

Artículo original

Control de la helmintiasis gastrointestinal mediante FAMACHA® en un tambo caprino con resistencia a ivermectina, fenbendazole y levamisol

Carlos O. Descarga*; Carlos A. Margineda; Belén Conde

INTA Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. CC 21 (2580) Marcos Juárez, Córdoba

*Correo electrónico: descarga.carlos@inta.gob.ar

(Recibido 4 de marzo 2016; aceptado 11 de julio 2016)

No existen conflictos de interés

Trabajo presentado en el 37º Congreso Argentino de Producción Animal. Buenos Aires, 20 al 22 de octubre de 2014.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar un control parasitario basado en la metodología FAMACHA® en un tambo caprino de 76 a 114 cabras lactantes cuyos biotipos predominantes fueron Saanen y Criollo. Mediante el Test de reducción de hpg se comprobó que la eficacia del levamisol, fenbendazole e ivermectina era de 88,2%, 15,4% y 19,6%, respectivamente. El control consistió en la evaluación cada 35-60 días del rodeo lactante por FAMACHA®, uso de levamisol con niveles de anemia ≥ 3 y determinación de hpg y géneros helmínticos en 30 cabras. Se analizó el efecto biotipo sobre los niveles de FAMACHA®. Los promedios de hpg fueron medianos, con un máximo en julio (2387 ± 1969). En los coprocultivos prevalecieron *Haemonchus* spp. y *Trichostrongylus* spp. En la mayoría de las evaluaciones, el porcentaje de cabras con FAMACHA® ≥ 3 fue superior al 30%, con un leve descenso en la segunda mitad del estudio (27,5 %). Las cabras Saanen tuvieron menor cantidad de FAMACHA® ≥ 3 que las Criollas ($p < .001$). El control alcanzado se considera bueno como intervención inicial, pero es necesario mejorar la estrategia antihelmíntica y el manejo para reducir el estatus parasitario del sistema.

Palabras clave: cabras lecheras, parasitosis gastrointestinal, control, FAMACHA®

INTRODUCCIÓN

En la Argentina, la helmintiasis gastrointestinal es una severa limitante de la salud y la productividad de los caprinos^{1,2}. Si bien en esta parasitosis participan varios géneros de nematodos, se destacan los efectos clínico-productivos³⁻⁶ y los episodios de mortandad^{7,8} que *Haemonchus* spp. provoca en animales adultos preñados y/o lactantes. La importancia de este género hace que, en la práctica, las estrategias de control se basen en su consideración.

ABSTRACT

Control of gastrointestinal helminthiasis by FAMACHA® in a milking goat system with resistance to ivermectin, fenbendazole and levamisole

The objective of this study was to evaluate a parasite control based in FAMACHA® methodology in a milking goat system. The flock size range was 76 to 114 lactating goats and Saanen and Creole were the predominant biotype. The anthelmintic efficacy using a faecal egg count reduction test was: levamisole 88,2%, fenbendazole 15,4% and ivermectin 19,6%. The control was based in evaluation every 35-60 days of the lactating goats, levamisole application when FAMACHA® ≥ 3 and epg and helminth genus determination in 30 goats. The biotype effect on FAMACHA® score was evaluated. The epg means were of medium magnitude, with a peak in July (2387 ± 1969). *Haemonchus* spp. and *Trichostrongylus* spp. were the prevalent genus in coprocultures. In most of the evaluations, the percentages of goats with FAMACHA® score ≥ 3 were over 30%, with a mild drop at the second half of study (27,5%). The Saanen goats have less scores of FAMACHA® ≥ 3 that Creole biotype ($p < .001$). The control obtained is considered good as initial intervention, but an improve of anthelmintic strategy and farm management is necessary to reduce the parasitism status of the system.

