



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

Dinámica de contaminación de pasturas con huevos de nematodos gastrointestinales de bovinos en el Valle de Lerma, Salta

Olmos, Leandro H.; Lloberas, María M.; Moreno, Ramiro D.; Aguirre, Daniel H.; Suarez, Víctor H.
Dinámica de contaminación de pasturas con huevos de nematodos gastrointestinales de bovinos en el Valle de Lerma, Salta

FAVE Sección Ciencias Veterinarias, vol. 21, 2022

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=617770132009>

DOI: <https://doi.org/10.14409/favecv.2022.0.e0008>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Dinámica de contaminación de pasturas con huevos de nematodos gastrointestinales de bovinos en el Valle de Lerma, Salta

Dynamics of pasture contamination with bovine gastrointestinal nematode eggs in the Lerma Valley, Argentina

Leandro H. Olmos

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
– CIAP – Instituto de Investigación Animal del Chaco
Semiárido – Área de Investigación en Salud Animal,
Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Salta
(Cerrillos) / Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias,
Universidad Católica de Salta, Argentina
olmos.leandro@inta.gob.ar

DOI: <https://doi.org/10.14409/favecv.2022.0.e0008>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=617770132009>

María M. Lloberas

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
– Laboratorio de Parasitología – Estación Experimental
Agropecuaria (EEA) Balcarce, Argentina

Ramiro D. Moreno

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
– CIAP – Instituto de Investigación Animal del Chaco
Semiárido – Área de Investigación en Salud Animal,
Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Salta
(Cerrillos), Argentina

Daniel H. Aguirre

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
– CIAP – Instituto de Investigación Animal del Chaco
Semiárido – Área de Investigación en Salud Animal,
Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Salta
(Cerrillos), Argentina

Víctor H. Suarez

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
– CIAP – Instituto de Investigación Animal del Chaco
Semiárido – Área de Investigación en Salud Animal,
Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Salta
(Cerrillos), Argentina

Recepción: 24 Enero 2022

Aprobación: 26 Julio 2022

RESUMEN:

El Valle de Lerma (VDL) es una región ubicada en la parte central de la provincia de Salta, República Argentina, la cual da origen a la mayor parte de la producción láctea provincial. La nematodiasis gastrointestinal es uno de los problemas sanitarios de mayor impacto económico en los sistemas productivos de base pastoril. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la variación

NOTAS DE AUTOR

Leandro Olmos, INTA EEA Salta. Ruta Nacional 68 km 172, 4403 Cerrillos, Salta Argentina. Email: olmos.leandro@inta.gob.ar

estacional de la eliminación de huevos y géneros de nematodos al medio ambiente. Mensualmente se tomaron muestras de materia fecal en bovinos de recría para conteo de huevos por gramo (HPG) y coprocultivo para determinación de géneros en tres establecimientos ganaderos de la región. En todos ellos se observaron dos picos en los valores medios de HPG, que ocurrieron entre principios de verano y fines de otoño. Los géneros/especies más prevalentes fueron *Cooperia pectinata*, *Haemonchus* spp. y *Cooperia punctata*, seguidos por *Oesophagostomum* spp., *Trichostrongylus* spp. y *Ostertagia* spp. Estos resultados aportan nueva evidencia al conocimiento de la epidemiología de los nematodos gastrointestinales de los bovinos en la región del VDL.

PALABRAS CLAVE: Nematodos gastrointestinales, bovinos, huevos, materia fecal, contaminación.

ABSTRACT:

The Lerma Valley (LV) is a region located in the central part of the province of Salta, Argentine Republic. The largest dairy production in the province originates in this region. Gastrointestinal nematodiasis is one of the health problems with the greatest economic impact in pastoral-based production systems. The objective of the present work was to characterize the seasonal variation of the elimination of eggs and genera of nematodes to the environment. Fecal matter samples were taken from rearing cattle to count eggs per gram (Epg) and culture for gender determination monthly in three farms in the region. In these, it was possible to observe that the Epg values showed two peaks, which occurred between the beginning of summer and the end of autumn. Regarding the genera/species, the most prevalent were Cooperia pectinata, Haemonchus sp. and Cooperia punctata, followed by Oesophagostomum spp., Trichostrongylus spp. and Ostertagia spp. These results contribute with new evidence to the knowledge of the epidemiology of gastrointestinal nematodes of cattle in the LV region.

