



FAVE Sección Ciencias Veterinarias
ISSN: 1666-938X
ISSN: 2362-5589
favecv@gmail.com
Universidad Nacional del Litoral
Argentina

Suarez, VH.; Araoz, V.; Micheloud, JF.; Viñabal, AE.
Epidemiología y efectos de los nematodos gastrointestinales en la recría bovina en el Chaco semiárido salteño
FAVE Sección Ciencias Veterinarias, vol. 17, núm. 1, 2018, -Junio, pp. 18-23
Universidad Nacional del Litoral
Argentina

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=617767037003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

ARTÍCULO ORIGINAL

Epidemiología y efectos de los nematodes gastrointestinales en la recría bovina en el Chaco semiárido salteño.

Suarez VH¹, Araoz V², Micheloud JF¹, Viñabal AE¹

¹ INTA – Área Inv. en Salud Animal – IIACS-CIAP, Estación Experimental Salta

² INIA – La Estanzuela, Colonia, Uruguay

* Correspondencia: Victor H. Suarez, INTA Salta, RN 68, km 172, Cerrillos, 4403, Salta, Argentina.
E-mail: suarez.victor@inta.gob.ar

Recibido: 19 Febrero 2018. Aceptado: 10 Abril 2018. Disponible en línea: 25 Abril 2018

Editor: P. Beldomenico

RESUMEN. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la epidemiología y el efecto de los nematodes gastrointestinales (NGI) en la recría bovina en la región del chaco semiárido de Salta. Desde marzo 2016 a febrero 2017 se formaron tres grupos de 20 terneras de recría: GMXD tratamiento cada 45 días con moxidectina (200 µg/kg), GIVM 1 solo tratamiento al inicio del ensayo con ivermectina 3,15% LA (630 µg/kg) y GCON control sin tratamiento. Cada 45 días se realizaron conteos de huevos (hpg) de nematodos y coprocultivos y se registró la ganancia de peso vivo (GPV). Al inicio los hpg fueron bajos ($\bar{x} = 102 \pm 77$) elevándose en el GCON hacia mediados del invierno ($\bar{x} = 1049 \pm 1040$), para luego descender hacia el final del ensayo, luego de un pico a mediados de la primavera ($\bar{x} = 667 \pm 928$). Los hpg del GIVM mostraron solo un descenso parcial (37,3%) posttratamiento y el GMXD siempre tuvo valores de hpg muy bajos, mostrando la eficacia de la moxidectina. Los géneros de nematodos predominantes fueron *Haemonchus* (47,1%) y *Cooperia* (45,9%). El efecto de los tratamientos se evidenció desde fines de otoño, mostrando el GMXD una mayor GPV ($p < 0,04$) al final del invierno, comparado con los otros dos grupos. Al final del ensayo, las GPV totales del GMXD (146,5 kg) fueron significativamente ($p < 0,008$) mayores que las del GIVM (111,0 kg) y del GCON (105,2 kg). Estos resultados muestran un pico del hpg a mediados de invierno, a *Haemonchus* y *Cooperia* como géneros predominantes y un efecto negativo en la GPV de la recría.

SUMMARY. Epidemiology and effects of gastrointestinal nematodes on beef cattle heifers in the semiarid Chaco region of Salta. The aim of this study was to determine the epidemiology and the effects of gastrointestinal nematodes (GIN) on beef cattle heifers in the Chaco Semiarid region of Salta, Northwestern Argentina. In March 2016 sixty heifer calves were divided in three groups of twenty each: MXDG, calves treated with moxidectin (200 µg/kg) every 45 days, IVMG: calves treated once at the beginning of the trial with ivermectin LA (630 µg/kg) and CONG: untreated control calves. Faecal egg counts (FEC) and faecal cultures were performed every 45 days. Live weight gain (LWG) was recorded at each sampling time. The average FEC at the beginning of the trial was low ($\bar{x} = 102 \pm 77$) for all groups. For the CONG the FEC peaked towards mid-winter ($\bar{x} = 1049 \pm 1040$), and mid-spring ($\bar{x} = 667 \pm 928$) and to decrease toward the end of the trial. FEC for IVMG only decreases partially (37.3%) post-treatment, while for MXDG showed always negligible values. The predominant genera were *Haemonchus* (47.1%) and *Cooperia* (45.9%). The moxidectin treatment effect was evident from late autumn onwards, the MXDG showed significant ($p < 0.04$) higher LWG than the other two groups in late winter. At the end of the trial, the MXDG average total LWG (146.5 kg) was significantly ($p < 0.008$) higher than those of IVMG (111.0 kg) and CONG (105.2 kg). The results of this study show a mid-winter peak in FEC, *Haemonchus* and *Cooperia* as predominant worms and a negative effect of GIN on beef heifer calves LWG.

