

## Efecto de *Plantago lanceolata* sobre el nivel de Nemátodos Gastrointestinales en Ovinos

### *Plantago lanceolata* effects on the level of Gastrointestinal Nematodes in Sheep

Zanoniani, R1\*, Moraes, J2, Donnini, F3, Boggiano, P4, Cadenazzi, M4

1. Facultad de Veterinaria, EEMAC

2. Facultad de Veterinaria

3. Estudiante en Tesis, Porvenir, Paysandú, Uruguay

4. Facultad de Agronomía

\* Autor para correspondencia raztoto@gmail.com

Veterinaria (Montevideo) Volumen 54

Nº 206 (2016) 9-18

Recibido :28/10/2016

Aceptado: 3/2/2017

#### Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto antiparasitario de *Plantago lanceolata* (Llantén) frente a *Lolium multiflorum* (Raigrás anual). Se utilizaron 40 corderos Merino Australiano de 7 meses, clínicamente sanos y castrados. Dos grupos tomados al azar de 20 animales fueron asignados, después de ser dosificados con un antihelmíntico de amplio espectro, a 1 hectárea de *Plantago lanceolata* cv. Tonic y a 1 hectárea de *Lolium multiflorum* cv. Pronto, las que se fraccionaron en tres parcelas de 0,33 hectárea cada una y se manejaron con 14 días de ocupación y 28 días de descanso. La disponibilidad inicial de forraje fue de 1380 kg/ha MS para Llantén y 1441 kg/ha MS para Raigrás. La evolución de la infección parasitaria y el peso vivo se realizó cada 14 días y se estudiaron mediante análisis de varianza y diferencias de medias. Los géneros parasitarios se evaluaron cada 28 días y el hematocrito se determinó en ocasión del quinto muestreo. Ambos grupos mantuvieron niveles parasitarios leves y culminaron con iguales cargas parasitarias. Los dos grupos de animales ganaron peso durante todo el experimento con excepción del segundo y noveno muestreo. No se observaron diferencias estadísticas en ninguno de los muestreos. Los géneros predominantes fueron *Haemonchus spp.* y *Trichostrongylus spp.*, y en menor proporción *Ostertagia spp.*, *Cooperia spp.* y *Oesophagostomum spp.* En todos los casos se determinaron valores normales de hematocrito y una correlación negativa con el HPG. Se concluye que corderos con niveles de parasitosis leves son capaces de realizar buenas ganancias de peso vivo en pasturas con altos niveles nutritivos y que *Plantago lanceolata* es capaz de generar adecuada productividad animal. No logró ser demostrado que los taninos condensados hayan actuado como controladores de la parasitosis.

**Palabras claves:** Llantén, efecto antihelmíntico, parásitos gastrointestinales

#### Summary

The objective of the present work was to evaluate the antiparasitic effect of *Plantago lanceolata* (llantén) against *Lolium multiflorum* (annual rye grass). Forty healthy and castrated 7 months old Merino lambs were used. Were assigned randomly, after being drenched with a broad spectrum antiparasitic drug, in two groups of 20 lambs each to one Hectarea (ha) of *Plantago lanceolata* cv. Tonic and one ha of *Lolium multiflorum* cv. Pronto, which were divided into 3 paddocks of 0,33 ha each, and were managed in periods of 14 days on 28 days off the paddocks. Initial forage availability was 1380 kg/ha DM for llantén and 1441 kg/ha DM for rye grass. Evolution of parasite load and animal live weight every 14 days were evaluated, and by variance analysis and mean differences studied. Parasitic genes were evaluated each 28 days and hematocrit determined at the fifth sampling. Both groups maintained low parasitic levels and finished the trial with similar loads. The animals gained weight along the experiment but the second and ninth sampling. No statistical differences were observed in all samplings. *Haemonchus spp.* and *Trichostrongylus spp.* prevailed, being *Ostertagia spp.*, *Cooperia spp.* and *Oesophagostomum spp.* less important. Normal values for hematocrit and a negative correlation with eggs counts were found. It has been concluded that lambs with slight levels of parasite loads are capable of achieve good live weight gains on pastures with high nutritive levels, and that *Plantago lanceolata* is suitable for generating a good animal productivity. It could not be demonstrated that condensed tannins had acted on parasitic control.