KEYWORDS: *Gastrointestinal nematodes, cattle, eggs, fecal matter, contamination.*

INTRODUCCIÓN

El Valle de Lerma (VDL) es una región ubicada en la parte central de la provincia de Salta, República Argentina. Posee un clima de tipo serrano sub-andino, con una marcada estación seca que se prolonga desde mayo hasta noviembre y una estación húmeda que se extiende desde diciembre hasta abril con precipitaciones medias de unos 400 a 900 mm anuales (Bianchi y Bravo, 2008). En esta región se origina la mayor parte de la producción láctea provincial a partir de unos 50 tambos bovinos que generan un volumen de poco más de 100 mil litros anuales de leche (Suarez y Martínez, 2015).

Entre las enfermedades que afectan al ganado bovino, la nematodiasis gastrointestinal es uno de los problemas sanitarios de mayor impacto económico en los sistemas productivos de base pastoril (Suarez y Lorenzo, 2000). Dicho impacto tiene origen en cuadros de mortandad y pérdidas de peso subclínicas, siendo estas últimas las de mayor relevancia productiva (Fiel et al., 2013). Varios trabajos basados en coprología y en conteos de especímenes adultos evaluaron la prevalencia de los distintos nematodos gastrointestinales (NGI) en la región del Noroeste argentino (NOA). Según ellos, los géneros más prevalentes en bovinos fueron *Haemonchus*, *Cooperia* y *Oesophagostomum*, seguidos de *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Trichuris* y *Bunostomum* (Le Riche et al., 1982; Kühne et al., 1986; Suarez et al., 2017a, 2017b, 2017c; Suarez et al., 2018; Suarez et al., 2019).

Para el área específica del VDL se cuenta un estudio realizado por De Bustos y Herrera (1972), quienes determinaron en terneros de tambos una prevalencia de géneros parasitarios del 52% para *Cooperia* spp., 28% para *Haemonchus* spp., 13% para *Ostertagia* spp., 4% para *Trichostrongylus* spp. y un 3% para *Oesophagostomum* spp. Este registro es el único disponible respecto a la temática en el VDL. El objetivo del presente trabajo fue, por tanto, complementar y profundizar la información disponible sobre la epidemiología de los NGI de bovinos en el VDL, como parte de la región NOA, mediante la caracterización de la variación estacional de la eliminación de huevos y géneros de nematodos al medio ambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El VDL se ubica entre los paralelos 24° 30' y 25° 37' (S) y los meridianos 65° 22' y 65° 40' (W). Se alza entre los 1.100 y 1.450 msnm, con un promedio de 1.200 msnm. Geomorfológicamente se trata de una llanura aluvial, originada por el aporte continuo de sedimentos de los ríos que descienden del relieve montañoso del Oeste (Vargas Gil, 1999).

Establecimientos. Mensualmente se realizaron muestreos de heces en tres establecimientos ganaderos: Tambo 1 (T1), Tambo 2 (T2) y Cría (C). Los T1 y T2, eran explotaciones lecheras ubicadas en las localidades de La Isla (T1) (24°52'36.5"S; 65°22'42.7"W) y de La Silleta (T2) (24°84'67.41"S, 65°61'42.43"W), respectivamente. El establecimiento C, se dedicaba a la cría bovina, también en La Silleta (24°86'04.92"S; 65°61'45.17"W).

Tambo 1. Se muestreó entre noviembre de 2018 y abril de 2020. El lote correspondía a una recria de terneros (machos y hembras) de raza Holando Argentino, conformada por 60 animales de una edad promedio de 8 (\pm 6) meses, los cuales fueron rotando a medida que avanzó el muestreo, superponiéndose entre los que ingresaban desde la guachera y aquellas terneras de 15 meses que salían del sistema a pasto. Estos se encontraban pastoreando sobre avena (*Avena sativa*) en el periodo de otoño-invierno y sobre alfalfa (*Medicago sativa*) en primavera-verano. Los animales recibieron tratamientos antihelmínticos en los meses de abril 2019 con Ivermectina (IVM) y en los meses de julio de 2019 y febrero de 2020 con Ricobendazol (RBZ).

