

Artículo original

## Parásitos internos de caprinos y ovinos en las regiones de quebradas áridas y la Puna de Jujuy (Argentina)

Víctor Humberto Suárez<sup>1\*</sup>, Fernando Echazú<sup>2</sup>, Juan Alfonso Quiroga Roger<sup>3</sup>, Alberto Emilio Viñabal<sup>1</sup><sup>1</sup> INTA - Área de Investigación en Salud Animal, IIACS, CIAP- EEA Salta, CC 228, 4400, Salta<sup>2</sup> INTA - AER Humahuaca, Jujuy N° 393 (4630) Humahuaca, Jujuy<sup>3</sup> INTA - IPAF NOA, RN N° 9, km 1763 (4622) Posta de Hornillos, Maimara, Jujuy

\* e-mail: suarez.victor@correo.inta.gov.ar

(Recibido 11 de marzo 2018; aceptado 9 de julio 2018)

### RESUMEN

El propósito del presente trabajo fue investigar la epidemiología de los parásitos internos en sistemas de cría caprinos y ovinos respectivamente en las ecorregiones de quebradas áridas (QA) y Puna del noroeste de Argentina. Se estudiaron 2 majadas, en QA la de cabras del INTA-IPAF NOA (Posta de Hornillos) y en la Puna la de ovejas del INTA Abra Pampa. A partir de muestras de heces se realizaron conteos de huevos (hpg) y recuperación de géneros de nematodos mediante coprocultivos, además de la técnica de Baermann. Se recuperaron nematodos mediante necropsias de cabras y ovejas representativas de las majadas. En QA el hpg de las cabras preñadas se elevó en otoño, prolongándose hasta julio para descender hacia la primavera y elevarse a partir de diciembre. Los géneros predominantes fueron *Haemonchus* en primavera-verano y *Trichostrongylus* en otoño-invierno. Además, se observaron escasos huevos de *Fasciola* y L1 de *Muellerius*. En la Puna los hpg de las ovejas mostraron una elevación desde diciembre hasta hacer pico a mediados del verano para descender a principios de otoño. *Haemonchus contortus* fue el nematodo predominante (91,8%) con cargas altas (>1000) recuperadas en febrero y la mayor proporción de estadios L4 de agosto a octubre.

**Palabras clave:** caprinos, ovinos, nematodos gastrointestinales, quebradas áridas del noroeste, región de la Puna

### INTRODUCCIÓN

Las regiones denominadas de quebradas áridas (QA) y de Puna están situadas respectivamente a una altitud de 1600 a 3000 y a más de 3000 m s. n. m., desde Catamarca a Jujuy, en el noroeste de Argentina. Son regiones de clima árido que poseen un régimen de lluvias estivales que varían entre los 150 y 300 mm anuales distribuidos desde mediados de diciembre a marzo, y que acontecen generalmente de

### ABSTRACT

#### **Internal parasites of goat and sheep in the arid canyon and the Puna regions of Jujuy (Argentina)**

The aim of this work was to study the epidemiology of internal parasites on goats and sheep respectively in the arid canyons (AC) and Puna regions of northwestern Argentina. Two flocks were studied, in AC the goats of the INTA-IPAF NOA (Posta de Hornillos) and in the Puna the sheep of the INTA Abra Pampa. Egg counts (epg), cultures, and Baermann technique were performed from feces samples. Nematodes were recovered from necropsies of representative goats and sheep of the flocks. In AC the epg of the pregnant goats rose in autumn, extending until July to descend towards spring and rise again from December. The predominant genera were *Haemonchus* in spring-summer and *Trichostrongylus* in autumn-winter. In addition, few eggs of *Fasciola* and L1 of *Muellerius* were observed. In the Puna the sheep epg showed an elevation from December to peak in mid-summer to descend in early autumn. *Haemonchus contortus* was the predominant nematode (91.8%) with high burdens (> 1000) recovered in February and the highest proportion of L4 stages from August to October.

**Key words:** goat, sheep, gastrointestinal nematode, northwest arid canyons, Puna region

manera torrencial. El clima varía de templado a frío, y las temperaturas medias anuales promedian en las QA entre los 12°C en las zonas más altas a 18°C en las más bajas, mientras que en la Puna los 8-7°C. La amplitud térmica es muy grande pudiendo superar los 25°C entre las temperaturas diurnas y nocturnas.