**Key words:** Llantén, effect anthelmintic, vermin gastrointestinal

---

## Introducción

---

Las parasitosis ocasionadas por nematodos gastrointestinales (NGI) representan uno de los principales problemas sanitarios que afectan la producción ovina mundial así como también en Uruguay, provocando pérdidas económicas de magnitud al afectar el crecimiento y desarrollo de los animales jóvenes y disminuir significativamente la producción de carne y lana (Barger, 1996; Bonino, 2002; Fazzio y col., 2011). Se encuentran entre las causas más frecuentes e importantes que provocan una ineficiencia biológica y económica en los sistemas pecuarios, reduciendo sutil o apreciablemente la productividad animal al ocasionar trastornos digestivos que interfieren en la nutrición y desarrollo normal del individuo además de favorecer la presencia de enfermedades secundarias (Cuéllar, 2008). La elevada prolificidad, adaptabilidad y resistencia a diversas condiciones climáticas ocasionan que los NGI tengan una amplia distribución geográfica y una prevalencia alta tanto en regiones templadas como tropicales, afectando de forma continua a los ovinos y creando la necesidad de controlar estas parasitosis a los efectos de lograr una productividad aceptable (Cuéllar, 2007). Uruguay se encuentra en su totalidad en clima templado sin importantes diferencias en su territorio, aunque si existen grandes variaciones del comportamiento climático entre años (Castells, 2004). Estas características climáticas, han determinado desde hace más de un siglo el desarrollo de sistemas productivos mayormente pastoriles y mixtos de ovinos-bovinos (Nari y Risso, 1994; Salles, 2002). La cría de animales en sistemas pastoriles tanto en regiones templadas, tropicales y subtropicales con lluvias relativamente abundantes, determina que los mismos estén indefectiblemente expuestos al desafío por NGI (Salles, 2002). Estos problemas parasitarios se han visto incrementados como consecuencia de las nuevas prácticas ganaderas, las que buscan una mayor rentabilidad de los sistemas productivos mediante un aumento del número de animales por unidad de pastoreo, lo cual provoca una mayor transmisión de estas parasitosis (Soca, 2006). Estudios realizados por el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y la División Laboratorios Veterinarios (DILAVE), demuestran que el impacto potencial de los NGI en la etapa de recría ovina es de 23,6% en la reducción de peso vivo (PV), 29,4% en disminución del peso de vellón sucio (PVS) acompañados de importantes niveles de mortandad cercanos al 50% (Castells y col., 1995). Por su parte la afectación de la longitud y del diámetro de la fibra de lana han sido cuantificadas en 10% y 6,5% respectivamente (Castells, 2008). El encare de este problema es complejo, donde además de las pérdidas productivas se generan graves consecuencias de resistencia antihelmíntica (RA) y residuos debido al uso de drogas antiparasitarias (Bonino, 2002).

En este marco económico productivo, sino ocurre un cambio drástico en el enfoque de control, cabe esperar un aumento progresivo de los casos de resistencia múltiple en distintas especies/géneros de endo y ectoparásitos, junto a la posibilidad de crear desequilibrios ecológicos y residuos en carne, leche y lana (Anziani y Fiel, 2015; Barnes y col., 1995; Nari y Hansen, 1999).