Tambo 2. Se muestreó entre noviembre de 2018 y diciembre de 2019. El lote analizado consistía de 57 terneras de raza Holando Argentino de un promedio de 8 (\pm 4) meses de edad, las cuales fueron rotando a lo largo del muestreo, ingresando desde la guachera y saliendo a los 12 meses del lote. Estas se encontraban pastoreando avena (*Avena sativa*), durante el periodo de otoño e invierno. En las épocas de primavera-verano, fueron llevados a una pastura compuesta por trébol rojo (*Trifolium pratense*), vicia (*Vicia villosa*) y alfalfa (*Medicago sativa*). Los animales recibieron tratamientos antihelmínticos en los meses de diciembre de 2018 con RBZ y en abril de 2019 con IVM.

Cría: Se muestreó entre enero y diciembre de 2019. El lote analizado consistía de 250 terneros de raza Limangus de unos 7 (\pm 1) meses de edad (machos y hembras), concluyendo el muestreo con 18 meses de edad aproximadamente. Dichos animales se encontraban pastoreando sobre campo natural. En la primavera, se suplementó el pastoreo con silo de maíz y en las épocas de verano-otoño se encontraban sobre una pastura de sorgo (*Sorghum spp*). Los animales recibieron tratamientos antihelmínticos en los meses de marzo de 2019 con IVM y en mayo de 2019 con RBZ.

Muestreo y técnicas parasitológicas. En los tres establecimientos las muestras de materia fecal (MF) (\pm 20 \pm 5) se recolectaron directamente del recto de los bovinos. Posteriormente fueron procesadas en el Laboratorio de Parasitología del INTA Salta por la técnica de flotación de Mc Master modificada por Robert y O'Sullivan (1949), contando los huevos de nematodos por gramo de heces (HPG), y estableciendo además la prevalencia de géneros/especies parasitarias previo copro-cultivo según Corticelli y Lai (1964) y posterior identificación morfológica de las larvas (L3) siguiendo las descripciones realizadas por Niec (1968). En cuanto a esto último, en algunos casos la identificación morfológica de las L3 nos permitió llegar a definir la especie de las mismas. Los tratamientos se definieron en función de los recuentos de HPG, considerando necesario dosificar cuando los promedios fueron superiores a 400, indicativos de una alta carga parasitaria (Skerman y Hillard, 1966; Suarez, 1997). A su vez, en algún caso se consideró la aplicación de antiparasitarios sin que los valores promedios lleguen al punto de corte, pero se observaban valores de HPG individuales extremos y signología clínica compatible con gastroenteritis verminosa en los animales (diarrea, baja condición corporal).

RESULTADOS

Tambo 1: Se observaron sendos picos de infestación parasitaria hacia mediados/fines de verano, tanto en 2019 (marzo) como en 2020 (febrero) (Figura 1). Los valores medios de HPG en esos muestreos fueron de 530 ($\pm 501,7$), rango 20-1780, en 2019 y de 381,3 ($\pm 166,9$), rango 80-640, en 2020. Se registró además otro pico hacia principios de invierno (junio 2019) con un valor de HPG promedio de 292 ($\pm 191,6$), rango 0-780. En los tres casos se decidió desparasitar a los terneros. En marzo 2019 se trató con IVM al 1%, observándose en el muestreo posterior (abril 2019) un descenso del HPG menor al esperado (Eficacia presunta: 78,4%). En los picos siguientes (junio 2019 y febrero 2020), se utilizó RBZ, pero en ningún caso se pudo realizar un muestreo lo suficientemente próximo que permitiera estimar la eficacia de los tratamientos. En cuanto a los géneros parasitarios, la distribución anual mostró que *Haemonchus* (X# anual: 27% \pm 14,92 %) tuvo su mayor prevalencia desde principios de primavera hasta mediados de verano, en tanto *Cooperia pectinata* (X# anual: 39,55% \pm 8,79 %) y *Cooperia punctata* (X# anual: 14,71 % \pm 3,80%) la tuvieron desde inicios del otoño hasta finales del invierno (Figura 1). Respecto a los otros géneros, *Oesophagostomum* (X# anual: 9% \pm 5,31%) mostró su mayor prevalencia desde fines de otoño a principios de primavera, mientras que *Trichostrongylus* (X# anual: 6,17 % \pm 5,13%) y *Ostertagia* (X# anual: 3,57 % \pm 2,78%) mostraron su mayor participación desde mediados de otoño hasta fines del invierno (Figura 1).