Key words: milking goats, gastrointestinal parasites, control, FAMACHA®

La resistencia a los antihelmínticos en los sistemas de producción caprina del país está muy difundida y es de gran magnitud⁹⁻¹². En la actualidad, se recomienda utilizar las drogas antiparasitarias sólo en la subpoblación de animales susceptibles a las helmintiasis para aumentar las poblaciones de nematodos que no están alcanzadas por las drogas antihelmínticas¹³⁻¹⁵ y contribuir a la sustentabilidad de los planteos de base farmacológica^{14,15}. La metodología FAMACHA®¹⁶, basada en grados de anemia de la conjuntiva ocular y limitada al efecto anemizante

del género *Haemonchus*, posibilita el uso selectivo de antiparasitarios^{16,17} y es una de las alternativas prácticas de mayor interés y difusión.

Si bien la técnica de FAMACHA® está disponible desde hace muchos años para rumiantes menores¹⁶, en el país ha sido escasamente estudiada en caprinos^{18,19}. El objetivo del estudio fue evaluar un planteo de control antihelmíntico basado en el uso de FAMACHA®, en términos del perfil epidemiológico generado y la tendencia de presentación de niveles de anemia en el sistema bajo intervención.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló entre diciembre de 2011 y abril de 2013 en un tambo caprino de la localidad de Los Nogales (Santa Fe), dedicado a la producción de quesos. La majada en ordeño osciló entre 76 (12/2011) y 114 (4/2013) cabras adultas lactantes, constituida por un mismo grupo de animales cuya participación en las evaluaciones dependió de la condición reproductiva. Los biotipos predominantes entre el inicio y el final del estudio fueron: Saanen (44,7% a 50%) y Criollo (36,8% a 29,8%), seguidos por Angora

(15,5% a 15,4%) y Saanen X Criollo (3% a 4,8%). La alimentación se basó en la utilización de una pastura de alfalfa y cebadilla de 4.5 ha, dividida en dos lotes de 2.25 ha, uno bajo pastoreo directo en tres parcelas de 0,75 ha y el otro para la producción de rollos de heno. En el lote con pastoreo directo, se rotó entre las tres parcelas según la disponibilidad aparente con una ocupación diaria de 4-5 h. El componente nutricional se completaba con una ración de maíz, expeller de soja, heno de pastura y suplemento vitamínico-mineral y el uso de verdeos de avena (junio/2012-agosto/2012) y moha (diciembre/2012-febrero/2013). Las pariciones se concentraban naturalmente en el otoño.

Antecedentes sanitarios: en marzo/abril de 2011 hubo una mortandad de 20 cabras adultas por haemonchosis. En la majada general de cabras lactantes y secas se comprobaron promedios de huevos de nematodos en heces (hpg) de 1404 (30 a 4840) y 3920 (1250 a 6250), respectivamente. Asimismo, en esta majada se constató ineficacia clínica de la ivermectina y albendazole para remitir cuadros de haemonchosis. En noviembre de 2011, mediante el test de reducción de hpg²⁰ se evaluó la eficacia del levamisol

Tabla 1. Test de reducción de huevos de nematodos en heces de caprinos controles y tratados con levamisol, fenbendazole e ivermectina

	Hpg día 0	Hpg día 15	Eficacia	Géneros día 15
Testigo	2444 ± 1926	2640 ± 1438	-----	<i>Haemonchus</i> spp. 8% <i>Teladorsagia</i> spp. 1% <i>Trichostrongylus</i> spp. 90% <i>Cooperia</i> spp. 1%
Levamisol	2320 ± 1713	311 ± 343	88,2%	<i>Trichostrongylus</i> spp. 100%
Fenbendazole	2270 ± 1496	2233 ± 1497	15,4%	<i>Haemonchus</i> spp. 32% <i>Teladorsagia</i> spp. 3% <i>Trichostrongylus</i> spp. 65%
Ivermectina	2279 ± 1919	2121 ± 2504	19,6%	<i>Haemonchus</i> spp. 13% <i>Trichostrongylus</i> spp. 87%

Hpg: huevos de nematodos por gramo de heces

7,5% (Ripercol®, Zoetis, Brasil) a 12 mg/kg; fenbendazole 10% (Axilur® MSD, Argentina) a 10 mg/kg e ivermectina 1% (Ivomec®, Merial, Brasil) a 2 mg/kg, en diez animales por tratamiento, mediante la fórmula T2-C2/T2X100, siendo C2 y T2 los promedios aritméticos de hpg del Testigo y Tratado a los 15 días postratamiento, respectivamente (Tabla 1).