Además en muchas zonas de nuestro país cada vez resulta más claro que a corto y mediano plazo, no existirá otra alternativa que mejorar el manejo, la productividad y rentabilidad del campo natural que constituye nuestra mayor fuente forrajera (Nari y Cardozo, 1987). En este sentido, a nivel mundial son cada vez más frecuentes los reportes sobre la rápida aparición de cepas de NGI quimioresistentes (Medina y col., 2014; Morales y Pino, 2001; Pritchard, 1994; Waller, 1997). En Uruguay la situación de la misma es preocupante, ya que estudios realizados en 1994 registraron que el 92,5% de los establecimientos ovejeros manifestaban algún grado de RA en donde el principal nematodo involucrado fue *Trichostrongylus spp.* y en segundo lugar *Haemonchus spp.* (Nari y col., 1996).

Esta situación, por otra parte, ha estimulado aún más la investigación y el desarrollo de nuevos métodos de manejo antiparasitario y la necesidad de un control integrado de parásitos en ovinos (CIP), ya que cada vez resulta más necesaria la combinación de diversas y a veces más complicadas alternativas de control a efectos de obtener los mismos resultados (Castells, 2002; Eddi y col., 2000). Las medidas de manejo del pastoreo consisten en diseñar estrategias que reduzcan la posibilidad de contacto entre las formas infestantes de los parásitos que están en refugio en las pasturas con el huésped (Salles, 2002), y en nuestros sistemas de producción se puede lograr mediante descanso de pasturas, diferimiento de forraje, pastoreo alterno, o por dilución y correcta utilización de pastoreos inmediatos a las dosificaciones evitando el riesgo de reinfección de las pasturas (Romero, 2002; Wing-Ching-Jones y Salazar Figueroa, 2015).

Otro aspecto estudiado ha sido el efecto de diferentes niveles proteicos en la dieta y su influencia sobre los NGI, ya que algunos estudios han mostrado claros beneficios en el control parasitario en animales alimentados con elevados niveles de proteínas (Kahn y col., 2000). Estas dietas ricas en proteínas de alto valor biológico dificulta el establecimiento de los helmintos debido a una mejor respuesta eosinofílica del huésped, observándose menores conteos de huevos de parásitos por gramo de materia fecal (HPG) y menor cantidad y tamaño de NGI adultos en los animales (Coop y Kyriazakis, 1999).

Dentro de las nuevas estrategias de control de NGI también se han comenzado a evaluar las potencialidades de algunas sustancias presentes en las pasturas como ciertos metabolitos secundarios, los que constituyen una excelente herramienta para reducir los niveles de enfermedades en los animales (Douglas y col., 1995; Moreno y col., 2010; Niezen y col., 1998; Soca, 2006). Actualmente existe un interés por la utilización de forrajes con determinados niveles de Taninos Condensados (TC) como integrantes de la dieta de rumiantes, debido a los potenciales beneficios en el valor nutritivo de ésta y en la salud animal (Martínez Ortiz de Montellano, 2010; Mederos y Bancharo, 2013; Waghorn y col., 1997), además de sus efectos antihelmínticos ya que se han considerado los responsables de disminuir los niveles de infección por NGI sobre todo en rumiantes jóvenes

(Athanasiadou y col., 2000; Lange y col., 2006 Niezen y col., 1995, Robertson y col., 1995). Dichas plantas pueden tener una actividad antiparasitaria directa, pero también podrían tener un efecto indirecto a través de mejorar la respuesta inmune de los animales contra los NGI. Se han reportado recientemente varios trabajos en los que se demuestra que los taninos pueden mejorar la resiliencia (menos signos clínicos, mejor crecimiento y producción de lana) y resistencia (menor cantidad de huevos de nematodos en heces, menor carga parasitaria y menor fertilidad de hembras parásitas) de los caprinos y ovinos infectados con NGI (Hoste y col., 2006). Sin embargo, se debe tener en cuenta que la respuesta de los animales a la ingestión de TC depende de la concentración de éstos en las plantas, pues plantas con concentraciones de TC entre el 5% y 10% de la MS reducen el consumo y la digestibilidad del forraje (Otero e Hidalgo, 2004). Stewart, (1996) destaca a *Plantago lanceolata* como una de las especies de interés para mejorar el desempeño de animales en pastoreo; dado que su contenido de metabolitos secundarios colabora en la protección de la proteína a nivel ruminal mejorando los parámetros productivos (Kemp y col., 2013) y presenta actividad antihelmíntica (Hutton y col., 2011).