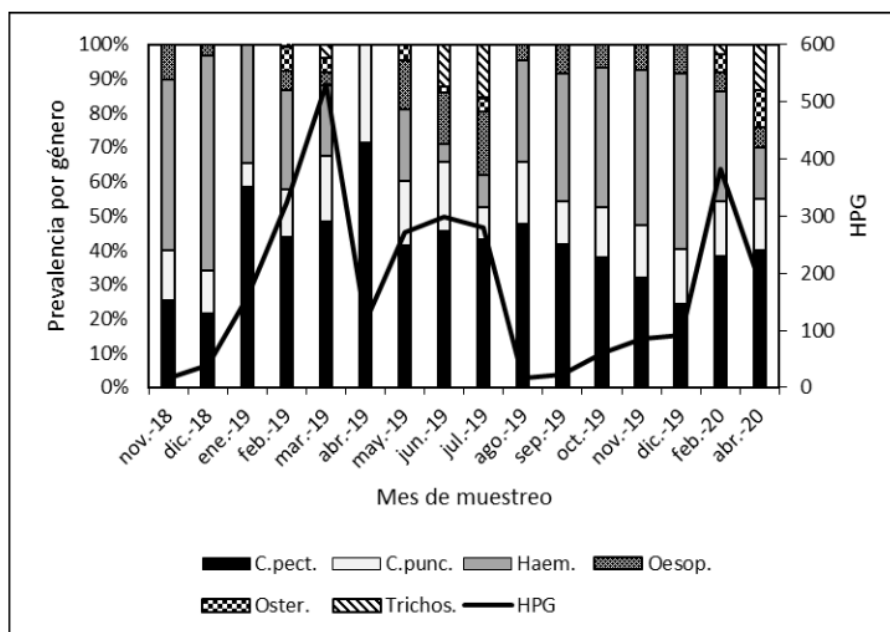


FIGURA 1.

Cargas parasitarias (HPG medios) y prevalencia relativa de géneros de nematodos gastrointestinales en terneros de un establecimiento lechero (T 1) del Valle de Lerma, Salta. (Los tratamientos fueron realizados en abril de 2019 con IVM y en julio de 2019 y febrero de 2020 con RBZ).

Tambo 2: Se observaron también dos picos de infestación bien demarcados; el primero hacia principios de verano (diciembre 2018) y el segundo hacia mediados de otoño (abril 2019) (Figura 2). Los valores medios de HPG en esos muestreos fueron de 422,7 ($\pm 360,4$), rango 60- 1140, y de 345 ($\pm 346,1$), rango 0-1380. En ambos casos se decidió desparasitar a las terneras. En el primero se empleó RBZ, registrándose un efecto antihelmíntico menor al esperado sobre la carga de huevos (Eficacia presunta: 68,4%). Por ello, en el segundo pico se indicó desparasitar con IVM 1%, observándose un descenso del HPG similar al precedente (Eficacia presunta: 63,7%). En cuanto a los géneros parasitarios, la distribución anual mostró una importante participación de *Haemonchus* (X# anual: 39,44% \pm 23,3 %) desde principios de primavera hasta mediados de verano, disminuyendo su prevalencia en otoño e invierno (Figura 2). A su vez, *C. pectinata* (X# anual: 36%

$\pm 16,2\%$) y *C. punctata* (X# anual: $13,53\% \pm 10,6\%$) prevalecieron desde principios del otoño hasta finales del invierno, observándose un neto predominio durante el mes de abril (Figura 2). En cuanto a los géneros restantes, *Oesophagostomum* (X# anual: $9,26\% \pm 8,53\%$) mostró su mayor prevalencia desde fines de otoño a principios de primavera, en tanto *Trichostrongylus* (X# anual: $0,69\% \pm 0,19\%$) y *Ostertagia* (X# anual: $1,08\% \pm 0,38\%$) mostraron su mayor participación desde mediados de otoño hasta fines del invierno (Figura 2).

