

Artículo original

Parámetros sanguíneos y parasitológicos en cabras criadas intensivamente

Blood and parasitological parameters in intensively bred goats

Ariana Gonzalez¹; Laura Simonetti¹; Sabrina Peña^{*1}; Juan Manuel Bottini²; Mercedes Ghibaudi¹; Lorena Petteta³; Gustavo Lopez¹¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Ruta 4 Km 2,5 Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina.²Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires³Laboratorio Mayor

*e-mail: sabp03@yahoo.com.ar

(Recibido 17 de septiembre; aceptado 5 de diciembre 2019)

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la variación a lo largo del año, de parámetros sanguíneos (hematocrito, proteínas totales y proteinograma) y parasitológicos (carga de nematodos gastrointestinales y de coccidios) en hembras caprinas de la raza Anglo Nubian, criadas intensivamente en la provincia de Buenos Aires. Los valores de ooquistes por gramo de materia fecal mostraron un pico máximo en invierno. Los valores de huevos por gramo de materia fecal no evidenciaron diferencias significativas a lo largo del año. Para las condiciones del presente ensayo y con los valores encontrados de ooquistes por gramo de materia fecal y huevos por gramo de materia fecal, los animales no presentaron indicios de enfermedad. Los valores de hematocrito solo en el verano fueron encontrados levemente por debajo del valor normal, mientras que las proteínas totales, se encontraron dentro del rango normal para la especie. No obstante, si vemos los porcentajes de las distintas fracciones proteicas, observamos que el menor valor de albúmina lo encontramos en invierno.

Palabras clave: caprinos; hematocrito; parásitos; proteínas

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the variation throughout the year of blood parameters (hematocrit, total proteins and proteinogram) and parasitological parameters (nematode and coccidia gastrointestinal load) in female goats from the Anglo Nubian breed, raised intensively in the Buenos Aires province. The values of oocyst per gram in feces showed the maximum peak in winter. The values of eggs per gram of feces did not show significant differences throughout the year. For the conditions of the present assay and with the values found of oocyst per gram and eggs per gram, the animals did not show signs of disease. Hematocrit values were slightly below the normal value only in the summer, while total proteins were within the normal range for the species. However, if we look the different percentages of the protein fractions, we observe that the lowest value of albumin is found in winter.

Keywords: goats, hematocrit, parasites, proteins

INTRODUCCIÓN

Argentina, según la Dirección de Estadística de Agroindustria¹, posee 4.719.679 caprinos. La caprinocultura se desarrolla en el país principalmente en zonas áridas y semiáridas.

La producción caprina ha evolucionado en diferentes regiones, como por ejemplo en los alrededores de la ciudad de Buenos Aires, donde el objetivo principal es la producción de quesos artesanales (AACREA)². Estas explotaciones se encuentran en manos de pequeños productores que tienen un acceso limitado a la tierra, brindándoles este tipo de actividad una ayuda a su economía familiar.

Por consiguiente, el aumento de la cantidad de animales y la reducción del factor tierra son dos aspectos que debemos considerar a la hora de mantener una producción eficiente. Esto último implica que uno de los pilares básicos de la producción, como es la sanidad, tenga que ser considerada, ya que bacterias, virus y parásitos, en un contexto de

hacinamiento, encuentran condiciones favorables para su multiplicación.

Los caprinos pueden ser afectados por distintos parásitos, tanto externos como internos. Dentro de estos últimos podemos mencionar varios géneros de nematodos, así como trematodos, cestodos y protozoarios (coccidios)³.

Las infestaciones debidas a nematodos gastrointestinales (NGI) y coccidios son una limitante importante para la producción, ya que la aparición de resistencia ha restado competitividad a esta actividad, limitando las posibilidades de control de los parásitos debido a la pérdida de eficacia de los antiparasitarios⁴.

Las parasitosis pueden ocasionar en los animales pérdidas de peso y de producción láctea, anemia, hipoproteïnemia y deshidratación, y la gravedad del cuadro está dada en función de la carga de parásitos y de la susceptibilidad del individuo. Por ello, la alteración de parámetros hemáticos en animales aparentemente sanos, es esencialmente un marcador inespecífico de la presencia de problemas que afectan la producción⁵.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la variación a lo largo del año, de parámetros sanguíneos (hematocrito, proteínas totales y proteinograma) y parasitológicos (carga de nematodos gastrointestinales, comprendiendo los géneros *Haemonchus* y *Trichostrongylus* entre otros, y de coccidios del género *Eimeria* sp.) en hembras caprinas de la raza Anglo Nubian, criadas intensivamente en la Provincia de Buenos Aires.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente ensayo se realizó siguiendo los requerimientos éticos de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ (Resolución CA 123/17).