A partir de diciembre de 2011 se implementó un control basado en: 1) evaluación de todo el rodeo en producción (diciembre/2011: 76; 2012: febrero: 83; marzo: 84; mayo: 82; julio: 80; setiembre: 99; noviembre: 112; diciembre: 87; 2013: febrero: 83; abril: 114) cada 35-40 días en los períodos diciembre/2011-marzo/2012 y noviembre/12-abril/2013 y cada 60 días entre mayo y setiembre de 2012, mediante la técnica de FAMACHA®¹⁶. Los grados de coloración de la conjuntiva ocular fueron: 1 (rojo, sin anemia), 2 (rojo claro, sin anemia), 3 (rosado, leve anemia), 4 (rosado blanquecino, anemia), 5 (blanco, severa anemia). La determinación

del grado fue realizada por uno de los autores del trabajo; 2) desparasitación con levamisol 7,5% (Ripercol®) por vía subcutánea a la dosis de 12 mg/kg a los animales con FAMACHA® ≥ 3; 3) determinación de hpg²¹ y géneros helmínticos²² en 30 cabras lactantes al azar al momento de evaluar anemia y sin considerar sus grados de FAMACHA® inmediato anterior ni actual.

Mediante un modelo lineal generalizado se evaluó el efecto biotipo sobre los niveles de FAMACHA® y la interacción biotipo por fecha, excepto en Angora y Saanen X Criollo por insuficiente cantidad de animales.

RESULTADOS

En términos generales, los promedios de oviposición no superaron niveles de mediana magnitud, con tendencias ascendente y descendente antes y después de julio,

respectivamente. En este último mes, se registró el promedio más alto de hpg (2387 ± 1969), que duplicó los recuentos de mayo (1138 ± 1337) y setiembre (1324 ± 1121) (Figura 1). Los géneros de mayor presentación fueron *Haemonchus* (23-80%) y *Trichostrongylus* (20-75%), con predominios en verano-otoño e invierno-primavera, respectivamente. Por su parte, *Teladorsagia* spp. y *Cooperia* spp., sólo tuvieron participaciones de muy bajo nivel y discontinua en el caso de este último (Figura 2).

Los porcentajes de cabras con niveles de FAMACHA® \geq

3 fueron altos durante la mayoría de las evaluaciones, alcanzando en promedio al 33,2% de los animales. En particular, se destaca la tendencia descendente de los porcentajes entre los períodos de diciembre/2011-mayo/2012 (39%) y julio/2012-abril/2013 (27,5%). Este último, caracterizado por un marcado contraste entre la escasa cantidad de cabras con grados 4-5 (4,7%) y 3 (12%) del período julio-noviembre y el aumento durante la últimas tres evaluaciones (4-5: 16,3%; 3: 22%) (Figura 3).