El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto antiparasitario que posee el pastoreo de ovinos sobre una pradera de *Plantago lanceolata* (Llantén) frente a otra testigo de *Lolium multiflorum* (Raigrás anual).

## Materiales y métodos

El experimento fue realizado en la Estación Experimental “Mario A. Cassinoni” (E.E.M.A.C.) de la Universidad de la República, ubicada en Ruta 3 Km. 363, Paysandú, Uruguay, desde el 15 de junio al 2 de diciembre de 2008. Se utilizó una pradera de *Plantago lanceolata* cv. Tonic (Llantén) y otra de *Lolium multiflorum* cv. Pronto (Raigrás anual), de fácil acceso y cercanas a las instalaciones centrales de la estación experimental, con buena disponibilidad de forraje y agua para los animales. Las mismas habían sido utilizadas anteriormente por bovinos (pastoreo rotativo de terneros) y tenían al inicio del ensayo un período de 60 días de descanso. Las muestras individuales de materia fecal fueron remitidas al Laboratorio Regional Noroeste de la DILAVE “Miguel C. Rubino”, Ruta 3 Km. 369, Paysandú, para la realización de conteo de huevos por gramo de materia fecal, así como también las muestras de sangre para la realización de los hematocritos. Las muestras colectivas (pool) de materia fecal fueron enviadas al Laboratorio Central de la DILAVE, Ruta 8 Km. 17,500, Montevideo, Uruguay, para la realización de cultivo de larvas.

Fue utilizada una población total de 40 corderos de raza Merino Australiano, de 7 meses de edad al inicio del ensayo, clínicamente sanos, castrados e identificados individualmente con caravana en la oreja izquierda. Se constituyeron dos grupos tomados al azar de 20 animales cada uno, para diferentes tratamientos de pastoreo. Al comienzo del experimento todos los animales fueron dosificados contra nematodos gastrointestinales con un

antihelmíntico comercial de amplio espectro, perteneciente al grupo de las Lactonas Macroclínicas (Cydectin®Oral) (®Laboratorio Pfizer-Fort Dodge) - Moxidectin 0,2% - 0,2 mg/kg. Posteriormente fueron llevados a un potrero alejado durante 10 días, para finalmente ingresar a las praderas que conformaron el estudio. Fue utilizada 1 hectárea (ha) de *Plantago lanceolata* cv. Tonic (Llantén) de segundo año, con una densidad de siembra de 8 kg/ha con siembra directa, y 1 hectárea (ha) de *Lolium multiflorum* cv. Pronto (Raigrás anual), con una densidad de siembra de 20 kg/ha con siembra directa. La semilla utilizada en los dos casos fue de calidad certificada y adquirida en plaza. Ambas se refertilizaron con 100 kg/ha de Superfosfato Di Amónico (18/46/0) en marzo y 100 kg/ha de Urea (46/00) en mayo de 2008.

Se llevaron a cabo dos tratamientos diferentes en cuanto a la pastura utilizada para cada grupo de animales.

Tratamiento 1 (T1): Los 20 animales de dicho tratamiento fueron asignados a la pastura de *Plantago lanceolata* cv. Tonic durante todo el transcurso del ensayo. El área se fraccionó en tres parcelas de 0,33 ha cada una, manejándose con un pastoreo rotativo de 14 días de ocupación y 28 días de descanso. La disponibilidad inicial de forraje fue de 1380 kg/ha MS

Tratamiento 2 (T2): Los 20 animales de dicho tratamiento fueron asignados a la pastura de *Lolium multiflorum* cv. Pronto durante todo el transcurso del ensayo. El área se fraccionó en tres parcelas de 0,33 ha cada una, pastoreándose de igual modo que el tratamiento anterior, es decir con 14 días de ocupación y 28 días de descanso. La disponibilidad inicial de forraje fue de 1441 kg/ha MS.