El estudio se llevó a cabo en el Módulo de Experimentación, Capacitación e Investigación (M.E.C.I.) de Rumiantes Menores, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, localizado en el partido de Lomas de Zamora, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Se utilizaron 18 cabras adultas, de un peso promedio de 59 kg, de la raza Anglo Nubian, vacías y secas, carentes de sintomatología clínica de enfermedades. Los animales fueron criados en un sistema intensivo, desarrollado en una superficie de 800 m², sobre piso de tierra. Las cabras fueron alimentadas con ración formulada de acuerdo a sus requerimientos (pellet de alfalfa y rollo de pasturas) (NRC)⁶, teniendo acceso a un área limitada de pastura. Durante el ensayo no se utilizaron antiparasitarios, siendo la última desparasitación realizada en el mes de septiembre 2016, con ivermectina 1% vía subcutánea (ajustada la dosis según peso de los animales). Dichos animales son vacunados anualmente en el mes de septiembre, con vacuna clostridial polivalente. Las cabras no poseían antecedentes de pariciones.

Durante el período 2017-2018, se realizaron 4 muestreos, correspondientes a las estaciones de invierno, primavera, verano y otoño.

Se obtuvo sangre de vena yugular (10 ml) para la posterior determinación de: hematocrito (HTO), utilizando microtubos, microcentrífuga y ábaco; proteínas totales (PROT), por método colorimétrico con espectrofotómetro UV; Kit PROTI 2 de Wiener Lab.; fracciones proteicas (albúminas y globulinas), separadas por electroforesis en soporte de acetato de celulosa (cellogel 250 m.); la corrida se realizó a un voltaje de 140 durante un tiempo de 45 minutos según técnica estandarizada⁷.

Las muestras de materia fecal fueron obtenidas del recto y analizadas en cámara de McMaster (técnica de McMaster modificada)⁸, determinándose OPG (ooquistes de *Eimeria* por gramo de materia fecal) y HPG (huevos de nematodos gastrointestinales por gramo de materia fecal).

Se relevaron datos climáticos del lugar, correspondientes a temperatura promedio a 10 cm del suelo, promedio de humedad ambiente y acúmulo de precipitaciones (SIGA-INTA)⁹ durante un período de 30 días previos a la toma de las muestras (Tabla 1). También se tomaron los promedios de los diez años anteriores al muestreo (Estadísticas CABA)¹⁰ (Tabla 2).

Para las variables estudiadas, se calcularon los estadísticos descriptivos (promedio, error estándar, mínimo, máximo) mediante PROC MEANS (SAS)¹¹. Se analizó la evolución de los parámetros sanguíneos y parasitológicos mediante PROC MIXED (SAS)¹¹, para mediciones repetidas, según la estación del año (invierno, primavera, verano y otoño). Se consideraron diferencias significativas al $p < 0,05$.

RESULTADOS

Los promedios de temperatura, humedad y precipitaciones para los años del presente estudio (Tabla 1) fueron comparados con la serie histórica de los últimos diez años (Tabla 2), los cuales arrojaron resultados similares para temperatura y humedad. En tanto las precipitaciones del muestreo de invierno del 2017 fueron prácticamente similares al periodo correspondiente a la serie histórica,

Tabla 1: Registros de valores promedios de temperatura, humedad y precipitación acumulada durante el período 2017-2018.

	T (°C)	Humedad (%)	Precipitación (mm)
Invierno (2017)	16	65	134
Primavera (2017)	19	64	54
Verano (2018)	24	64	55
Otoño (2018)	19	68	240

durante los muestreos de primavera y verano se registraron precipitaciones inferiores a la serie histórica para los mismos periodos; contrariamente, durante el otoño de 2018 el acúmulo de precipitaciones superó ampliamente al valor promedio para ese periodo en 2007-2016.

Los análisis realizados con la materia fecal obtenida arrojaron resultados que fueron volcados en la Figura 1. En

Tabla 2: Registros de valores promedios de temperatura, humedad y precipitación acumulada durante el período 2007-2016.

