevalence of *Sarcocystis* spp. and the number of births, with higher values in cows with a single delivery (25%). It was recommended that, in future studies of sarcoporiidiosis, to take into account the animal age and number of births.

Key words: *Sarcocystis*, ELISA, seroprevalence, cattle, parasitology.

INTRODUCCIÓN

Sarcocystis es el género de Protozoos eurixenos del Phylum Apicomplexa ampliamente distribuido en el reino animal, inclusive una sola especie animal puede albergar varios de este género. Por las características de su ciclo biológico es un parásito digenético, es

decir, requiere de un huésped intermediario y otro definitivo para completarlo (1,2).

Sarcocystis spp. fue reportado por Miescher en el año 1843 en músculos estriados de un ratón casero, sin nombre científico. Sin embargo, este género parasitario fue descrito por primera vez por Lankester (1882)

*Correspondencia: Martín Orlando Pulido Medellín. Mv. Esp. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Avenida Central del Norte. Tunja, Colombia. Carrera 4 No 35-66 Tunja, Boyacá. Correo electrónico: mopm1@hotmail.com. Teléfono celular. 3103375929

tras su experimentación en ratas (2). Con posterioridad fueron apareciendo varias especies de *Sarcocystis* en diferentes animales; en 1972 Fayer observó, en cultivos celulares, conjuntos de merozoitos quísticos de gametos coccidianos y ooquistes de distintos grados de desarrollo. Ese mismo año, Rimmel encontró ooquistes isosporoides en heces de gatos alimentados con quistes musculares de ovejas (3). A raíz del conocimiento del ciclo biológico se han encontrado diversas manifestaciones de la enfermedad (4), resultando importante la acción de una verdadera toxina que posee, la desencadena un cuadro lesivo (5).

La sarcocistosis se encuentra distribuida en todos los continentes, pero son América y Europa las regiones de mayor prevalencia de la enfermedad. Estados Unidos y Canadá tienen tasas de un 15% y el resto del continente americano de un 90%. Los países Euroasiáticos reportan tasas en Rusia, China y Japón del 10% y España entre 35 y 100% (6). En Colombia esta enfermedad se ha investigado poco, pero se han reportado informaciones sobre la presencia de *Sarcocystis* spp. en bovinos de abasto (7, 8, 9, 10) y en producciones pecuarias (11).

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó este estudio cuyo objetivo fue determinar la presencia de anticuerpos a *Sarcocystis* spp. mediante la técnica de ELISA en una finca ganadera de Toca, departamento de Boyacá, Colombia y su relación con la edad, estado reproductivo y número de partos, buscando de esta forma establecer su seroprevalencia dentro del grupo de animales objeto de estudio durante esta investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de Estudio. Esta investigación correspondió a un estudio descriptivo de corte transversal con muestreo aleatorio y distribución proporcional al tamaño de la muestra.

Sitio de Estudio. La investigación se desarrolló en el municipio de Toca, departamento de Boyacá. El área del municipio de Toca es de 165 Km², conformada por una topografía variable entre valles y montañas, posee una altitud de 2810 msnm, con temperatura media de 13°C. Sus coordenadas son: Latitud. 5° 34' N, Longitud. 73° 12' O (12).

Animales de Estudio. La población de referencia fueron bovinos hembras pertenecientes a una finca ganadera de la vereda «La Chorrera» del municipio de Toca, Boyacá. La finca contaba con 134 bovinos, de

los que se seleccionó el 75% (100 animales), según tamaño de muestra para un 95% de confianza. Se tomaron datos de edad, número de partos y estado reproductivo de cada animal.

Recolección y procesamiento de la muestra.

Se obtuvo a partir de venopunción coccígea de los bovinos, utilizando aguja calibre 14 y de 3 pulgadas. Se introdujo la aguja a 15 cm de la base de la cola verticalmente en la línea media hasta que penetró la vena caudal. Se extrajeron 7 ml de sangre en un tubo sin anticoagulante que fue rotulado con el número del animal, fecha y hora del muestreo; para la extracción de sangre se utilizó el sistema de tubos al vacío (tipo Vacutainer), que por ser un sistema cerrado presta mayor garantía en cuanto a asepsia y preservación.

Las muestras recolectadas fueron embaladas en cavas de icopor con balas congeladas. Estas se transportaron al laboratorio de la Clínica Veterinaria de Grandes y Pequeños Animales de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en un tiempo menor a dos horas, donde se procedió a su procesamiento.