En estas regiones la ganadería es muy importante, específicamente en la Puna jujeña la ganadería es la actividad principal y está llevada a cabo en más del 90% por productores familiares, generando entre el 70 y 80%

del producto bruto en algunos Departamentos (Cochinoca y Rinconada) que la integran<sup>1</sup>. Dentro de la producción ganadera la de ovinos junto con la de llamas y, en menor medida, la de bovinos, son las actividades que más ingresos proporcionan a esta agricultura familiar. En Jujuy, el ganado ovino representa el 56% del total de las especies explotadas (CNA, 2002)<sup>2</sup>, siendo criado en un 88% por productores familiares, mostrando esto la gran importancia económica que esta especie representa para los sistemas de la agricultura familiar. La adaptación del ovino a las rigurosas condiciones climáticas y de aridez descriptas para la Puna hacen de esta especie un pilar importante en la economía de las familias puneñas que crían lanares con la finalidad de autoconsumo, venta de carne, y trabajar su lana.

Contrariamente, en las QA la cría caprina es la actividad ganadera principal, ya que es la especie que mejor se adapta a esta ecorregión, constituyendo unos de los pilares más destacados que hacen a la economía de la agricultura familiar, donde sus productos, queso y carne, son destinados al autoconsumo o la venta informal. El sistema pastoril en estas dos regiones es extensivo, en general es mixto compuesto además por otras especies (ovinos en QA o caprinos en la Puna, llamas o bovinos), rotando y agrupando las majadas entre puestos de veranada e invernada según la disponibilidad de agua y pastos u otros condicionantes de tipo familiares<sup>3,4</sup>. También existen en mucho menor número productores pequeños con explotaciones más intensificadas, con producción de forrajes, uso de alambre eléctrico y riego artificial e instalaciones, que comercializan para el consumo local o el turismo<sup>4</sup>.

Dentro de este contexto, las limitantes en producción primaria son numerosas y dentro de ellas la sanidad ocupa un espacio a tener en cuenta para dar más competitividad a estos sistemas complejos. Sin embargo, a pesar de la existencia de estudios destinados a investigar las causas que comprometen la salud animal en las QA<sup>5-8</sup>, las investigaciones destinadas a estudiar en profundidad problemas puntuales o la descripción de casos de enfermedades en las QA o la Puna son escasas<sup>9,10</sup>.

Uno de los problemas sanitarios de los pequeños rumiantes que compromete su salud y productividad son las parasitosis internas y en particular aquellas causadas por nematodos gastrointestinales (NGI)<sup>11-13</sup>. Muestreros previos en la región, tomados en diferentes épocas del año, evidenciaron conteos de huevos de nematodos bajos<sup>8,14,15</sup>, aunque existen ocurrencias de casos clínicos en la región de QA en sistemas donde hay cultivos como cuadros de alfalfa o verdeos (protocolos del Área de Investigación en Salud Animal, IIACS-INTA Salta).

Debido a la importancia del ganado ovino y caprino y a los escasos antecedentes con que cuenta la región en cuanto a enfermedades parasitarias y en especial en lo que hace a nematodos gastrointestinales, el presente ensayo tiene como objetivo estudiar la etiología y epidemiología de los parásitos internos en la cría de caprinos y ovinos en las regiones de QA y Puna en la provincia de Jujuy.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se realizaron en un paraje representativo de QA en el campo experimental del INTA IPAF NOA en Posta de Hornillos ubicado en la Quebrada de Humahuaca (23°39'16.59" S; 65°25'55.28" O) a 2375 m s. n. m. y en otro en zona de Puna en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Abra Pampa (22°48'07.45" S; 65°49'26.38" O) a 3680 m s. n. m.

En el IPAF NOA el material de estudio comprendió 35 cabras criollas que componían la majada del campo experimental. El lote en observación fue seleccionado al

azar entre cabras de tres a seis años de edad y pastoreó durante todo el seguimiento con el total de la majada (n= 76). Las observaciones se llevaron a cabo desde el 8/01/2013 al 11/05/2014, comprendiendo un período de parición que abarcó desde el 18/5/13 al 10/6/13. De estas 35 cabras, 20 parieron y 15 quedaron vacías. En el INTA Abra Pampa el material de estudio comprendió 30 ovejas de razas Corriedale (n=16), Merino (n=7) y Manchega (n=7) que componían una majada de 300 ovinos. El lote en observación fue seleccionado al azar entre ovinos de tres a seis años de edad y pastoreó con el resto de la majada durante todo el período de observaciones. La majada fue estudiada desde el 26/8/2010 hasta fines de 2/02/2012. Durante el período de observaciones las ovejas permanecieron fisiológicamente vacías ya que no tuvieron servicio.