	T (°C)	Humedad (%)	Precipitación (mm)
Invierno	14	63	97
Primavera	19	63	137
Verano	23	58	132
Otoño	17	64	130

el recuento de invierno el 94,5% de las cabras presentaron recuentos positivos para OPG y 83,4% para HPG. En primavera el 100% de los animales fueron positivos para OPG y 83,4% para HPG. En verano 88,9% fue positivo para OPG y 100% para HPG, y finalmente en otoño 77,8% fue positivo para OPG y 100% para HPG. La identificación de los géneros de nematodos se debe realizar mediante el

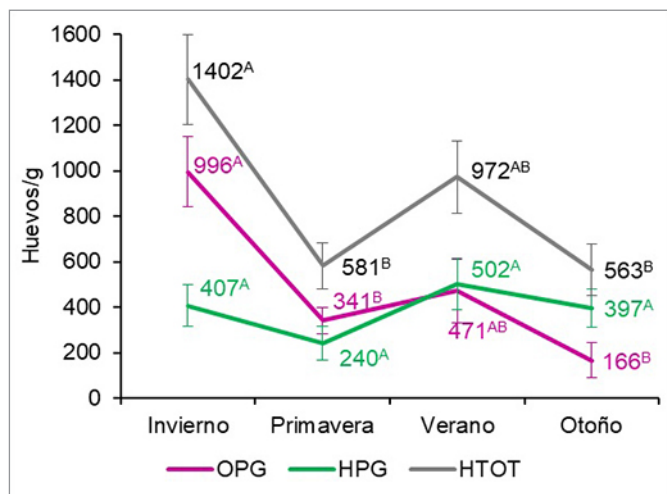


Figura 1: Recuento de huevos de nematodos, ooquistes y totales en materia fecal obtenida de cabras durante las distintas estaciones del año.

OPG: ooquistes por gramo de materia fecal; HPG: huevos por gramo de materia fecal; HTOT: sumatoria de ooquistes y huevos. Diferentes letras indican diferencias significativas.

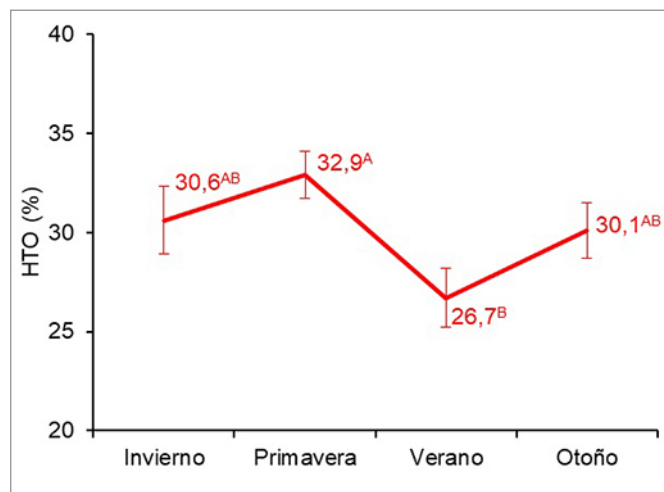


Figura 2. Porcentaje de hematocrito (HTO) en cabras durante las distintas estaciones del año. Diferentes letras indican diferencias significativas.

cultivo de larvas ya que los huevos de los distintos géneros son parecidos entre ellos⁸. También se tuvo en cuenta para cada estación del año la sumatoria de los valores de OPG y HPG (HTOT).

Los valores de OPG mostraron un pico máximo en invierno, con temperaturas medias de 16°C, humedad del 64% y precipitaciones de 134 mm (Tabla 1), condiciones favorables para el desarrollo del parásito¹²; en el verano se manifestó una situación intermedia entre el invierno y las otras dos estaciones (otoño-primavera). En el caso de HPG, los valores no presentaron diferencias significativas a lo largo del año. En la sumatoria de OPG y HPG, se puede observar que la curva presenta la misma tendencia que para OPG.

En el análisis del HTO (Figura 2) podemos ver que existieron diferencias significativas sólo entre el verano y la primavera, registrándose el valor más alto en esta

última estación. Con relación a las PROT (Figura 3), éstas presentaron el menor valor en verano, que aunque no difirió del de primavera, marcó diferencias con el invierno y el otoño. En los Figura 2 y 3, se puede observar que el HTO y PROT registraron su menor valor en verano.

Con respecto a la albúmina (Figura 4), el menor porcentaje se observó en invierno, en cambio en el resto de las estaciones fue similar el porcentaje de dicha fracción. En el caso de las gamma globulinas, el invierno se diferenció del otoño, siendo intermedio los porcentajes durante la primavera y el verano. La fracción beta 2 no presentó diferencias a lo largo del año, mientras que la beta 1, se diferenció claramente en invierno (valor más alto) del resto de las estaciones del año. La fracción alfa es la que presentó mayor variabilidad, con un mayor valor en invierno.