En la Tabla 2 se presentan los resultados del FAMACHA®

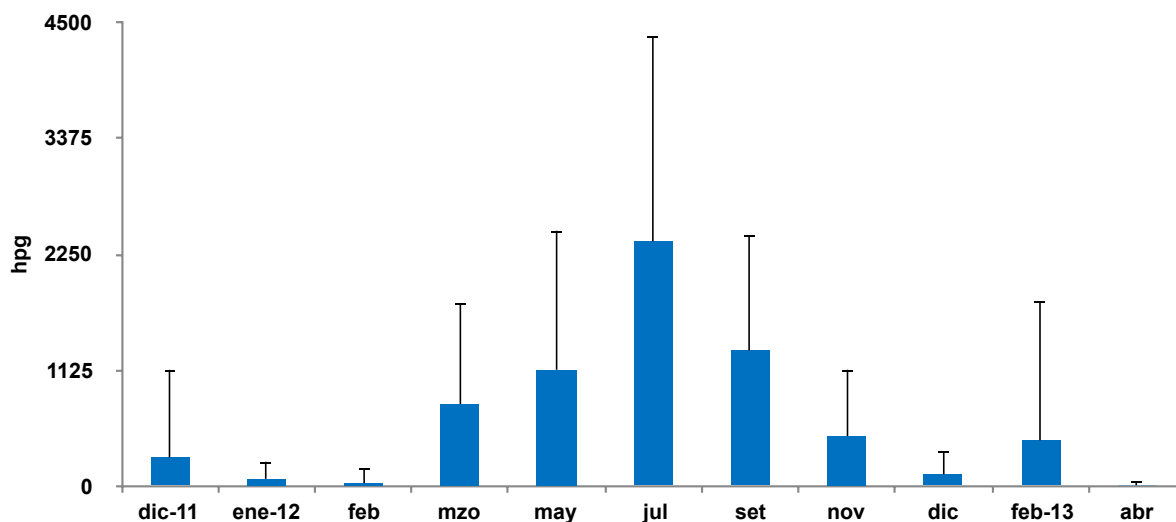


Figura 1. Promedios y desvíos estándar de huevos de nematodos por gramo de heces (hpg).

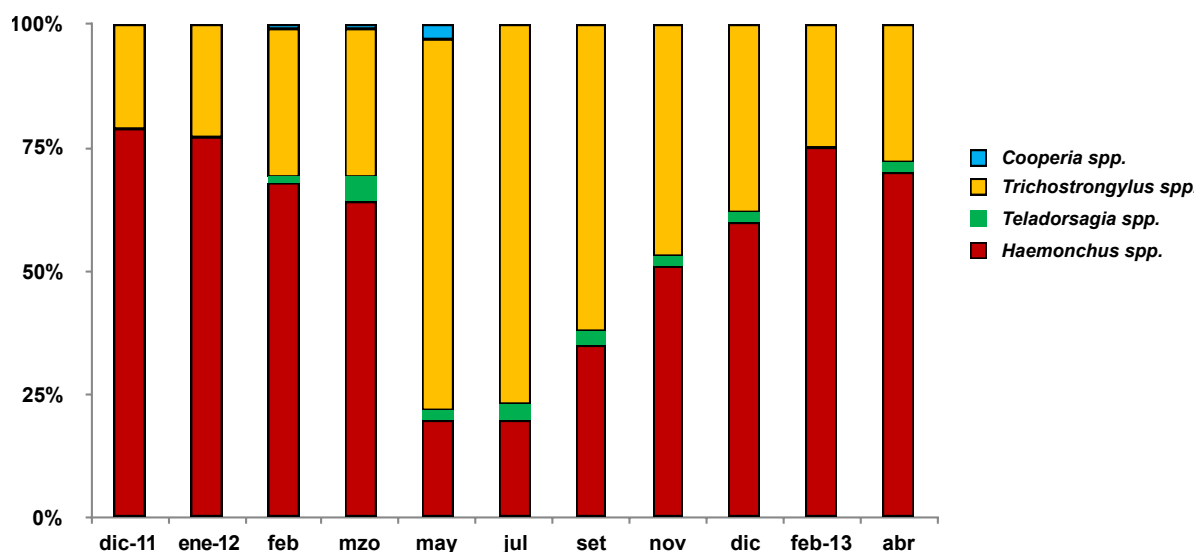


Figura 2. Porcentajes de géneros de nematodos en coprocultivos.

para todos los biotipos. Los animales Saanen tuvieron menor cantidad de comprobaciones de niveles ≥ 3 que los de biotipo Criollo ($p < .001$); en tanto que no hubo interacción biotipo X fecha ($p < .152$). Adicionalmente, se destaca que 26 cabras (16 Criollo; 5 Angora; 4 Saanen y 1 Saanen x Criollo) tuvieron cinco evaluaciones con grados de FAMACHA® ≥ 3 durante el estudio y que el 61,5% de estos animales no mantuvo más de una evaluación postratamiento niveles ≤ 2 (Tabla 2). Durante la totalidad del estudio no se produjeron muertes de cabras lactantes ni secas debidas a nematodos gastrointestinales.