El tubo que contenía la sangre sin anticoagulante se centrifugó a 1500 revoluciones por minuto (rpm) durante 10 minutos para separar las células del suero. Luego con una pipeta Pasteur se separó el suero o sobrenadante y se transfirió a un tubo de almacenamiento. Las muestras se procesaron por la técnica de ELISA desarrollada por la FUNCEP (13).

Análisis de resultados. Se aplicó la técnica estadística de χ^2 de bondad de ajuste para determinar si había o no diferencia estadística entre las frecuencias de individuos infectados y no infectados con *Sarcocystis* spp. y observar su prevalencia en los animales objeto de estudio, para ello se empleó el programa estadístico EPIINFO. Para comparar la seroprevalencia en los diferentes grupos según edad, número de partos o estado reproductivo se empleó comparación múltiple de proporciones según el programa CompaProWin 2.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este estudio permitió identificar una seroprevalencia de *Sarcocystis* spp. de 64% en bovinos de un hato lechero del municipio de Toca, Colombia. Investigaciones realizadas con anterioridad muestran prevalencias que varían entre el 47% y 89%, ratificando la gran distribución que tiene el parásito en las explotaciones ganaderas de todo el mundo donde causa considerable morbilidad y mortalidad en el ganado (14, 15, 16).

La gran distribución que logra *Sarcocystis* spp. en los diferentes hemisferios del planeta es un aspecto a tener en cuenta. En el continente americano, se sugiere que el parásito pudo haber sido introducido a través de una fuente común, como los perros domésticos o ganado proveniente de Europa (17); si bien los bovinos son la especie más afectada, tal vez el factor más importante es el papel que juegan caninos, felinos y roedores en el ciclo de transmisión del parásito (15, 18). En las explotaciones ganaderas es común observar caninos que transitan libremente por las praderas siendo fuente de infección para los bovinos que pastan en ellas. No se debe olvidar que los esporozoitos son inmediatamente infectivos y pueden permanecer viables por mucho tiempo en condiciones adversas viéndose favorecido por factores como la lluvia y el viento para su diseminación en el medio ambiente (19, 20).

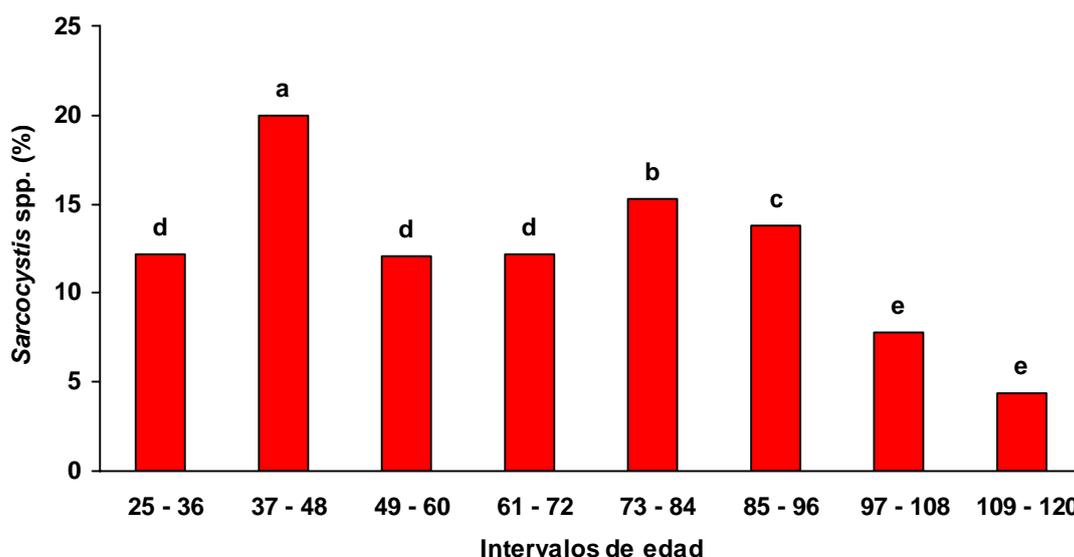
Se determinó que existe relación entre la presencia o ausencia de anticuerpos a *Sarcocystis* spp. y la edad de los animales ($p < 0,05$). El parásito puede presentarse a cualquier edad (Fig. 1); sin embargo, se observó que la mayor cantidad de individuos con *Sarcocystis* spp. estuvo entre los 37 y 48 meses (20,3%), seguida de 73 a 84 meses (15,6%) y 85 a 96 meses (14,1%); es más bajo el porcentaje de individuos infectados de los 97 meses en adelante.