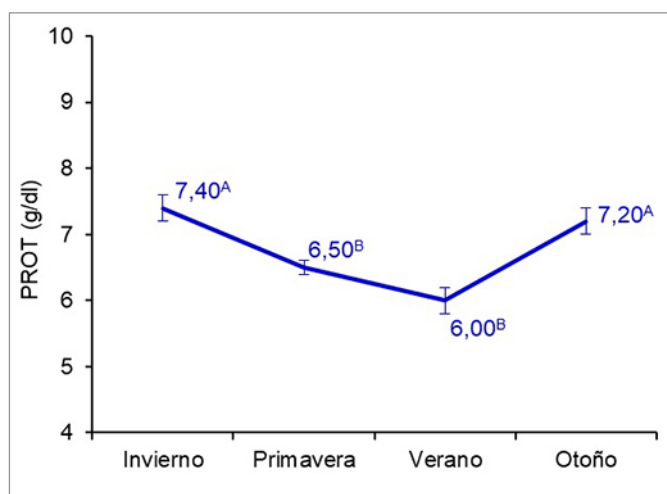


Figura 3. Recuento de proteínas (PROT (g/dl)) en cabras durante las distintas estaciones del año. Diferentes letras indican diferencias significativas.

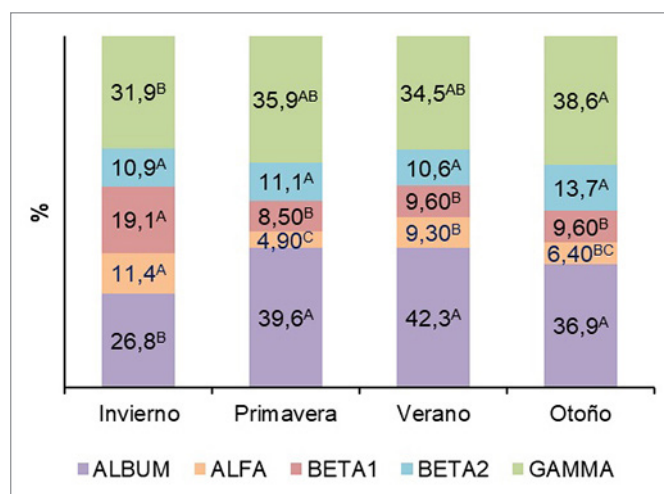


Figura 4: Porcentajes de fracciones proteicas en cabras durante las distintas estaciones del año. Diferentes letras indican diferencias significativas.

DISCUSIÓN

La coccidiosis es una parasitosis intestinal altamente contagiosa, provocada por la multiplicación en las células epiteliales de protozoarios del género *Eimeria*. En los caprinos, *Eimeria ninakolyakimovae* es la especie más patógena, provoca diarreas muy graves, a veces hemorrágicas y casi siempre mortales. *E. christensenii* y *E. arloingi* son las especies más frecuentes y de poco poder patógeno¹³.

La enfermedad sobreviene cuando se producen condiciones muy particulares en el animal, en su manejo y en el medio ambiente. En general ataca a los animales jóvenes entre las 2 semanas y 8 meses de edad y a animales adultos, bajo fenómenos de estrés o en momentos de mayores exigencias (cambios bruscos de manejo, de alimentación, parto, lactancia, destete). Influye además el microclima de los lugares húmedos donde se acumulan y desarrollan los ooquistes en gran cantidad y el hacinamiento que aumenta la contaminación¹³. En el presente estudio, en el cual se utilizaron hembras adultas clínicamente sanas, podemos observar que el mayor conteo de ooquistes (promedio de 996 OPG) ocurrió durante el invierno, donde el porcentaje de humedad promedio tomado durante un mes previo a la recolección de muestras, fue del 65%, con temperaturas promedio de 16°C y 134 mm de precipitaciones. Este último dato, sumado a los 240 mm del otoño, quizás sea determinante del mayor conteo de ooquistes del invierno. Rossanigo y Silva Colomer¹⁴, informan que en sistemas extensivos del centro-oeste de nuestro país, los recuentos de ooquistes en los animales adultos son frecuentes y comunes, variando entre 500 y 10.000 OPG. Los valores registrados por nosotros no implicarían un problema para la producción, ya que conteos superiores a 10.000 OPG se asocian con coccidiosis clínica⁸, si bien es cierto que depende de la especie que impera, dato éste no relevado. Los mismos autores explican que en general se observa un incremento en la eliminación de ooquistes en los meses de otoño (marzo-mayo) y de noviembre-diciembre, en coincidencia con los partos de otoño-invierno y primavera-verano, respectivamente. Kyriánová y col.¹⁵ encontraron en cabras un pico de coccidiosis en primavera, coincidiendo con la lactancia, manteniéndose luego un nivel basal hasta el final del año. En nuestro caso las cabras no se encontraban preñadas o en lactancia, por consiguiente creemos que el conteo más alto de invierno obedeció a factores climáticos.