Palabras clave: bovinos; nematodes gastrointestinales; epidemiología; efectos productivos; Chaco semiárido salteño

Key words: cattle; gastrointestinal nematodes, epidemiology; production effect; semiarid Chaco region

Introducción

La ganadería en el noroeste argentino (NOA), especialmente en la región chaqueña semiárida de Salta, Santiago del Estero, Chaco y Formosa viene creciendo sin interrupción desde hace 15 años. Los departamentos salteños que comprenden la mayor parte de

esta región (Anta y Rivadavia) concentran casi el 50% del ganado bovino de Salta, que alcanzó en el 2017 las 1.227.823 cabezas. Este crecimiento llevado a cabo en tan poco tiempo, a partir de la intensificación de los sistemas de cría y con la adopción de tecnologías

regionalmente poco probadas (Milano, 2011), ha llevado a los productores ganaderos a confrontar limitantes productivas que restan competitividad a la cría bovina y producción de carne.

Una de esas limitantes la constituyen los problemas sanitarios del ganado y dentro de éstos, las parasitosis internas como los nemátodos gastrointestinales (NGI). Tanto a nivel nacional como internacional está bien documentado el efecto negativo que los NGI ocasionan en la productividad de los bovinos de carne (Barger, 1993; Borges et al., 2013; Charlier et al., 2014; Fiel et al., 2013; Suarez et al, 2013). Sin embargo, en el NOA y específicamente la región chaqueña semiárida las referencias son escasísimas (Le Riche et al., 1982; Suárez et al., 2017a; Suarez et al, 2017b) y urge conocer la epidemiología y los efectos de los NGI en los sistemas de cría en esta vasta región, con el objetivo de proponer planteos racionales de control.

La región chaqueña semiárida salteña es la que mayor concentración de ganado de cría potencialmente puede albergar; se caracteriza por tener un clima subtropical con lluvias estivales y una prolongada estación seca de abril a noviembre. Esta región llana que posee un importante déficit hídrico y que se ubica al este del chaco serrano se presenta muy modificada por la actividad ganadera que por lo general se realiza sobre pasturas naturales o implantadas (Bianchi, 1992).

Debido a que las formas de vida libre de los NGI tienen una estrecha relación con el clima, el medio ambiente y el sistema de manejo de los animales (Suarez y Lorenzo, 2000; O'Connor, et al., 2006; Fiel et al., 2012), es imprescindible conocer cómo estos factores a nivel regional influyen sobre su desarrollo y supervivencia, afectando la etiología, epidemiología e importancia económica de la gastroenteritis verminosa. Además, la epidemiología de los NGI puede verse modificada por los cambios en la cría y manejo de los bovinos conjuntamente con los cambios climáticos que podrían estar aconteciendo (Verschave et al., 2016)

Debido a las marcadas diferencias regionales a causa de la diversidad de ambientes que posee el NOA, a la estrecha relación de las formas de vida libre y el ambiente y al vacío de información de la región en estudio, el objetivo del presente ensayo fue estudiar la epidemiología y los efectos de los NGI en las terneras de reposición de un sistema de cría bovina en una región representativa del Chaco semiárido salteño.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en un establecimiento de cría bovina, ubicado en la región del Chaco salteño semiárido, Departamento de Anta, Salta, a 288 msnm (coordenadas: 24°29'54"S y 63°38'59"O). La región tiene un régimen de lluvias estivales muy irregular que

promedian los 600 mm anuales (extremos: 530-660) y que se interrumpe con un período seco que se prolonga de abril a fines de noviembre (Bianchi, 1992).