DISCUSIÓN

La dinámica de hpg comprobada difiere de la que habitualmente ha sido comunicada en otras áreas del país con alta oviposición estival por el aporte del género *Haemonchus*^{5,18}. En el presente estudio, un condicionante de la dinámica de hpg habría sido la cantidad de animales que recibieron antiparasitario, aunque también es necesario considerar un eventual efecto de la concentración de pariciones en otoño²³. En efecto, los inferiores hpg concuerdan con los meses centrales de los dos veranos y

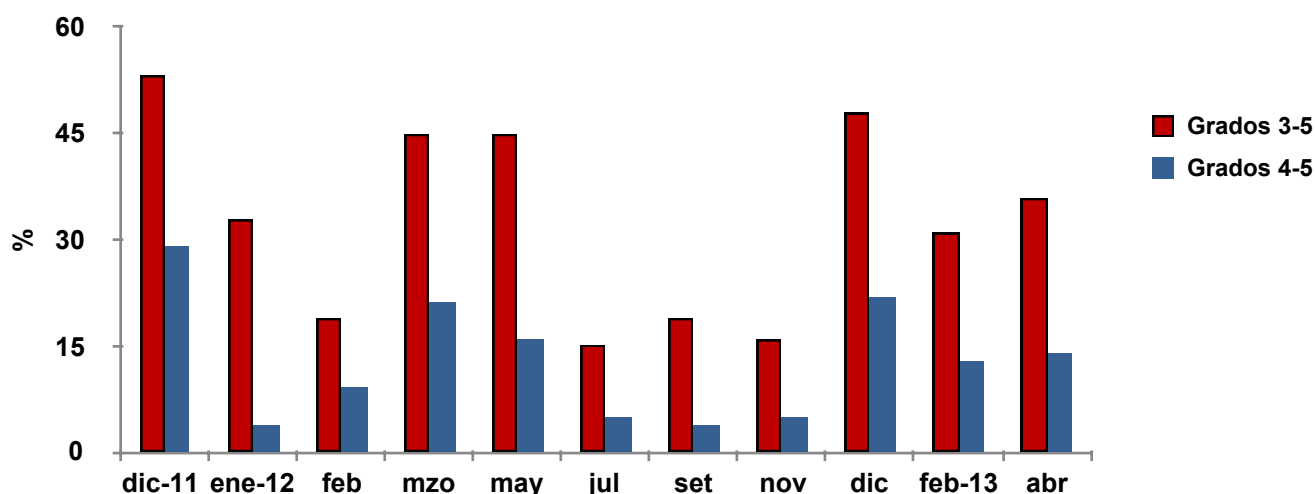


Figura 3. Porcentajes de cabras con grados de FAMACHA® 3-5 y 4-5.

Tabla 2. Tabla de contingencia grado FAMACHA® X biotipo

Nivel Famacha®	Criollo	Saanen	Saanen X Criollo	Angora	Total
Anemia (3-5)	142 (51,4%)	66 (23,9%)	10 (3,6%)	58 (21%)	276
Sin anemia (1-2)	171 (27,4%)	355 (56,9%)	16 (2,6%)	82 (13,1%)	624
Total	313	421	26	140	900

del otoño 2012, cuando más del 40% de las cabras estuvo bajo tratamiento antihelmíntico. La correlación significativa entre hpg y anemia obtenida en algunos estudios^{13,18,19} hace posible que al desparasitar se hayan deprimido los hpg de mayor nivel. De todos modos, no hay una explicación concluyente al respecto, porque la población de cabras que no recibió levamisol debería haber mantenido niveles medianos de hpg durante la época más favorable para el desarrollo de *Haemonchus* spp.