Las parasitosis por nematodos constituyen uno de los principales problemas que afectan a los caprinos en los trópicos y subtrópicos en todas partes del mundo, particularmente bajo condiciones de cría extensiva, siendo *Haemonchus contortus*, *Oesophagostomum* sp. y *Cooperia* sp. los géneros predominantes¹⁶.

En nuestro país existe mucha información sobre la dinámica parasitaria en caprinos en condiciones extensivas¹⁷⁻²⁰, pero es escasa con relación a animales mantenidos bajo manejo intensivo. En las condiciones en que se realizó el presente ensayo los valores promedio de

HPG obtenidos en las distintas estaciones no presentaron diferencias significativas y son considerados moderados según Hansen y Perry²¹, no presentando los animales sintomatología clínica. Según Haile y col²² el rango de temperatura ideal para el desarrollo larval de muchas especies de nematodos en el microclima de la vegetación se encuentra entre 22 y 26°C, mientras que la humedad relativa óptima debe ser de 80 a 90%. Estas condiciones son ideales para el desarrollo de larvas de *Haemonchus contortus* y *Trichostrongylus colubriformis*²². En este caso esos valores de humedad no se alcanzaron y una temperatura similar se obtuvo durante el verano donde obtuvimos un promedio de 24°C. En condiciones de crianza intensiva, con hembras en reposo productivo y con las condiciones climáticas expuestas (ver Tabla 1) durante el ensayo, las parasitosis por nematodos no parecerían jugar un rol importante. No obstante, si analizamos los valores de hematocrito, vemos que solo en el verano lo encontramos levemente por debajo del valor normal (28-40%)²³. Esto podría deberse, entre otros, a la presencia de *Haemonchus* sp. (en este ensayo no se realizó cultivo de larvas), parásito predominante en los sistemas caprinos de Argentina²⁴. En la región central del país se produce un pico de parasitismo entre los meses de febrero y abril, siendo sus consecuencias una acción expoliadora y hematófaga, lesionando la mucosa del cuajar, manifestándose con anemia e hipoproteinemia²⁵. En este caso las proteínas totales, se encuentran dentro del rango normal para la especie (6-7,5 g/dl)²⁶. No obstante, si vemos los porcentajes de las distintas fracciones proteicas, observamos que el menor valor de albúmina (Figura 4) lo encontramos en invierno (1,98 g/dl), estando por debajo del valor normal (2,4-4,1 g/dl), hecho que se repite con la relación albúmina/globulina (0,36) (valor normal 0,47-1,63)⁷, esto puede obedecer a distintas causas, siendo la más probable, en animales clínicamente sanos el déficit nutricional provocado por el mayor conteo de ooquistes (Figura 2). Pero en verano donde el valor de las proteínas totales fue menor, la albúmina mostró valores normales al igual que en el resto de las estaciones (primavera y otoño). Con relación a las distintas fracciones de globulinas, se presentaron valores normales en todas las estaciones, según referencia bibliográfica⁷. Los valores de OPG mostraron un pico máximo en invierno. Los valores de HPG no evidenciaron diferencias significativas a lo largo del año. Para las condiciones del presente ensayo (18 caprinos adultos ubicados en un Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores, de la FCA-UNLZ) y con los valores encontrados de OPG y HPG, los animales no presentaron indicios de enfermedad.

Conflictos de interés

Todos los autores declaran que no existe conflicto de intereses, incluyendo las relaciones financieras, personales o de otro tipo con otras personas u organizaciones que pudieran influir de manera inapropiada en el trabajo.