Tanto las cabras como las ovejas monitoreadas como el resto de los animales de los campos experimentales estaban naturalmente infestadas con nematodos gastrointestinales y no fueron desparasitados a lo largo del ensayo para no interferir con el estudio.

En el IPAF NOA la majada estuvo sometida a un manejo alimenticio que combinó el pastoreo de pasturas implantadas, verdeos y de gramíneas y malezas bajo frutales, con suplementación a corral. Durante el mes de parición las cabras estuvieron estabuladas con ración. En la EEA Abra Pampa la majada intercambió el pastoreo de pasto llorón y potreros con chillahua (*Festuca dolichophylla*) y thola (*Parastrephia baccharis*).

Mensualmente se tomaron muestras de heces individuales del total de los lotes en seguimiento para realizar conteos de huevos (hpg) y diferenciación de géneros de nematodos por coprocultivos. Además, mensualmente se realizó la técnica de Baermann para recuperar larvas de vermes pulmonares<sup>16</sup> y también, mediante el método de sedimentación-flotación<sup>17</sup>, se realizó el diagnóstico de presencia de huevos de *Fasciola hepatica*. Estas últimas técnicas se realizaron a partir de cinco "pooles" en cada fecha de muestreo distribuidos de acuerdo al volumen total de heces obtenido en cada muestreo.

En la EEA Abra Pampa se recuperaron e identificaron nematodos adultos e inmaduros de un grupo de ovejas (n= 18) representativas de la majada, que fueron sacrificadas cada tres meses, y en el IPAF NOA a partir de tres cabras de la majada, que murieron durante el transcurso del ensayo.

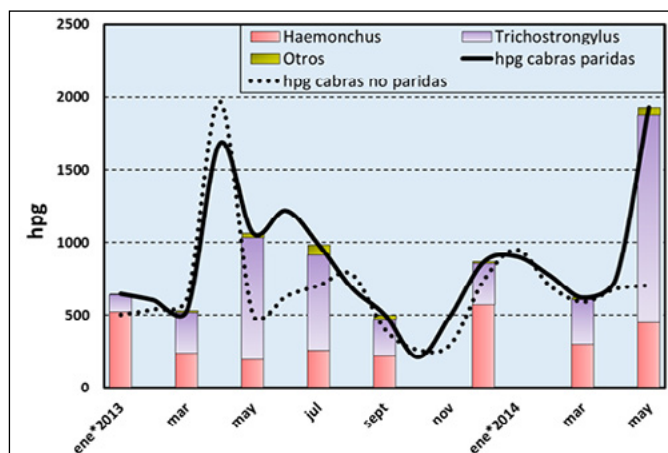
Las diferencias entre los hpg (previa transformación logarítmica) fueron estudiadas mediante análisis de varianza.

## RESULTADOS

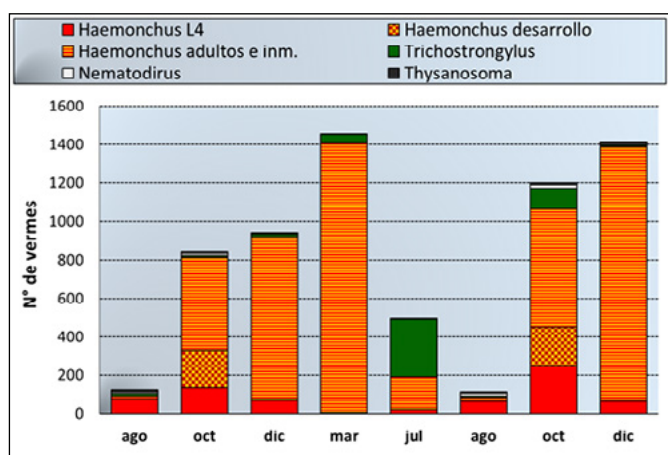
Durante los diferentes períodos de estudio el clima en el IPAF NOA se presentó algo más seco con precipitaciones (180 mm anuales) por debajo de la media y contrariamente en el INTA Abra Pampa estas superaron los promedios anuales (270 mm).