Desde el 15 de marzo de 2016 al 17 de febrero de 2017 se monitorearon 60 terneras naturalmente infestadas por NGI. El lote en estudio estuvo compuesto inicialmente por terneras Braford al pie de la madre, recién destetadas el 21 de abril a los 5 a 6 meses de edad. Se formaron tres grupos de 20 terneras cada uno, para comparar una posible respuesta frente a los tratamientos antihelmínticos y el efecto de los parásitos sobre la ganancia de peso vivo. Los grupos fueron: GCON grupo control sin tratamiento; GIVM grupo sujeto al tratamiento implementado localmente de acuerdo al manejo sanitario del establecimiento que fue 1 solo tratamiento al inicio del ensayo el 15-3-2016 con ivermectina 3,15% (IVM LA), subcutánea a razón de 630 µg/kg; GMXD grupo con tratamiento cada 45 días con moxidectina (MXD) subcutánea a razón de 200 µg/kg.

Los grupos pastorearon juntos en un potrero de 200 ha de gatton panic (*Megathyrsus maximus*), previamente pastoreado en verano con una carga animal de 10 vacas/ha. Durante el invierno las terneras fueron suplementadas con grano de maíz, semilla de algodón y pellet de afrechillo de trigo. A partir de noviembre, los grupos compartieron la pastura sin suplemento con otras 108 terneras con una carga animal final de alrededor 1 vaca/ha.

Cada 45-50 días se tomaron muestras individuales de heces de las terneras para realizar conteos individuales de huevos de nemátodes (hpg) por la técnica de McMaster modificada (Roberts y O'Sullivan, 1949). También se tomaron muestras de heces de un grupo de 20 vacas de cría a lo largo del ensayo como aporte al conocimiento epidemiológico. Además, se diferenciaron los géneros de NGI (Keith, 1953) de pools provenientes de cada grupo como también se procedió a recuperar larvas de vermes pulmonares mediante la técnica de Baermann (Suarez, 1997). Así mismo se realizó el diagnóstico de *Fasciola hepatica* de pooles mediante el método de sedimentación y coloración de azul de metileno (Viñabal et al., 2015).

Por otro lado, se llevó a cabo una prueba de reducción del conteo de huevos de NGI pos tratamiento del GTL para ver la eficacia de las avermectinas y el MXD (Coles et al., 1992).

En cada muestreo la ganancia de peso vivo (GPV) se evaluó mediante pesadas de los bovinos con desbaste previo de 18 horas.

Las diferencias entre la ganancia de peso y los conteos de huevos (hpg) se compararon por análisis de varianza y las diferencias entre grupos se realizaron mediante prueba de Tukey. Los valores de hpg se normalizaron mediante transformación logarítmica (log x). Para los análisis se contó con el programa INFO STAT (Di Rienzo et al., 2008).

Resultados

Las temperaturas medias y precipitaciones mensuales acontecidas durante el ensayo se muestran en la Figura 1. Las precipitaciones mensuales que se registraron sumaron 566 mm,

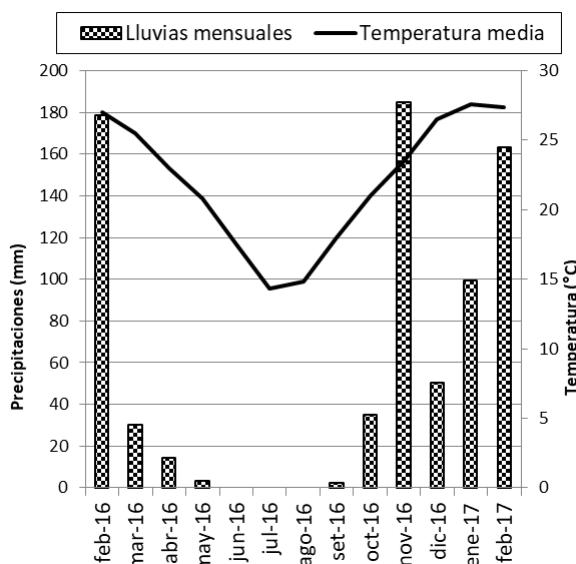


Figura 1. Temperaturas medias y precipitaciones mensuales registradas durante el período de ensayo.

La Figura 2 presenta la variación de los hpg de los grupos durante la prueba. Al inicio en los hpg promedios de los grupos fueron bajos ($\bar{x}=102\pm77$), elevándose significativamente ($p<0,001$) en el GCON hacia mediados del invierno ($\bar{x}=1049\pm1040$), para luego descender hacia el final del ensayo, luego de una nuevo pico ($p<0,04$) a mediados de la primavera ($\bar{x}=667\pm928$).