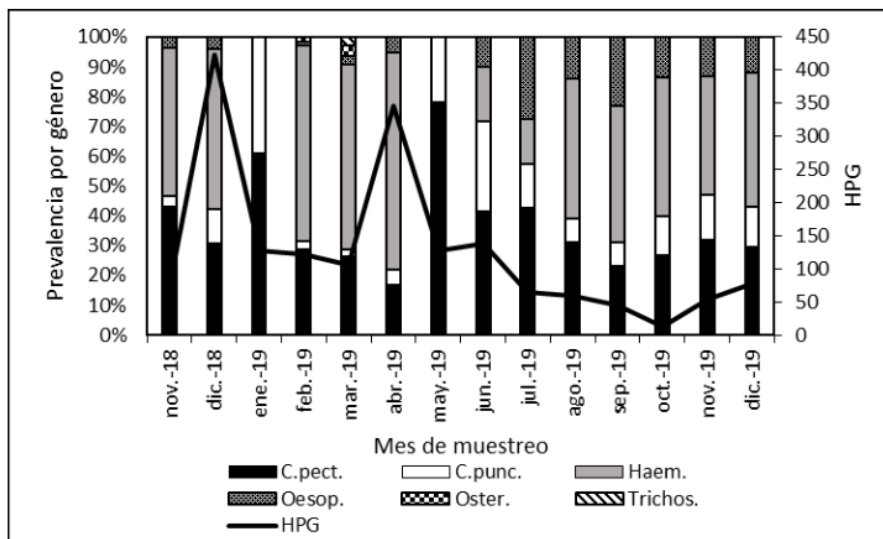


FIGURA 2.

Cargas parasitarias (HPG medios) y prevalencia relativa de géneros de nematodos gastrointestinales en terneros de un establecimiento lechero (T 2) del Valle de Lerma, Salta (los tratamientos fueron realizados en diciembre de 2018 con RBZ y en abril de 2019 con IVM).

Cría: Se observaron dos picos de infestación de disímil magnitud, ambos en otoño; el primero a principios (marzo 2019) y el segundo, más importante, a mediados (mayo 2019) de esa estación (Figura 3). Los valores medios de HPG en esos muestreos fueron de $397,2 (\pm 67,5)$ y de $704,0 (\pm 698,1)$, rango 20-1840. En los dos casos se decidió desparasitar a los terneros. En el primero se utilizó IVM, sin apreciarse un efecto notorio efecto sobre la carga de huevos. Por tal razón, en el segundo pico se indicó desparasitar con RBZ, lográndose mejores resultados (Eficacia presunta: $97,7\%$). Desde ese momento, y hasta el final de la evaluación, los niveles de HPG medios se mantuvieron bajos (Figura 3). En cuanto a los géneros parasitarios, la distribución anual mostró una participación importante del género *Haemonchus* (X# anual: $32,3\% \pm 19,93\%$) desde principios de primavera hasta mediados de verano, disminuyendo su prevalencia hacia fines de otoño y mediados de invierno (Figura 3). En el caso de las especies de *Cooperia*: *C. pectinata* (X# anual: $34,33\% \pm 10,92\%$) y *C. punctata* (X# anual: $18,08\% \pm 9,01\%$) mostraron su mayor participación desde mediados de verano hasta fines de invierno, observándose un fuerte predominio en el mes de abril, seguido por mayo (Figura 3). Respecto a los demás géneros, *Oesophagostomum* (X# anual: $11\% \pm 5,69\%$) exhibió su mayor prevalencia desde fines de otoño a mediados de primavera, mientras que *Trichostrongylus* (X# anual: $2\% \pm 1,01\%$) y *Ostertagia* (X# anual: $2,29\% \pm 1,8\%$) mostraron su mayor participación desde mediados de verano hasta principios de otoño (Figura 3).