La amplia prevalencia de los géneros *Haemonchus* y *Trichostrongylus*, así como sus tendencias estacionales, concuerdan con los antecedentes en diversas regiones del país^{1,5,6,10-12,18,24}. Es probable que el nivel de eficacia del levamisol haya favorecido la participación porcentual de *Trichostrongylus* spp. en el sistema. A su vez, el estatus de resistencia del establecimiento tiene también una alta correspondencia con los principales géneros para los que se comprobó ineficacia antihelmíntica en la Argentina^{9,10-12,25}. Si bien la caracterización epidemiológica estuvo afectada por los antihelmínticos, revela que el género *Haemonchus* tiene capacidad patogénica durante todo el año y es severa

en el verano y otoño. En cambio, resulta difícil valorar el efecto de *Trichostrongylus* spp., género para el que no se adecua el FAMACHA^{®26} y que puede complicar los planteos de control basados en esta metodología¹⁷.

La inclusión del nivel 3 de FAMACHA[®] para el uso de antiparasitario se basó en la necesidad de obtener alta sensibilidad, una condición valorada por sobre la especificidad^{13,19}. Este criterio concuerda con los resultados de Suárez y col.¹⁹ en un estudio sobre validación del FAMACHA[®] en tambos del noroeste del país, donde su uso limitado a los niveles 4 y 5 elevó significativamente los falsos negativos. En cambio, bajo condiciones de mediano riesgo helmíntico se ha obtenido un buen control sólo con estos dos grados¹⁸.

La diferencia entre los biotipos Saanen y Criollo en la cantidad de cabras con niveles de FAMACHA ≥ 3 , es un resultado que tiene limitaciones explicativas. En el país, al presente no hay estudios con suficiente base parasitológica que hayan evaluado a ambos biotipos, ni comparado el uso del FAMACHA[®] en estas dos razas. Si bien en ninguno de los biotipos se evidenció inconsistencia entre estados

clínicos y niveles de FAMACHA®, la comparación podría haberse afectado por diferencias raciales en la coloración de la mucosa conjuntival, como fue comprobado en ovinos por Moors y Gauly²⁶. A pesar de que entre el inicio y el fin del estudio, el aumento en la participación porcentual de cabras Saanen y la reducción de Criollas fueron de sólo el 5,3% y 7%, respectivamente, la marcada diferencia entre biotipos induce a que probablemente contribuyó a la reducción de niveles de anemia ≥ 3 . En cambio, no hay sustento para indicar que el aproximadamente 60% de niveles ≤ 2 de los animales Angora y SaanenXCriollo se deba a una buena tolerancia a los efectos de *Haemonchus* spp.

Indudablemente, el estudio no permite despejar la eventual contribución de la extrema helmintiasis inicial, las favorables condiciones para la generación de nematodos dadas por un sistema de pastoreo con pocas parcelas y la permanencia de las cabras que repitieron cinco o más veces niveles de anemia ≥ 3 , sobre la dinámica de los grados de FAMACHA®. De todos modos, la leve declinación en el tiempo podría asignarse principalmente a una mejora en el control parasitario de las cabras más susceptibles y al incremento en la participación del biotipo Saanen. En particular, la elevada cantidad de animales que requirieron tratamientos en el verano/2011-otoño/2012 y en el verano de 2012/13, evidencia que el intervalo de evaluación fue demasiado largo para las condiciones de alto riesgo de haemonchosis en el verano-otoño^{13,17,19}, época donde Suárez y col.¹⁹ comprobaron la mayor predicción positiva de la técnica FAMACHA®. En tanto que la utilización de la avena y la baja prevalencia de *Haemonchus* spp. a partir de mayo serían los principales determinantes de la reducción de animales con niveles de anemia ≥ 3 entre julio y noviembre (16,7%), a pesar de que las evaluaciones se hicieron cada 60 días. Con respecto a la contribución de las cabras no desparasitadas al refugio, el aproximadamente 60% del estudio, ha sido calificado como suficiente para tener expectativas de reducción de la tasa de desarrollo de resistencia¹³. De cualquier manera, es aún insuficiente el conocimiento sobre el porcentaje de animales necesario para un significativo aporte al refugio en las diversas condiciones ambientales,