### DETERMINACIONES REALIZADAS

a) Contaje de huevos por gramo de materia fecal: Se realizó inmediatamente antes de ingresar al experimento y luego sucesivamente cada 14 días (15/7/2008 al 2/12/2008). Las muestras de materia fecal individuales de cada animal, fueron extraídas por vía rectal y se colocaron en bolsas plásticas correctamente identificadas. Luego las mismas fueron remitidas inmediatamente y adecuadamente refrigeradas en caja térmica al Laboratorio Regional Noroeste de la DILAVE “Miguel C. Rubino”, para la realización de conteo de HPG mediante la técnica de Mac Master modificado.

b) Cultivo de larvas: Del total de muestras individuales remitidas al Laboratorio Regional Noroeste de la DILAVE “Miguel C. Rubino”, se realizó un pool de materia fecal. Dicha muestra se colocó en bolsas plásticas correctamente identificadas y fue enviada adecuadamente refrigerada en caja térmica al Laboratorio Central de la DILAVE, para la realización de cultivo de larvas por medio de la técnica de Corticelli y Lai cada 28 días.

c) Peso vivo: Esta determinación también se efectuó inmediatamente antes de ingresar al experimento y luego sucesivamente cada 14 días hasta el final del mismo. Para la misma fue utili-

zada una balanza electrónica para pesaje de ovinos (ICONIX®-Mod. FX 15).

d) Hematocrito: Para su realización se extrajeron muestras de sangre de la vena yugular a veinte animales (diez de cada grupo de tratamientos) en ocasión del 5to muestreo del experimento (14/9/2008), con agujas calibre 18G asépticas e individuales para cada animal. Las mismas se colocaron en tubos de colección de sangre correctamente identificados y conteniendo Heparina como anticoagulante, y luego fueron remitidas inmediatamente y adecuadamente refrigeradas en caja térmica al Laboratorio Regional Noroeste de la DILAVE “Miguel C. Rubino”.

e) Análisis estadístico: Para el análisis estadístico fueron considerados los registros de los 20 animales que conformaron cada grupo de tratamiento, siendo la unidad observacional cada animal. Las variables evaluadas fueron HPG y peso vivo, y se estudiaron en cada fecha de muestreo mediante modelos lineales generalizados y diferencias de medias utilizando el soporte estadístico INFOSTAT. El peso vivo inicial se utilizó como covarianza. Para el análisis estadístico de los contejes de HPG se ajustaron modelos lineales generalizados, asumiendo que el nivel de infección presentó distribución multinomial ordinal. El nivel de significación considerado fue de  $p < 0.10$ .