Por otra parte, estudios realizados destacan la importancia de la transmisión vertical del parásito dentro de las explotaciones ganaderas, donde los animales

más afectados son aquellos que presentan estados inmunitarios deficientes y terneros que han consumido calostro cuyas madres son positivas a la enfermedad, observándose aumentos en las prevalencias de estos grupos a medida que pasa el tiempo (14,21); estos factores influyen directamente en el rendimiento productivo del hato (22).

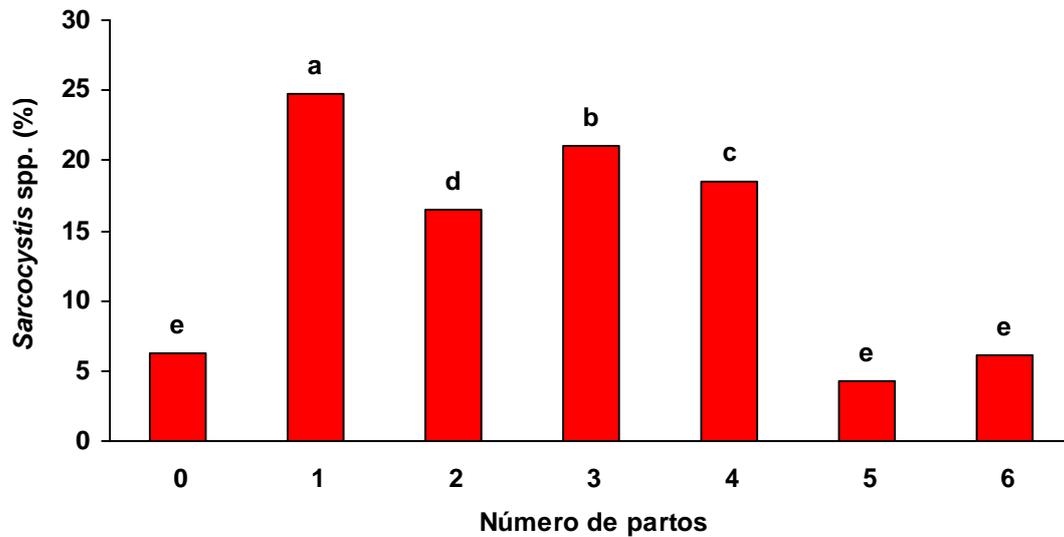
Durante la investigación se determinó que no hay relación entre la presencia de anticuerpos a *Sarcocystis* spp. y la gestación ($p = 0,5403$), la prevalencia fue estadísticamente similar en vacas gestantes (48,44%) que en vacas vacías (51,56 %). No obstante, se encontró que existe una relación significativa entre la seroprevalencia de *Sarcocystis* spp. y el número de partos ($p = 0,0043$) (Figura 2). Hay mayor cantidad de seroprevalencia con un solo parto (25%), seguido de individuos con 2 partos (17,2%), 3 partos (21,9%), y 4 partos (18,8%); siendo menor el porcentaje en individuos sin partos (0) o con 5 o más partos.

Esta patología es de gran importancia para la salud pública, debido a su potencial zoonótico (15,23). Se concluye que en estudios de sarcoporiasis es necesario tener en cuenta la edad y el número de partos del animal, así como es imprescindible para la prevención y control la comprensión del ciclo de vida del parásito, el adecuado control de huéspedes hospederos definitivos (caninos, felinos y roedores) dentro de la explotación y el conocimiento del estado sanitario del hato.



Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

FIGURA 1. Seroprevalencia de *Sarcocystis* spp. según intervalos de edad./ Seroprevalence of *Sarcocystis* spp. according to age ranges.



Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

FIGURA 2. Seroprevalencia de *Sarcocystis* spp. según número de partos./ Seroprevalence of *Sarcocystis* spp. according to number of births.