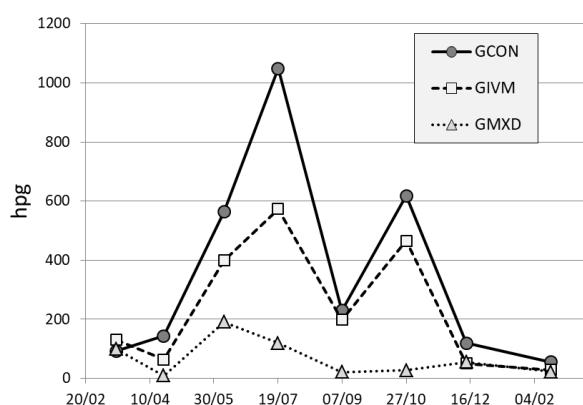


Figura 2. Media de los conteos de huevos (hpg) de la cría GMXD (Tratamiento sistemático con moxidectina), GIVM (tratamiento local con ivermectina) y GCON (control sin tratamiento).

Los hpg del GIVM mostraron solo un descenso parcial (37,3%) pos tratamiento, siendo la eficacia general de la IVM LA del 55,2%, con 0% y 65% de eficacia contra *Cooperia* spp. y *Haemonchus* spp. respectivamente.

El grupo GMXD siempre tuvo valores de hpg muy bajos, la eficacia de la MXD fue 93,5% con eficacias de 76% y 98% contra *Cooperia* spp. y *Haemonchus* spp. respectivamente.

En lote de vacas los hpg siempre se mantuvieron muy bajos oscilando en valores promedios cercanos al cero en invierno y un máximo de 17 alrededor del destete en otoño con promedios extremos de 0-20 hpg.

En cuanto a la recuperación por coprocultivos del GCON, los géneros diferenciados de NGI fueron en promedio *Haemonchus* (47,1%), *Cooperia* (45,9%) y *Oeso-phagostomum* (7,0%). La Figura 3 señala que a partir del otoño predominó *Haemonchus* spp., desde junio hasta septiembre *Cooperia* spp. y a partir de octubre prevaleció *Haemonchus* spp. nuevamente. La proporción de géneros recuperados del GIVM fue similar a la descripta para el GCON durante todo el ensayo, aunque luego del tratamiento antihelmíntico el porcentaje del género *Cooperia* spp. fue superior al del GCON.

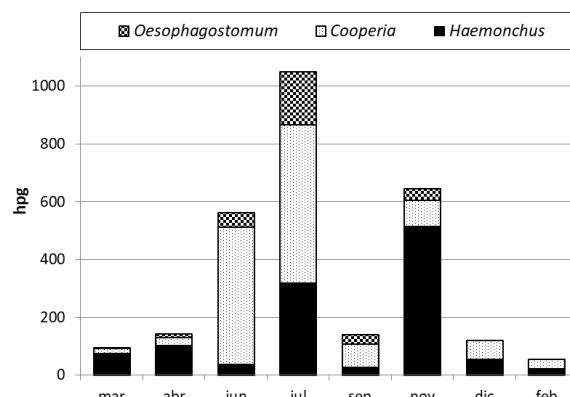


Figura 3. Promedio de la proporción de los géneros de nemátodes recuperados de los coprocultivos según el conteo de huevos de nemátodes (hpg) promedio del grupo control sin tratamiento (GCON).

En el caso del GMXD, también *Cooperia* fue el género prevalente (*Cooperia*: 94,4%, *Haemonchus*: 5,6%). En el lote de vacas *Haemonchus* predominó durante todo el período.

No se recuperaron huevos de *F. hepatica* ni larvas de *Dictyocaulus viviparus*.

Durante todo el ensayo no se observaron en las terneras signos clínicos de gastroenteritis verminosa, solamente hubo diferencias en la consistencia de las heces durante el invierno que en el GCON y GIVM fueron menos consistentes que las del GMXD.