helmínticas y de manejo de los sistemas¹⁴

En el contexto de restricción por la alta ineficacia del fenbendazole e ivermectina y los residuos de antihelmínticos en leche¹, se destaca el control de la mortandad y las helmintiasis clínicas a través de un planteo basado en FAMACHA®. Una herramienta insuficientemente validada en caprinos¹⁷, pero que Suárez y col.¹⁹ han valorado como útil en hatos lecheros del país, sin perder de vista que usar sólo FAMACHA® para las decisiones en el sistema es una riesgosa simplificación^{13,17}. Por último, según lo propuesto por Kenyon y col.¹⁴, resulta evidente la necesidad de poner la expectativa de éxito del tratamiento selectivo implementado en el marco específico del sistema, realizando al menos ajustes de los plazos de evaluación según épocas^{17,19}, el monitoreo de la eficacia del antihelmíntico en uso¹⁴ y medidas estructurales y de manejo que reduzcan el estatus parasitario.

CONCLUSIONES

El perfil helmíntico comprobado es de alto riesgo, principalmente en cuanto a los efectos del género *Haemonchus* a fines del verano y otoño. Se destaca que las marcadas prevalencias de *Haemonchus* spp. en verano-otoño y de *Trichostrongylus* spp. en invierno-primavera, requieren particulares atenciones para el control. La valoración clínico-productiva del componente *Trichostrongylus* spp. es un aspecto pendiente y de necesaria consideración para mejorar la eficacia del control. El control de la mortandad, la declinación de los niveles de FAMACHA® ≥ 3 y las diferencias entre los biotipos Saanen y Criollo son los resultados más significativos. La inclusión del nivel 3 de anemia en el rango de tratamiento se correspondió con la alta demanda de control del sistema, pero es evidente que los plazos de utilización de la metodología FAMACHA® deben adecuarse a las condiciones de riesgo estacionales. El control alcanzado se considera satisfactorio como intervención inicial, pero resulta ineludible mejorar la estrategia antihelmíntica e incorporar componentes de manejo para reducir el estatus helmíntico del sistema.

REFERENCIAS

1. Aguirre DH, Cafrune MM, Viñabal AE, Salatin AO. Aspectos epidemiológicos y terapéuticos de la nematodiasis gastrointestinal caprina en un área subtropical de la Argentina. Rev. Invest. Agrop. 2002; 31(1):25-40.
2. Rossanigo CE. Parasitosis de las cabras. En: Suárez VH, Olaechea FV, Rossanigo CE, Romero JR, editores. Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros ruminantes menores en el cono sur de América. Ediciones INTA EEA INTA Anguil, La Pampa, Argentina, 2007, p. 247-270.
3. 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; Vol. 16 Supl. 1. Pag. 83.
4. Rossanigo CE, Frigerio KL, Silva Colomer J. Producción de la cabra Criolla sanluiseña (Argentina). Vet. Arg. 1999; Vol XVI 151:24-33.
5. Rossanigo CE, Silva Colomer J. Nematodos gastrointestinales: efecto sobre la producción en cabras criollas de San Luis (Argentina). Estrategia de control. Rev. Arg. Prod. Anim. 1993; 13(3-4):283-293.
6. Suarez VH, Fondraz M, Viñabal AE, Martínez GM, Salatin AO. Epidemiología de los nematodos gastrointestinales en caprinos lecheros en los valles templados del NOA, Argentina. Rev. Invest. Agrop. 2013; 39(2):191-197.
7. Aguirre DH, Cafrune MM, Viñabal AE, Salatin AO. Mortalidad por nematodiasis asociada a la ineficacia del albendazole en cabras lecheras del valle de Lerma (Salta). Rev. Arg. Prod. Anim. 2000; 20 supl. 1:341.
8. Marin RE. Haemonchosis aguda con alta mortalidad en dos rodeos caprinos con producción lechera, en Jujuy, Argentina. Vet. Arg. 2002; Vol. XIX N° 185:342-348.
9. Aguirre DH, Cafrune MM, Viñabal AE, Salatin AO. Resistencia a las avermectinas en *Trichostrongylus colubriformis* en cabras del noroeste argentino. Vet. Arg. 2002; XIX N° 187:489-496.
10. Anziani OS, Caffè G, Cervilla N, Litterio N, Aguilar S, Cooper L y col. Resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales de los caprinos en el norte de la provincia de Córdoba, Argentina. Rev. Arg. Prod. Anim. 2009; Vol. 29 Supl. 1:78-79.
11. Fiel CA, Hansen MI, Lizziero M, Saumell CA, Steffan PE, Fusé LA y col. Resistencia antihelmíntica a bencimidazoles (BZD) en cabras lecheras. III Congreso Argentino de Parasitología, 2000, Resumen Tomo II p.476, Mar del Plata, Argentina.
12. Romero JR, Sanchez R, Fazzio L, Andres A. Resistencia a bencimidazoles en cepas de *Haemonchus* spp. y *Trichostrongylus* spp. en caprinos en la Provincia de Buenos Aires. Vet. Arg., 2001; Vol. XVIII N° 179:677-687.
13. Burke JM, Kaplan RM, Miller JE, Terrill TH, Getz WR, Mobini S