REFERENCIAS

- Dubey JP. Prevalence of *Sarcocystis* species sporocysts in wild-caught opossums (*Didelphis virginiana*). J Parasitol. 2000;86(4):705-710.
- Fayer R. *Sarcocystis* spp. in humano infections. U.S. Department of agriculture agricultural research service animals and natural resources institute. Clin Microbiol Rev. 2004;17:894-902.
- Nilton R, Díaz R, Flavio P, Beck C, Tarnowski A. Detection of bovine *Sarcocystis cruzi* in cardiac muscles: a new technique of concentration for diagnostic. Acta Sci Vet. 2002;30:127-129.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. Sarcosporidiosis Equine Protozoal Myeloencephalitis. [en línea]. Collaboratina Conter Iowa Atate Universitis. 2005. URL disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu>. [Fecha de acceso 24 de marzo de 2012].
- Mondragón C, De Haro I, Villa H, Oseguada D, Martínez C. Prevalencia de *Sarcocystis* spp. en el cerdo. Resultados Preliminares. Universidad Nacional Autónoma de México, 2011.
- Cordero del Campillo M, Rojo Vásquez F. Parasitología veterinaria. España: Editorial Macgraw Hill, 2001; 246-267.
- Martínez AR, Martínez AG. Determinación de la frecuencia de *Sarcocystosis* spp. en diferentes órganos del ganado vacuno. I Congreso de Ciencias Veterinarias. Santa Clara, Cuba. 1976; 19-23.
- Puebla HP. Sarcocistosis bovina asociada a la leucosis. Jornada Científica IS CAB-Dimitrov. Granma. 1986; 13-16.
- Linchenat GR, Picaso MC, Puebla DH. Extensión de invasión de *Sarcocystis* spp. en bovinos destinados al matadero. Rev Prod Anim. 1989;2(1):59-62.
- Zaldivar QN. Detection of bovine *Sarcocystis cruzi* cystis in cardiac muscles: a new technique of concentration for diagnostic. Acta Sci Vet. 2007;36(2):127-129.
- Andrade RJ, Pulido MO, Azumendi JL, Pulido AA. Análisis clínico y paraclínico de bovinos contaminados con *Sarcocystis* sp. Rev Colomb Cienc Pec. 2009;22(3):59-60.
- Alcaldía Municipal de Toca. Información geográfica del municipio de Toca. [en línea]. 2012. URL Disponible en: <http://www.toca-boyaca.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mIxx-1-&m=f>. [Fecha de acceso 25 de abril de 2012].

13. Fundación colombiana de estudios de parásitos FUNCEP. Catálogo de servicios. [en línea]. 2012. URL Disponible en: <http://www.funcep.org/servicios.html> [Fecha de acceso 18 de enero de 2012].
14. Moré G, Bacigalupe D, Basso W, Rambeaud M, Beltrame F, Ramírez B, et al. Frequency of horizontal and vertical transmission for *Sarcocystis cruzi* and *Neospora caninum* in dairy cattle. *Vet Parasitol.* 2009;160(1-2):51-54.
15. Domenis L, Peletto S, Sacchi L, Clementi E, Genchi M, Felisari L, et al. Detection of a morphogenetically novel *Sarcocystis hominis*-like in the context of a prevalence study in semi-intensively bred cattle in Italy. *Parasitol Res.* 2011;109(6):1677-1687.
16. Nourani H, Matin S, Nouri A, Azizi H. Prevalence of thin-walled *Sarcocystis cruzi* and thick-walled *Sarcocystis hirsute* or *Sarcocystis hominis* from cattle in Iran. *Trop Anim Health Prod.* 2010;42(6):1225-1227.
17. Rosenthal B, Dunams D, Pritt B. Restricted genetic diversity in the ubiquitous cattle parasite, *Sarcocystis cruzi*. *Infect Genet Evol.* 2008;8(5):588-592.
18. Tae-Hyoun Kim, Ju-Hee Han, Seo-Na Chang, Dong-Su Kim, Tamer-Said Abdelkader, Seung-hyeok Seok, et al. Detection of sarcocystic infection in a wild rodent (*Apodemus agrarius chejuensis*) captured on Jeju island. *Lab Anim Res.* 2011;27(4):357-359.
19. Xiang Z, Zhao H, Rosenthal B, Dunams D, Li X, Feng G, et al. *Sarcocystis cruzi*: comparative studies confirm natural infections of buffaloes. *Exp Parasitol.* 2011;127(2):460-466.
20. Choque José, Chávez Amanda, Pacheco Atilio, Leyva Víctor, Panes Susan, Ticona Daniel. Frecuencia de *Sarcocystis* sp. en perros pastores de asociaciones alpaqueras de Maranganí, Cusco. *Rev investig vet Perú.* 2007;18(1):347-351.
21. Moré G, Bacigalupe D, Basso W, Rambeaud M, Venturini M, Venturini L. Serologic profiles for *Sarcocystis* sp. and *Neospora caninum* and productive performance in naturally infected beef calves. *Parasitol Res.* 2010;106(3):689-693.
22. Moré G, Abrahamovich P, Jurado S, Bacigalupe D, Marín J, Rambeaud M, et al. Prevalence of *Sarcocystis* spp. in Argentinean cattle. *Vet Parasitol.* 2011;177(1-2):162-165.
23. Cárdenas Jaime. Situación en Colombia y Latinoamérica de las zoonosis. *MVZ-CORDOBA.* 2000;5(1):41-45.

Recibido: 18-5-2012.
Aceptado: 22-12-2012.