Los pesos iniciales de los grupos de terneras no mostraron diferencias ($p<0,37$), siendo de 145,8, 146,1 y 141,1 kg respectivamente para GCON, GIVM y GMXD. El promedio en la GPV de los grupos se grafica en la Figura 4. El efecto de los tratamientos se evidenció desde fines de otoño, mostrando el GMXD al final del invierno una mayor GPV ($p<0,04$) que la de los otros

dos grupos con 20 y 17,5 kg a favor del GMXD respecto al GCON y GIVM. Las GPV del GMXD, GIVM y GCON fueron de 45,4 kg, 27,9 kg y 25,4 kg respectivamente.

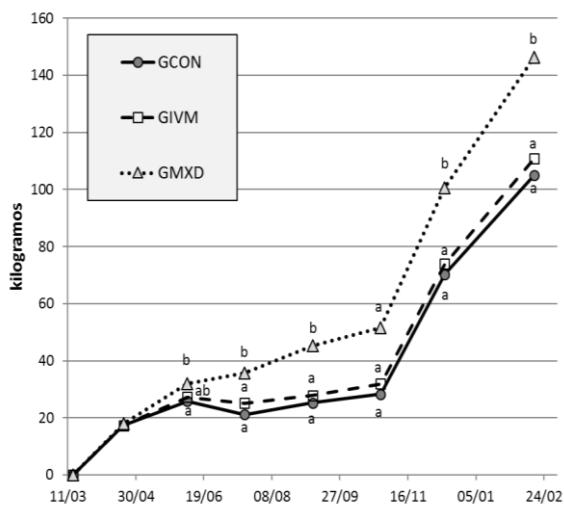


Figura 2. Ganancias de peso vivo (GPV) en kg de las terneras en el periodo de ensayo. GCON: grupo control sin tratamiento; GMXD grupo con tratamiento sistemático con moxidectina; GIVM grupo con el tratamiento del establecimiento con ivermectina. Medias en la GPV en cada fecha con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Discusión

Los datos climáticos registrados estuvieron dentro de los parámetros históricamente señalados para la región (Bianchi, 1992), dándole mayor respaldo a los resultados obtenidos.

Los resultados parasitológicos muestran que al inicio cuando los terneros estaban al pie de la madre los hpg fueron bajos y se mantuvieron así hasta el destete en abril, con un predominio de huevos de *Haemonchus* spp. A partir del destete, los hpg se elevaron probablemente debido a la contaminación parasitaria preexistente en la pastura de gatón que había sido pastoreada con una alta carga animal, porque en ese aumento que hizo pico a mediados de julio se detectaron mayormente huevos de *Cooperia*. Esta elevación de los hpg hacia el inicio del invierno se diferencia de lo observado previamente en la región del chaco serrano, donde el pico se observó a mediados del otoño. (Kühne et al., 1986; Suarez et al, 2017b). Observaciones realizadas en el oeste de la región pampeana muestran que el pie de infestación de fin de verano o de inicios de otoño se mantiene gracias a la humedad ambiente y a las lluvias (Suarez y Lorenzo, 2000), situación que podría haberse dado en el presente trabajo ya que el otoño fue muy húmedo y podría haber ayudado a la sobrevivencia de las larvas en la pastura. Por otro lado, esta humedad otoñal seguramente favoreció el desarrollo de las larvas provenientes de la infestación producida a partir de los propios terneros que debido a su falta de inmunidad benefició la implantación del género *Cooperia* spp.

El descenso de los hpg del GCON a fines del invierno, probablemente se deba en parte a la consolidación de la inmunidad frente a *Cooperia* y en parte a la mortalidad y pobre disponibilidad de larvas en las pasturas debido a la falta de lluvias y sequedad ambiental (Suarez, 2001). Este descenso del hpg se vio interrumpido a mediados de primavera por una abrupta elevación, probablemente debida a la traslación al pasto de las larvas como consecuencia de las lluvias a partir de octubre, aunque en este caso el género predominante fue *Haemonchus*. Finalmente, los hpg descendieron hacia el verano en las terneras ya con más de un año de vida y con la adquisición de inmunidad (Suarez et al., 1999).

Los hpg del GIVM mostraron solo un descenso parcial postratamiento, mostrando la IVM LA al 3,15% una eficacia del 55,2% (0% para *Cooperia*). Esto revela la existencia de resistencia antihelmíntica (RA) y la falta de un efecto prolongado ya que los hpg del GIVM mostraron un pico similar al GCON a los 84 días de la dosificación. La aparición de RA a pesar de la alta concentración de droga se podría relacionar con la frecuencia de tratamientos con IVM para combatir las garrapatas (Suarez y Cristel, 2014). Contrariamente, los bajos hpg del GMXD mostraron la eficacia de la MXD, aunque no fue total para el género *Cooperia*.