- y col. Accuracy of the FAMACHA® system for on-farm use by sheep and goats producers in the southeastern United States. *Vet. Parasitol.* 2007; 147:89-95.
14. Kenyon F, Greer AW, Coles GC, Cringoli G, Papadopoulos E, Cabaret J y col. The role of targeted selective treatments in the development of refugia-based approaches to the control of gastrointestinal nematodes of small ruminants. *Vet. Parasitol.* 2009;164(1):3-11.
 15. Van Wyk JA. Refugia –overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. *Onderstepoort. J. Vet. Res.* 2001;68:57-67.
 16. Bath GF, Malan FS, van Wyk JA. The “FAMACHA®” Ovine Anemia Guide to assist with the control of haemonchosis, in: *Proceedings of the 7th Annual Congress of the Livestock Health and Production Group of the South African Veterinary Association* 1996; Port Elizabeth, 5-7 June. p 5.
 17. Van Wyk JA, Bath GF. The FAMACHA® system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. *Vet. Res.* 2002.; 33:509-529.
 18. Suárez VH, Fondraz M, Viñabal AE, Martínez GM, Salatin AO. Evaluación del sistema de control de nematodos gastrointestinales FAMACHA® en caprinos del Noroeste Argentino. *Vet. Arg.* 2014;Vol XXXI N° 313. 12 p.
 19. Suarez VH, Fondraz M, Viñabal AE, Salatin AO. Validación del método FAMACHA® para detectar anemia en caprinos lecheros en los valles templados del noroeste argentino. *Rev. Med. Vet.* 2014; 95 (2):4-11.
 20. Coles GC, Jackson F, Pomroy WE, Prichard RK, von Samson-Himmelstjerna G, Silvestre A y col. The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.* 2006;136 (3-4):167-185.
 21. Roberts FH, O’Sullivan PJ. Methods for eggs counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 1949;1:99-103.
 22. Henriksen SV AA, Korsholm H. A method for culture and recovery of gastrointestinal strongyle larvae. *Nord. Vet. Med.* 1983; 35:429-430.
 23. Rossanigo CE, Frigerio K. Epidemiology and effects of nematode infections on the production of Criolla goats. 7° International Conference on Goats, 2000, Proceedings Tome II, p. 802-805, Tours, Francia.
 24. Mancebo OA, Gimenez JN, Russo AM, Monzón CM, Bullman GM. Variación estacional de la gastroenteritis verminosa y presentación de brotes clínicos de la enfermedad en caprinos de la provincial de Formosa, Argentina. *Vet. Arg.* 2014; Vol. XXXI N° 320. 20 p.
 25. Bono Battistoni MF, Orcellet V, Plaza D, Peralta JL, Bosio A, Chiaraviglio J y col. Resistencia antihelmíntica en caprinos en la provincial de Santa Fe, Argentina. *Vet. Arg.* 2015; Vol. XXXII N° 329. 3 p.
 26. Moors E, Gauly M. Is the FAMACHA® chart suitable for every breed? Correlations between FAMACHA® scores and different traits of mucosa colour in naturally parasite infected sheep breeds. *Vet. Parasitol.* 2009; 166:108-111.