La Figura 1 señala la variación estacional de los hpg en las QA. Estos evidenciaron una elevación significativa (P<0.05) hacia el otoño con hpg promedios de entre 1410 y 1063 de abril a julio, respecto a los hpg precedentes (media de 528) y posteriores (media de 684). A mediados de mayo con el inicio de la parición el pico en las cabras paridas se mantuvo, mientras que en las cabras no paridas los hpg a partir de mayo fueron significativamente (p<0,04) más bajos. Los hpg volvieron a subir en el verano para mostrar el mismo pico hacia el otoño observado en el otoño anterior. Se hallaron esporádicamente huevos del género *Trichuris* spp. y *Skrjabinema* spp.

En la Puna los valores de hpg de las ovejas (Figura 2) mostraron una elevación desde la primavera (390) hasta hacer un pico significativamente (p<0,01) alto a mediados del verano (3690) y mostrar un descenso a mediados de



**Figura 1:** Variación estacional de los conteos de huevos (hpg) y de la proporción de los géneros de nematodos gastrointestinales que componían el hpg en la quebrada árida.



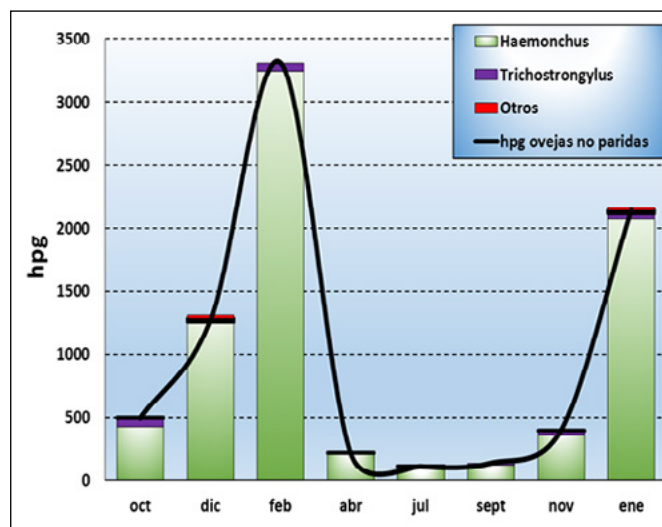
**Figura 3:** Promedio de helmintos adultos e inmaduros recuperados a través de la necropsia de las ovejas en la región de Puna.

otoño (459). No se hallaron diferencias significativas entre razas, aunque las ovejas Merino mostraron una tendencia a presentar hpg más elevados.

En la QA la Figura 1 describe a lo largo del estudio la composición del hpg a partir de la variación del porcentaje de los géneros de nematodos que fueron eliminados por heces. Los géneros predominantes fueron *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp. y en menor medida *Teladorsagia* spp. *Haemonchus* spp. fue más abundante hacia el verano y *Trichostrongylus* spp. a partir del otoño. Contrariamente, en la Puna prevaleció ampliamente *Haemonchus* spp., siendo el porcentaje de géneros recuperados en heces por coprocultivos del 91,8% para *Haemonchus* spp., del 7,5% para *Trichostrongylus* spp. y del 0,67% para *Teladorsagia* spp. y *Nematodirus* spp. (Fig. 2).

En la QA las especies recuperadas de las necropsias fueron *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Trichostrongylus* spp., *Teladorsagia circumcincta*, *Nematodirus spathiger*, *Oesophagostomum* spp. y *Trichuris* spp. La tabla 1 muestra el promedio de los nematodos recuperados de las necropsias.