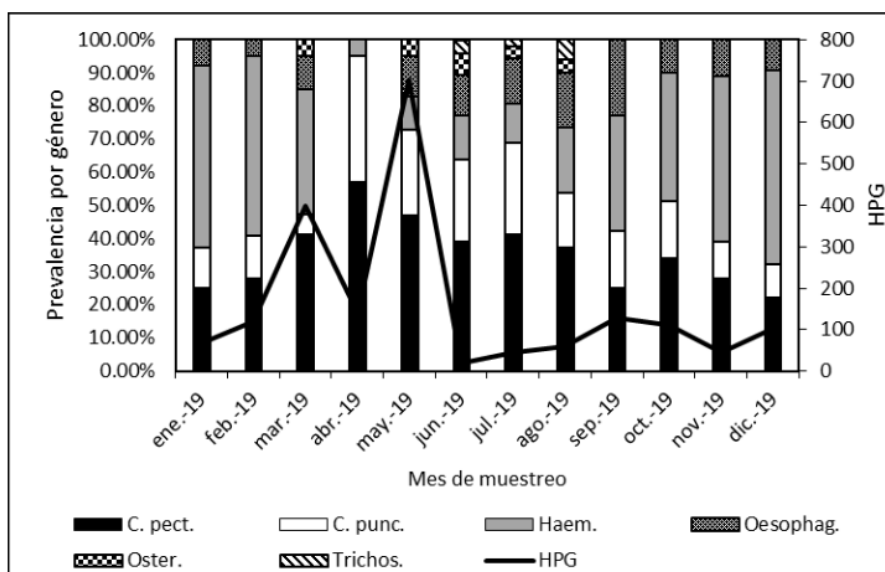


FIGURA 3.

Cargas parasitarias (HPG medios) y prevalencia relativa de géneros de nematodos gastrointestinales en terneros de un establecimiento de cría (C) del Valle de Lerma, Salta (los tratamientos fueron realizados en marzo de 2019 con IVM y en mayo de 2019 con RBZ).

DISCUSIÓN

En términos generales, los valores de HPG mostraron dos picos, que se produjeron entre principios de verano y fines de otoño, de acuerdo a los distintos establecimientos. Todos ellos registraron las mayores cargas parasitarias durante ese periodo, en el cual ocurre la mayoría de las precipitaciones anuales, dato acorde con trabajos previos para distintas ecorregiones del NOA (Le Riche et al., 1982; Kühne et al., 1986; Suarez et al., 2017a, 2017b, 2017c; Suarez et al., 2018). Es importante destacar que tanto los valores de HPG como la prevalencia relativa de los distintos géneros de nematodos pudieron ser afectados por la aplicación de tratamientos antiparasitarios, en cuya ausencia sería de esperar una mayor participación de los géneros más susceptibles a los grupos químicos (i.e.: *Haemonchus*). En tal sentido, se pudo presumir la ocurrencia de resistencia antihelmíntica en los tres establecimientos en estudio. El caso de la IVM fue el más significativo, ya que su uso mostró en todos los casos reducciones de las cuentas de huevos (HPG post-tratamiento) inferiores al 90%. Por lo tanto, serían necesarios estudios epidemiológicos más detallados para confirmar estas presunciones y, así como también evaluar el estatus de eficacia antihelmíntica a nivel regional. Por otro lado, es de destacar el pico de HPG de diciembre en el T2, que pudo ser propiciado por la mezcla de los terneros en estudio con bovinos de mayor edad, los que presumiblemente contaminaron la alfalfa, propiciando la infestación de los animales más jóvenes.

El género *Cooperia*, considerado globalmente, prevaleció en los tres establecimientos estudiados, al sumar el aporte de sus dos especies: *C. pectinata* (1ª en orden de prevalencia) y *C. punctata* (3ª en dicho orden). El segundo género más prevalente fue *Haemonchus*, que predominó en uno de los establecimientos (T 2), seguido por *Oesophagostomum* (4º lugar) y, bastante más atrás, por *Trichostrongylus* y *Ostertagia* (5º y 6º lugares, respectivamente). Estos resultados coinciden en parte con los del único trabajo antes citado para el VDL (De Bustos y Herrera, 1972). Como ya se dijo, diversos trabajos en distintas ecorregiones del NOA establecieron a *Haemonchus* spp. como el nematodo más prevalente en bovinos, seguido por *Cooperia* spp. y los restantes géneros (Le Riche et al., 1982; Kühne et al., 1986; Suarez et al., 2017a, 2017b, 2017c; Suarez et al., 2018; Suarez et al., 2019). En cambio, el presente estudio mostró mayor prevalencia del género *Cooperia* en general y de la especie *C. pectinata* en particular. Esta diferencia podría explicarse por el contexto de

resistencia antihelmíntica sospechado en los establecimientos en estudio y la presión de selección ejercida con los tratamientos, que pudo favorecer una mayor prevalencia de *Cooperia* spp. respecto de los géneros más susceptibles a los antiparasitarios.