REFERENCIAS

1. Dirección de Estadísticas. Ministerio de Agroindustria, <http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/caprinos/>; consultado 10/7/2019
2. AACREA. Caprinos, agroalimentos argentinos. 2005 volumen II, pg 245
3. Suárez V, Olaechea F, Romero J, Rossanigo C. Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. Publicación técnica n°70 2011. EEA Anguil INTA
4. Suárez V, Fondraz M, Viñabal A, Martínez G, Salatin A,

- Alfaro J. Evaluación del sistema de control de nematodos gastrointestinales FAMACHA® en caprinos en el Noroeste. Vet. argent. 2014; XXXI(313):1-12
5. Habich G. Análisis de sangre de animales sanos como fuente de información para el manejo de rodeos lecheros. Rev. prod. anim. 1982; 2 (2):130-158
 6. National Research Council (NRC). Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids. Committee on Nutrient Requirements of Small Ruminants. U.S. 2007 pg.362
 7. Alberghina D, Casella S, Vazzana I, Ferrantelli V, Giametto C, Piccione G. Analysis of serum proteins in clinically healthy goats (*Capra hircus*) using agarose gel electrophoresis. Vet. Clin. Pathol. 2010;39(3):317-321
 8. Fiel C, Steffan P, Ferreyra D. Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes: técnicas de diagnóstico e interpretación de resultados. Primera edición Tandil: Abad Benjamín, Argentina 2011 pg.131.
 9. SIGA-INTA 2019 <http://sig2.inta.gov.ar>; consultado 10/7/2019
 10. Estadísticas CABA <https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?p=64793>, consultado 10/7/2019
 11. SAS Institute Inc. SAS OnlineDoc® 9.2. Cary NC: SAS Institute Inc., USA.2019
 12. Steffan P, Fiel C, Ferreyra D. Endoparasitosis más frecuentes de los rumiantes en sistemas pastoriles de producción. 1° Edición, Tandil, Grupo Reencuentro.2012 pg. 112
 13. Rossanigo C. Capítulo 4. Coccidios y Criptosporidiosis. En: Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. INTA. 2011 pg.: 231-234
 14. Rossanigo C, Silva Colomer J. Nematodos gastrointestinales. Efecto sobre la producción de cabras criollas de San Luis (Argentina) Estrategia de control. Rev. Arg. Prod. Anim. 1993;13 (4):283-293
 15. Kyriánová I, Vadlejch J, Kopecky O, Langrová I. Seasonal dynamics of endoparasitic infections at an organic goat farm and the impact of detected infection on milk production. Parasitol. Res. 2017;11:3211-3219
 16. Waller P. Nematode parasite control of livestock in the tropics/ subtropics: the need for novel approaches. Int. J Parasitol. 1997;27:1193-1201
 17. Dayenoff P, Carrizo H, Bolaño M, Cáceres R. Propuesta para el control de algunas parasitosis en el ganado caprino y su efecto en la productividad de la majada. Rev. Arg. Prod. Anim. 1996;16 (sup. 1):83
 18. Molina S.; Fernández M.; Martín G.; Fernández J.; Cruz L. Diagnóstico clínico de las patologías más frecuentes en majadas caprinas del Dpto. Río Hondo, Santiago del Estero, Argentina. Therios 1997; XXVI (137):259-267
 19. Aguirre D, Cafrune M, Viñabal A, Salatin A. Aspectos epidemiológicos y terapéuticos de la nematodiasis gastrointestinal caprina en un área subtropical de la Argentina RIA 2002; 31(1): 25-40.
 20. Bedotti D, Cristel S, Lux J, Hurtado A, Babinec F. Presencia y dinámica parasitaria en dos majadas de cabras criollas en el oeste de la provincia de La Pampa, Argentina. 2018; AICA 12:164-170
 21. Hansen J, Perry B. The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants. ILRAD 1994 pg. 129
 22. Haile A, Hassen H, Gatew H, Getachew T, Lobo R, Rischkowsky B. Investigations into nematodes parasites of goats in pastoral and crop livestock systems of Ethiopia. Trop Anim Health Prod. 2017. <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1481-7>. Consultado 2/7/2019
 23. Kraft W, Durr U. Diagnóstico clínico de laboratorio en veterinaria. Ed. Editores médicos SA Zaragoza 2000 3° edición en español.
 24. Rossanigo C, Page W. Evaluación de FAMACHA en el control de nematodos gastrointestinales en cabras de San Luis (Argentina). RIA 2017;43:239-246
 25. Romero J, Boero C. Epidemiología de la gastroenteritis verminosa de los ovinos en las regiones templadas y cálidas de la Argentina. Analecta Vet 2001;21(1):21-37.
 26. Manual Merck de Veterinaria. Guía de referencias” Merck &Co.; Inc. USA.3° edición 1988 3° pg. 1047-1050