En la Puna los conteos promedios de las especies recuperadas de las necropsias fueron para *Haemonchus contortus*  $982,4 \pm 520$ ; *Trichostrongylus colubriformis*  $94,3 \pm 117$ ; *Nematodirus spathiger*  $7,1 \pm 6,5$ ; *Trichuris* spp.  $1,6 \pm 1,1$ ; y *Thysanosoma actinoides*  $7,4 \pm 4,9$ . Los vermes recuperados del cuajo e intestinos muestran mayor abundancia de *Haemonchus contortus* que se eleva hacia



**Figura 2:** Variación estacional de los conteos de huevos (hpg) y de la proporción de los géneros de nematodos gastrointestinales que componían el hpg en la Puna.

los veranos y disminuye en otoño e invierno (Fig. 3). Las mayores cargas parasitarias fueron recuperadas en marzo, promediando los 1500 *Haemonchus* spp. adultos y 100 *Trichostrongylus* spp., aunque de agosto a octubre se hallaron la mayor proporción de formas inmaduras de *Haemonchus* L4 inicial (L4i) y en menor medida estadios en desarrollo y mayores números de *Trichostrongylus* (Fig. 3). Las proporciones medias de formas L4i y L4 en desarrollo con respecto a la carga total de *Haemonchus* spp. a lo largo del ensayo fueron: 81,1 (ago); 40,6 (oct); 7,6 (dic); 0,4 (mar); 10,5 (jul); 77,4 (ago); 42,3 (oct) y 4,7 (dic) por ciento.

En la QA se recuperaron larvas de protostrongylidios, específicamente *Muellerius capillaris*, en casi todos los muestreos desde el invierno hasta marzo, aunque en escaso número y baja prevalencia. Solo en el muestreo de diciembre 2013 se recuperaron huevos de *Fasciola hepatica* en escaso número de uno de los cinco "pooles" realizados en la fecha.

En la Puna no se hallaron huevos de *Fasciola* ni se recuperaron nematodos pulmonares.

## DISCUSIÓN

Tanto el IPAF NOA ubicado en la Quebrada de Humahuaca como el INTA Abra Pampa, lugares elegidos para llevar a cabo los estudios, son ambientes representativos de las regiones de QA como de Puna, tanto por su clima como por las actividades ganaderas de esas regiones. A pesar de que las precipitaciones que acontecieron durante el estudio en ambas regiones se apartaron de los promedios históricos, se mantuvieron dentro de los extremos y probablemente sin alterar la representatividad de los resultados debido a la estrecha relación entre el clima y las formas de vida libre de los NGI. Sin embargo, las mayores diferencias que podrían restarle representatividad al presente ensayo, se hallarían en el manejo forrajero extensivo en los cerros, llevado a cabo por la mayoría de los productores, y el manejo semiextensivo llevado a cabo en el IPAF NOA y en la EEA Abra Pampa.

En la QA posiblemente, las lluvias estivales y el riego artificial de las pasturas favorecieron la elevación del hpg hacia el comienzo del otoño. Esta elevación otoñal, sin embargo, se prolongó hasta agosto en las cabras paridas, a diferencia de las que quedaron vacías; probablemente esto se relacione en las cabras en lactancia con el pico de hpg posparto descrito por diversos autores, donde la relajación

de la inmunidad en lactancia favorece la ovipostura de los nematodos elevando el número de huevos eliminados al medio<sup>18</sup>. La elevación del hpg posparto fue observada también en el Valle de Lerma en cabras lecheras<sup>13</sup>. Luego al final del invierno hacia la primavera los hpg descendieron hasta el inicio del verano. Una encuesta previa llevada a cabo en la QH por Suárez y col. (2016)<sup>8</sup>, con productores familiares de cabras bajo sistemas extensivos, muestra hpg más bajos que los hallados en este estudio, tal vez debido a que el manejo de la majada en el IPAF NOA fue semiintensivo sobre potreros irrigados. En dicha encuesta los hpg promedio fueron de 407, 209 y 65 respectivamente para el otoño, invierno y primavera, coincidiendo los más elevados en otoño y los más bajos en primavera.

En la Puna los hpg se elevaron en el verano para caer abruptamente en el otoño, probablemente a partir del desarrollo de los nematodos beneficiados por las precipitaciones ocurridas al inicio del verano. A fines del verano los hpg de las ovejas fueron más altos que los de las cabras en la QA, respondiendo ese pico probablemente a un mayor volumen de lluvias estivales durante el ensayo y o al manejo del IPAF NOA donde la rápida rotación de parcelas no hubiera favorecido a los nematodos<sup>19</sup>.