En el caso específico de *Cooperia* spp. se observó a su vez que la prevalencia de *C. pectinata* fue consistentemente mayor a la de *C. punctata*, lo cual coincidió con resultados previos en la región (Suarez et al., 2017a, 2017b; Suarez et al., 2018; Suarez et al., 2019). Además, el predominio de ambas especies de *Cooperia* fue más marcado en los meses fríos, si bien estuvieron presentes también en primavera-verano. La mayor prevalencia de *Haemonchus* spp., por su parte, se registró en los meses cálidos y húmedos, aunque también se presentó en invierno, coincidiendo con precedentes para la región (Le Riche et al. 1982; Kühne et al. 1986). Por otro lado, la mayor prevalencia de *Oesophagostomum* spp. se observó en los meses de otoño hasta mediados de primavera, con disminución de frecuencia en las épocas más cálidas. Esto difirió en parte con trabajos previos en la región, que informaron prevalencias más elevadas del género en primavera-verano (Suarez et al., 2017a, 2017b, 2017c; Suarez et al., 2018). Por último, la mayor prevalencia de *Trichostrongylus* spp. ocurrió en los meses fríos, disminuyendo de forma notoria en primavera-verano.

Finalmente, *Ostertagia* spp., que inicia su aparición hacia fines de verano, presentó su mayor prevalencia en invierno, disminuyendo hasta desaparecer en primavera reapareciendo hacia mediados de verano, en acuerdo con lo descripto por Suarez et al. (2017b). En los tambos (T1 y T2) se observaron prevalencias más elevadas que en la cría (C), coincidiendo de nuevo con resultados previos (Suarez et al, 2019). Esta diferencia entre sistemas, podría estar debida a diferencias en las cargas de los animales, siendo esta más alta en los establecimientos T1 y T2 en comparación con el establecimiento C. Se presume que la disminución primavera-estival de *Ostertagia* spp. en los coprocultivos está relacionada con la capacidad de hipobiosis de este género. Evaluaciones del fenómeno de inhibición-desinhibición de *Ostertagia* spp. realizadas en áreas pampeanas describen patrones similares a los aquí observados, con aumento de la prevalencia desde fines de verano hasta fines de abril y con una disminución marcada desde la primavera hasta mediados-fines de verano (Fiel et al., 1988; Suarez, 1990). La desinhibición de las larvas de este género es capaz de causar brotes de Ostertagiasis tipo II en bovinos adultos criados en ambientes serranos del NOA, como el registrado en la localidad salteña de Guachipas, durante los meses de febrero-marzo (Micheloud et al., 2014).

Los resultados de este trabajo corroboraron que la mayor contaminación con huevos de nematodos se produce en los meses lluviosos y que los géneros/especies prevalentes son *C. pectinata*, *Haemonchus* sp. y *C. punctata*, seguidos por *Oesophagostomum* sp. y *Trichostrongylus* sp. También se destaca la presencia de *Ostertagia* sp., uno de los géneros más patógenos para los bovinos. Esta información aporta entonces nueva evidencia al conocimiento de la dinámica de los nematodos gastrointestinales en la región del NOA.

BIBLIOGRAFÍA

- Bianchi AR, Bravo GC. 2008. Ecorregión Norandina: Descripción, subregiones, agroecosistemas, sistemas productivos y cartografía regional. Ediciones INTA. EEA Salta. 60 pp.
- Corticelli B, Lai M. 1964. La diagnosi di tipo d'infestione nella strongilosi gastrointestinale del bovino in Sardegna con le larve infestive. Vet. Ital. 15: 190-213.
- De Bustos JA, Herrera A. 1972. Primera información sobre parasitismo gastrointestinal en terneros del Valle de Lerma (Salta). Rev. Inv. Agrop. (RIA). Serie 4. 10: 1-8
- Fiel C, Steffan P, Entrocasso C. 2013. Epidemiología de los nematodes gastrointestinales en la Pampa Húmeda. En: Nari, A., Fiel, C.A. (Eds.), Enfermedades Parasitarias de Importancia Económica en Bovinos. Bases Epidemiológicas para su Prevención y Control. Hemisferio Sur, Montevideo. Pp. 29-58.
- Fiel CA, Steffan PE, Vercesi H, Ambrustolo RR, Catania P, Casaro AP, Entrocasso CM, Biondani CA. 1988. Variación estacional del parasitismo interno de bovinos en el sudeste de la Prov. de Buenos Aires (Argentina) con especial referencia al fenómeno de 'hipobiosis'. Rev. Med. Vet. (Bs As). 69: 57-64.