En el presente ensayo a diferencia de la región central del país o de lo observado en la ecorregión del pastizal serrano (Suarez, 1990; Suarez et al., 2017c) no se recuperaron los géneros *Ostertagia* y *Trichostrongylus*. En el caso del género *Cooperia*, de acuerdo a la morfología de las larvas recuperadas (Keith, 1953), éste estuvo representado por *C. pectinata* y *C. punctata*. Estas observaciones además se sustentan en que formas adultas de ambas especies fueron recuperadas previamente de necropsias realizadas en esta región (Suarez, datos no publicados) y en la del chaco serrano (Suarez et al., 2017b).

En cuanto a la productividad de la recria, las diferencias en la GPV a favor del GMXD observadas desde mediados de otoño hasta fines de invierno, a pesar de no haber tenido una oferta forrajera de calidad, muestran la necesidad de desarrollar estrategias de control apropiadas a los diferentes sistemas de cría en la región. Estas diferencias en la GPV durante el período en el cual predominó *Cooperia* spp., indican los efectos nocivos de este género (Guimaraes et al., 1990; Stromberg et al., 2012; Candy et al., 2018).

Por otro lado, es interesante señalar que las diferencias de peso en respuesta a los tratamientos hacia mediados del verano muestran la importancia de controlar los NGI en los bovinos ya pasado el año de edad y durante la estación de lluvias que es cuando las pasturas producen más y las cargas animales suelen incrementarse.

A partir de estos resultados se puede concluir que la mayor incidencia de los NGI sobre la recria se evidenció a través de los hpg, los cuales mostraron un pico hacia el

invierno, siendo los géneros prevalentes *Cooperia* y *Haemonchus* y en menor medida *Oesophagostomum*. Además, los resultados evidencian un efecto subclínico sobre la productividad de la recría y muestran la necesidad de estudiar estrategias de control efectivas y sustentables.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ing. Zoot. Mariano Rojo, a la empresa Los Reales por la hospitalidad brindada y la oportunidad de trabajar en su establecimiento, además de resaltar la colaboración de la gente de campo para que este ensayo se llevara a cabo.