Finalmente, también los diferentes hábitos alimenticios de las ovejas, que comen bien bajo en los potreros, podría haber facilitado el reencuentro con los parásitos<sup>20</sup>, sobre todo en los potreros utilizados la EEA Abra Pampa donde las napas están altas y los potreros permanecen con suficiente humedad como para favorecer el rebrote. En cuanto a la tendencia de las ovejas Merino a presentar hpg más elevados, la adaptación a la Puna de esta raza pareciera no ser tan buena como la de las otras, predisponiéndola desfavorablemente frente a los nematodos.

En la QA la composición genérica de los hpg, los géneros de nematodos fueron los mismos recuperados por coprocultivos en la encuesta previa realizada por Suárez y col. (2016)<sup>8</sup>, aunque en ese relevamiento la proporción de *Haemonchus* (53%) fue mucho mayor que la de *Trichostrongylus* (18%) y los porcentajes de *Oesophagostomum* (15%), *Teladorsagia* (7%) y *Nematodirus* (7%) fueron mayores. Igualmente, los vermes recuperados por necropsia muestran la presencia de *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis* y posiblemente *T. caprae* cuya identificación no pudo ser validada.

La composición genérica en la Puna difirió notablemente de lo hallado en la QA, donde los resultados indicarían una elevada infestación de *Haemonchus contortus* (91,8%). Esto se corroboró con lo recuperado en las necropsias, sorprendentemente con algunas cargas altas en verano, donde de una oveja en febrero se recuperó una carga de 1800 *Haemonchus contortus* adultos. En el mismo sentido, a fines del verano previo al ensayo se diagnosticó haemonchosis en dos ovejas (Echazú, com. personal).

Sorprendentemente, *Haemonchus contortus* parece mostrar una notable adaptación a la Puna, a pesar de las escasas precipitaciones estivales y a la gran amplitud térmica, con temperaturas nocturnas que frecuentemente descienden los -15°C en invierno, ya que las poblaciones logran alcanzar en un corto período favorable de solo 3 meses cifras elevadas perjudiciales para la salud y producción de los lanares. Según los estudios de Gordon (1973)<sup>21</sup>, los estadios de vida libre de *Haemonchus* encuentran condiciones óptimas de desarrollo por sobre los 18°C de temperatura máxima media y una fluctuación diurna de entre 11,6 y 23°C, y precipitaciones por sobre los 50 mm mensuales, contrastando con los hallazgos de la región de Puna, donde las temperaturas de los meses con precipitaciones por sobre los 50 mm (diciembre, enero, febrero) oscilan entre 22-24°C de máxima media y 4,8-5,8°C de mínima media.

También es de notar una proporción importante de estadios L4 a fines de invierno-primavera (Fig.3), lo que podría indicar que hubo un freno de desarrollo de las larvas ingeridas al final del período de lluvias y una probable reactivación del desarrollo a fines de primavera, ya que en ese momento las L4 en desarrollo constituían un porcentaje importante. De confirmarse, esto podría deberse a una adaptación para sobrevivir a la adversidad invierno-primaveral, fenómeno descrito para *Haemonchus* en otras regiones del planeta<sup>22</sup> como también en Uruguay<sup>23</sup> y en nuestro país<sup>24</sup>, donde es descrito como una selección frente a los contratiempos del clima además de poseer un componente ligado a la inmunidad. Lamentablemente, en este ensayo no fue posible contar con corderos tracers o hacer permanecer 14 días previos al sacrificio a los animales sin contacto con nematodos para poder evidenciar un freno del desarrollo.

En cuanto a las larvas 1 de *Muellerius capillaris* siempre recuperadas en bajo número, estas fueron recobradas de

**Tabla 1:** Números y promedios de los nematodos recuperados de las necropsias en la quebrada árida

Nematodos	Cabra 1	Cabra 2	Cabrillona	Promedio
<i>Teladorsagia</i>	30	0	30	20
<i>Trichostrongylus axei</i>	180	20	180	127
<i>Haemonchus</i>	270	20	1000	430
<i>T. colubriformis</i>	230	300	230	253
<i>Trichostrongylus</i> ssp.	50	1800	50	633
<i>Nematodirus</i>	20	0	0	7
<i>Oesophagostomum</i>	0	0	5	2
<i>Trichuris</i>	10	0	5	5

solo cuatro cabras al inicio del ensayo, permaneciendo estas positivas en todos los muestreos. Aunque en los valles húmedos de Salta, Suárez y col. (2014)<sup>25</sup> describieron la presencia de *Muellerius* en elevada prevalencia en cabras y ovejas, este hallazgo en la QA bajo un clima árido, pone en duda el origen de los protostrongylideos, ya que algunas de las cabras eran de origen desconocido y bajo el relato de que podrían haber sido traídas del INTA Leales en Tucumán.