- Kühne GI, Le Riche PD, Dwinger RH. 1986. Parasitismo gastrointestinal en bovinos de cuatro zonas ecológicas de la provincia de Salta. *Rev. Med. Vet. (Bs As)*. 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.
- Micheloud JF, Cafrune MM, Cseh S, Aguirre DH, Suarez VH. 2014. Mortandad de bovinos adultos de cría por gastroenteritis verminosa en la región del Pastizal Serrano de Salta. *Rev. Med. Vet. (Bs As)*. 95: 22-26.
- Niec A. 1968. Cultivo e identificación de larvas infectantes de nematodos gastrointestinales del bovino y ovino. *Manual Técnico 3*: 1-37.
- Roberts FHS, O' Sullivan PJ. 1949. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastrointestinal tract of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 1: 99-103.
- Skerman, KD y Hillard, JJ 1966. A handbook for studies of helminth parasites of ruminants. Near East Animal Health Institutes, Iran Unid, United Nations Development Program/ Special Fund. Executing Agency FAO of the United States.
- Suarez, VH. 1997. Diagnóstico de las parasitosis internas de los rumiantes en la región de invernada. *Técnicas e Interpretación. Bol. Divulgación Técnica (INTA-Anguil)*, N° 56. 50 pp.
- Suarez VH. 1990. Variación estacional de las poblaciones de helmintos parásitos de bovinos en sistemas de invernada en la Región Semiárida y Subhúmeda Pampeana. *Rev. Med. Vet. (Bs As)*. 71: 6-18.
- Suarez VH, Lorenzo, R. 2000. Ecology of the free living stages of cattle nematodes during estival contamination in Argentina western pampas. *Parasite 7*: 255-261.
- Suarez VH, Martínez GM. 2015. Características y problemáticas productivas sanitarias de la lechería del Valle de Lerma, Salta. Ediciones INTA: Buenos Aires. Colección Investigación Desarrollo e Innovación. 6 pp.
- Suarez VH, Viñabal AE, Bassanetti A, Bianchi MI. 2017a. Epidemiología y efecto de las parasitosis internas en la recría bovina en la región del pastizal serrano del NOA. *Rev. Inv. Agrop. (RIA)* 43: 59-66.
- Suarez VH, Martínez GM, Micheloud JF, Viñabal AE. 2017b. Epidemiology and effect of gastrointestinal nematodes on beef cattle from tropical Argentina. *Trop. Anim. Health. Prod.*. 50(4):801-806.
- Suarez VH, Martínez GM, Viñabal A. 2017c. Nematodos gastrointestinales en la recría bovina de la región del Chaco Serrano del noroeste de Argentina. *Revista FAVE–Sección Ciencias Veterinarias*. 16(1):1-6.
- Suarez VH, Araoz V, Micheloud JF, Viñabal A. 2018. Epidemiología y efectos de los nematodos gastrointestinales en la recría bovina en el Chaco semiárido salteño. *Revista FAVE-Sección Ciencias Veterinarias* 17(1): 18-23.
- Suarez VH, Olmos LH, Araoz, V, Caro LA, Sandoval GV, Micheloud JF. 2019. Nematodos gastrointestinales de importancia económica en la producción bovina del Noroeste Argentino. *Rev. Med. Vet. (Bs As)*. 100(3):1-7
- Vargas Gil JR. 1999. Carta de suelos de la República Argentina, Provincia de Salta-Valle de Lerma. Hoja 7 serie Cerrillos. INTA EEA Salta. Macrorregión NOA. pp 62-63