Bibliografía

- Barger IA. 1993. Helminth parasites and animal production. Symposium of Parasitology, University of Sydney, Australia, pp. 133-155.
- Bianchi A. 1992. Regiones productivas de Salta y Jujuy. Rev. Panorama Agropecuario N° 41, 4 pp.
- Borges FA, Almeida GD, Heckler RP, Lemes RT, Onizuka, MKV, Borges DGL. 2013. Impact on tropical beef cattle productivity: effect on weight gain of weaned calves. Trop. Anim. Health Prod. 45: 723-727.
- Candy PM, Waghorn TS, Miller CM, Ganesh S, Leathwick DM. 2018. The effect on liveweight gain of using anthelmintics with incomplete efficacy against resistant *Cooperia oncophora* in cattle. Vet. Parasitol. 251: 56-62.
- Charlier J, van der Voort M, Kenyon F, Skuce P, Vercruyse, J. 2014. Chasing helminths and their economic impact on farmed ruminants. Trends Parasitol. 30 7: 361-367.
- Coles GC, Bauer C, Borgsteede FH, Geerts S, Klei TR, Taylor MA, Waller PJ. 1992. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP), methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. Vet. Parasitol. 44: 35-44.
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. 2008. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Fiel CA, Fernández AS, Rodríguez EM, Fusé LA, Steffan P.E. 2012. Observations on the free-living stages of cattle gastrointestinal nematodes. Vet. Parasitol. 187: 217-226.
- Fiel C, Steffan P, Entrocasso C. 2013. Epidemiología e impacto productivo de nematodos en la Pampa Húmeda. (Cap. 2). En: Fiel C, Nari A (eds.). Enfermedades parasitarias de importancia clínica y productiva en rumiantes. Fundamentos epidemiológicos para su diagnóstico y control. Editorial Hemisferio Sur. Pp. 29-58.
- Guimaraes MP, Costa HM, Lima WS. 1990. Prevalence of *Cooperia punctata*, *C. pectinata* and *C. oncophora* infections in dairy calves in Brazil. J. Helminthol. 64: 319-322.
- Keith RK. 1953. The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. Aust. J. Zool. 1: 223-235.
- Kühne GI, Le Riche PD, Dwinger RH. 1986. Parasitismo gastrointestinal en bovinos en cuatro zonas ecológicas de la provincia de Salta. Rev. Med. Vet. (B. Aires) 67: 128-136.
- Le Riche PD, Kühne GI, Dwinger RH. 1982. An epidemiological study of helminthiasis in cattle in subtropical Argentina. Trop. Anim. Health Prod. 14: 207-215.
- Milano, R., 2011. El nuevo escenario de la ganadería argentina. Revista de la Bolsa de Comercio de Rosario, 100, 1514. Pp. 24-30.
- O'Connor LJ, Walkden-Brown SW, Kahn LP. 2006. Ecology of the free-living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. Vet. Parasitol. 142: 1-15.
- Roberts F y O'Sullivan P. 1949. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastrointestinal tract of cattle. Aust. J. Agric. Res. 1: 99-103.
- Stromberg BE, Gasbarre LC, Waitec A, Bechtol DT, Brown MS, Robinson NA, Olson EJ, Newcombe H. 2012. Cooperia punctata: Effect on cattle productivity? Vet. Parasitol. 183: 284-291
- Suarez VH. 1990. Inhibition patterns and seasonal availability of nematode for beef cattle grazing on Argentina's Western Pampas. Int. J. Parasitol. 20: 1031-1036.
- Suarez VH. 1997. Diagnóstico de las parasitosis internas de los rumiantes en la región de inviernada. Técnicas e Interpretación. Bol. Divulgación Técnica (INTA-Anguil) 56, 50 pp.
- Suarez VH. 2001. Ecología de los estadios de vida libre de los nematodos bovinos durante la contaminación otoño invernal en la región semiárida pampeana. Rev. Med. Vet. (B. Aires) 82: 316-323.
- Suarez VH, Lorenzo RM, Busetti MR, Santucho GM. 1999. Physiological and parasitological responses to nematode infections of fattening cattle in the western pampas of Argentina. Vet. Parasitol. 81: 137-148.
- Suarez VH, Lorenzo RM. 2000. Ecology of the free living stages of cattle nematodes during estival contamination in Argentina western pampas. Parasite (Fr) 7: 255-261.
- Suarez VH, Rossanigo CE, Descarga C. 2013. Epidemiología e impacto productivo de nematodos en la Pampa Central de Argentina. (Cap. 3. pp. 59-88). En: Fiel C, Nari A (eds.). Enfermedades parasitarias de importancia clínica y productiva en rumiantes. Fundamentos epidemiológicos para su diagnóstico y control. Editorial Hemisferio Sur.
- Suarez VH, Cristel SL. 2014. Risk factors for anthelmintic resistance development in cattle gastrointestinal nematodes in Argentina. Braz. J. Vet. Parasitol. 23: 129-135.

Suarez VH, Martínez GM, Micheloud JF. 2017a. Nematode infection on beef cattle in two different productive regions of Argentina's Northwest. *Dairy and Vet Sci J.* 3: 555608.

Suarez, VH, Martínez GM, Viñabal AE. 2017b. Nematodes gastrointestinales en la recría bovina de la región del Chaco serrano del noroeste de Argentina. *Revista FAVE - Sección Ciencias Veterinarias* 16: 1-6. doi.org/10.14409/favecv.v16i1.6572.

Suarez VH, Viñabal AE, Bassanetti A, Bianchi MI. 2017c. Epidemiología y efecto de las parasitosis internas en la recría bovina en la región del pastizal serrano del NOA. *Revista RIA* 43: 59-66.

Verschave SH, Charlier J, Rose H, Claerebout E, Morgan ER. 2016. Cattle and nematodes under global change: Transmission models as an ally. *Trends Parasitol.* 32: 724-738.

Viñabal AE, Cafrune MM, Aguirre DH, Bassanetti AF, Bertoni EA, Suarez VH. 2015. Propuesta y evaluación de una técnica de sedimentación y tinción con Azul de Metileno (y de una variante) para el diagnóstico de *Fasciola hepatica*. *Rev. Vet. Arg. Vol. XXXII,* 327: 1-11.