En el predio del IPAF NOA la presencia de *Fasciola hepatica* fue esporádica, a pesar de que en algunos parajes de las quebradas áridas su elevada presencia amerita tener en cuenta un monitoreo diagnóstico frecuente. En una encuesta llevada a cabo en esta ecorregión<sup>8</sup>, un 50% de los productores familiares declararon la presencia de *Fasciola hepatica* en las faenas de caprinos, además de observar signos clínicos durante la misma.

En la Puna no se observaron huevos de *Fasciola*, a pesar de que en los mismos potreros donde pastaron las ovejas durante los años 90 se había diagnosticado la presencia de *Fasciola hepatica* en vicuñas<sup>26</sup>.

## CONCLUSIONES

Los presentes resultados, aunque solo de forma preliminar, muestran en las QA que los nematodos gastrointestinales

caprinos solo tendrían peso sobre la producción en sistemas intensificados como el estudiado, observándose como momento de mayor riesgo el periodo otoñal previo a la parición. También se puede concluir que *Haemonchus contortus* es el nematode que más perjuicios podría causar a los ovinos en la Puna en sistemas más intensificados como el estudiado. Los resultados sugieren que el control de los nematodos debería basarse en un monitoreo del hpg a partir del verano y de ser necesario un tratamiento a mediados o fines del mismo. Sin embargo, muchos aspectos de la epidemiología de la haemonchosis deben ser estudiados en el futuro para comprender mejor la epidemiología de las parasitosis internas y su control.

## Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Parte del trabajo fue presentado como resumen en la XX Reunión Científico Técnica de la AAVLD, 2012, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

## BIBLIOGRAFÍA

- Echenique M, Chávez MF, Vittar MC, Longoni A. La producción y comercialización de carne de la Agricultura Familiar en la Puna Jujeña. Ediciones INTA 2015; 119 p. ISBN: 9789875216419.
- CNA, 2002. Censo Nacional Agropecuario 2002.
- Quiroga Mendiola M. Sociedades y agroecosistemas pastoriles de alta montaña en la Puna. Departamento Yavi, provincia de Jujuy, República Argentina. Córdoba: Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba 2012; 255 p.
- Suárez VH, Martínez GM, Nieves JD, Quiroga Roger JA. Prácticas de manejo y producción en sistemas familiares de cría caprina en las quebradas áridas de Jujuy y Salta. RIA, 2017; 43 (2): 186-194.
- Marín RE. Prevalencia Sanitaria en Llamas (*Lama glama*) de la Provincia de Jujuy, Argentina. Veterinaria Argentina, 2009; 26 (259). En: www.veterinariargentina.com. Noviembre 2009; consultado el 2/3/2018.
- Aguirre DH, Neumann RD. Intoxicación por "ceguera" (*Heterophyllaea pustulata*) en caprinos del noroeste argentino. Rev. Med. Vet. (B. Aires) 2001; 18 (7-8): 487-490.
- Gaido AB, Nieves JD, Salatin AO, Aguirre NP, Aguirre DH. Brucelosis caprina: encuesta serológica en majadas de la Quebrada de Humahuaca, provincial de Jujuy, Argentina. Rev. Med. Vet. (B. Aires) 2013; 94 (3): 58-61.
- Suárez VH, Doderó AM, Nieves JD, Martínez GM, Bertoni EA, Salatin AO y col. Presencia de enfermedades en majadas caprinas de las quebradas áridas de Jujuy y Salta. Veterinaria Argentina 2016; XXXIII, 342 www.veterinariargentina.com, octubre 2016; consultado el 2/3/2018.
- Marín RE, Setti W, Carrillo BJ, Wootton S. Descripción de un caso de adenomatosis pulmonar ovina en la puna de Jujuy, Argentina. Veterinaria Argentina, 2012; 29 (289) www.veterinariargentina.com. Mayo 2012; consultado el 1/3/2018.
- Cafrune MM, Grossberger G, Viñabal AE, Aguirre DH. Caso de cenurosis (*Coenurus cerebralis*) clínica crónica en ovinos de Salta, Argentina. IXX Reunión Anual AAVLD, 2014; Resumen 1 p. S.M. de Tucumán, Argentina
- Charlier J, van der Voort M, Kenyon F, Skuce P, Vercruysse, J. Chasing helminths and their economic impact on farmed ruminants. Trends Parasitol 2014; 30 7: 361-367. doi.org/10.1016/j.pt.2014.04.009.
- Suárez VH. Producción ovina e importancia de los nematodos gastrointestinales en la Argentina. En: Suárez VH, Olaechea FV, Rossanigo CE, Romero JR, (editores). Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. Ediciones INTA, Arg., 2007; PT. 70, Cap. I.1.1. pp 9-14.
- Suárez VH, Martínez GM, Viñabal AE, Alfaro JR. Epidemiology and effect of gastrointestinal nematodes on dairy goats in Argentina. Onderstepoort J Vet Res 2017; 84, 1: a1240. https://doi.org/10.4102/ojvr.v84i1.1240
- Gossberger G, Viñabal AE, Cafrune MM, Suárez VH, Aguirre DH. 2012. Evaluación coprológica de helmintiasis gastrointestinales en pequeños rumiantes del Departamento Rosario de Lerma, Provincia de Salta. XX Reunión Científico Técnica AAVLD, 2012; Resúmenes 22 p. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Suárez VH, Echazú F, Viñabal AE. 2012. Epidemiología de las parasitosis internas en ovinos de la Puna jujeña. XX Reunión Científico técnica AAVLD, 2012; Resúmenes 23 p. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Suárez VH. Diagnóstico de las parasitosis internas de los rumiantes en la región de invernada. Técnicas e Interpretación. Bol. Divulgación Técnica (INTA-Anguil), 1997; 56, 50 p.
- Viñabal AE, Cafrune MM, Aguirre DH, Bassanetti AF, Bertoni EA, Suárez VH. Propuesta y evaluación de una técnica de sedimentación y tinción con Azul de Metileno (y de una variante) para el diagnóstico de *Fasciola*

- hepatica*. Veterinaria Argentina 2015; XXXII, 327. www.veterinariargentina.com, Julio 2015; consultado el 8/2/2018.
18. Connan RM. Effect of lactation on the immune response to gastrointestinal nematodes. Vet Rec 1976; 99: 476-477.
  19. Burke JM, Miller JE, Terrill TH. Impact of rotational grazing on management of gastrointestinal nematodes in weaned lambs. Vet Parasitol 2009; 10: 1016-1021
  20. Hoste H, Sotiraki S, Landau SY, Jackson F, Beveridge I. Goat-Nematode interactions: think differently. Trends Parasitol. 2010; 26: 275-281. doi: 10.1016/j.pt.2010.04.007. Epub 2010 May 18.
  21. Gordon HM. Epidemiology and control of gastrointestinal nematodes of ruminants. Advances in Parasitology 1973; 17: 395-497
  22. Barger IA, Le Jambre LF. The role of inhibited larvae in the epidemiology of ovine haemonchosis. Aust.Vet. J 1979; 55: 380-383.
  23. Nari A, Petraccia C, Solari MA, Cardozo H. La inhibición del desarrollo larvario en nematodos gastrointestinales de ovinos con especial referencia a *Haemonchus contortus*. Veterinaria (Montevideo) 1987; 18, 81: 78-85
  24. Suárez VH, Buseti MR. Epidemiology of helminth infections of growing sheep in Argentina's western pampas. Int J Parasitol 1995; 25, 4: 489-494.
  25. Suárez VH, Bertoni EA, Micheloud JF, Cafrune MM, Viñabal AE, Quiroga Roger J y col. First record of *Muellerius capillaris* (Nematoda, Protostrongylidae) in northwestern Argentina. Helminthologia, 2014; 51, 4: 288-292. doi 10.2478/s11687-014-0243-6
  26. Cafrune MM, Rebuffi GE, Gaido AB, Aguirre DH. *Fasciola hepatica* in Semi-Captive Vicuñas (*Vicugna vicugna*) in North West Argentina. Vet Rec 1996; 139: 97. doi.org/10.1136/vr.139.4.97-a