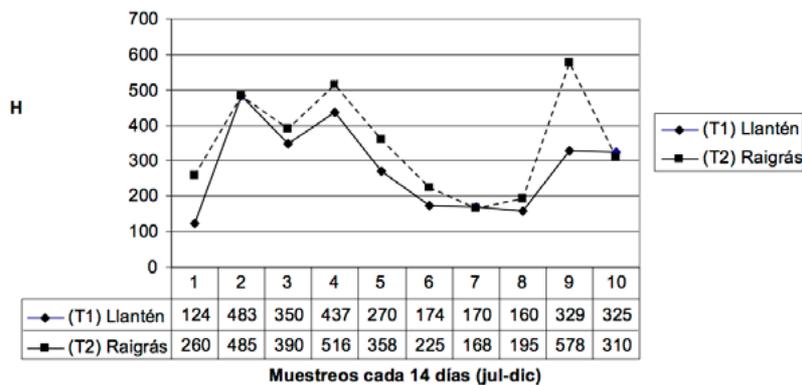
## Resultados

### a) Contaje de huevos por gramo de materia fecal

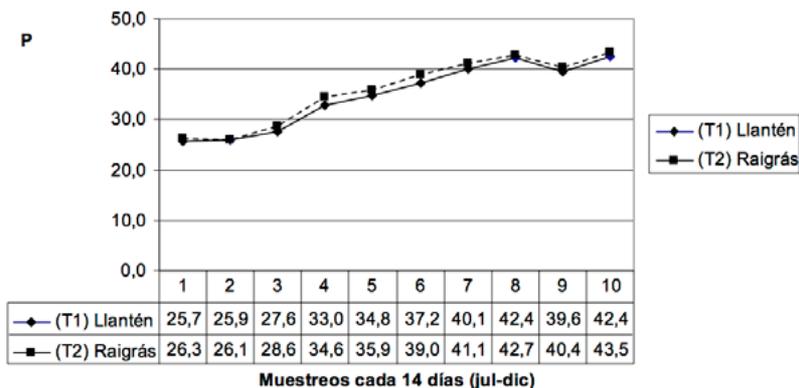
En la Figura I se muestran los resultados promedios de la evolución de los contejes de HPG durante todo el período de ensayo para los dos grupos de tratamientos.

Al comienzo del experimento ambos grupos comenzaron con niveles promedios de HPG bajos observándose que oscilaron a lo largo del mismo de manera similar, con excepción del 10mo muestreo (20ma semana) donde el grupo sobre Llantén (T1) mantuvo sus promedios de HPG, mientras que en los animales pastoreando Raigrás (T2) descendieron. Se observa que en ambos grupos los contejes de HPG promedios aumentaron en el 2do y 4to muestreo, pero luego se mantuvieron con niveles leves hasta el final del ensayo, donde los dos grupos terminaron con iguales cargas parasitarias. Cuando se analizaron los registros de los niveles de HPG de ambos grupos durante todo el período de ensayo, los valores promedios fueron de 246 (T1) Llantén y 316 (T2) Raigrás, y las mayores diferencias se evidenciaron en el 9no muestreo (329 (T1) Llantén y 578 (T2) Raigrás). El análisis estadístico no presentó diferencias significativas entre ambos grupos en ninguno de los muestreos ( $p < 0.10$ ).

**Figura I.** Distribución de las medias aritméticas de HPG de los dos tratamientos ((T1)= Llantén y (T2)= Raigrás) durante los diez muestreos cada 14 días, 1=15/7, 10=2/12.



**Figura II.** Evolución de los promedios de peso vivo de los dos tratamientos ((T1)= Llantén y (T2)= Raigrás) durante todo el período de ensayo, 1=15/7, 10=2/12.



b) Cultivo de larvas

En el Cuadro I se observa que los géneros de NGI predominantes durante todo el ensayo determinados mediante cultivo de larvas fueron principalmente *Haemonchus spp.* y *Trichostrongylus spp.*, y en menor proporción *Ostertagia spp.*, *Cooperia spp.* y *Oesophagostomum spp.*

c) Peso Vivo

En la Figura II se muestra la evolución de peso vivo promedio de los animales de los dos grupos de tratamientos durante todo el período de experimento. El peso vivo inicial fue de 25,7 kg y 26,3 kg para Llantén y Raigrás respectivamente, mientras que la ganancia media diaria fue de 0,120 kg/día para el primero y 0,123 kg/día para el segundo.

Al analizar la Figura, se aprecia que los animales de los dos grupos de tratamientos ganaron promedialmente similar peso du-

rante todo el experimento, a excepción del 2do muestreo donde ambos grupos de animales mantuvieron en promedio su PV y al 9no muestreo donde ambos tratamientos registraron disminuciones del mismo.

La evolución de peso vivo no presentó diferencias significativas entre ambos grupos en ninguno de los muestreos ( $p < 0.10$ ) (Figura IV). El comportamiento productivo muestra que los animales sobre Raigrás culminaron el ensayo promedialmente con pesos levemente superiores a los alimentados con Llantén 42,4 (T1) Llantén y 43,5 (T2) Raigrás), si bien la evolución promedio de la ganancia diaria de peso vivo fue similar para los dos tratamientos.

d) Hematocrito

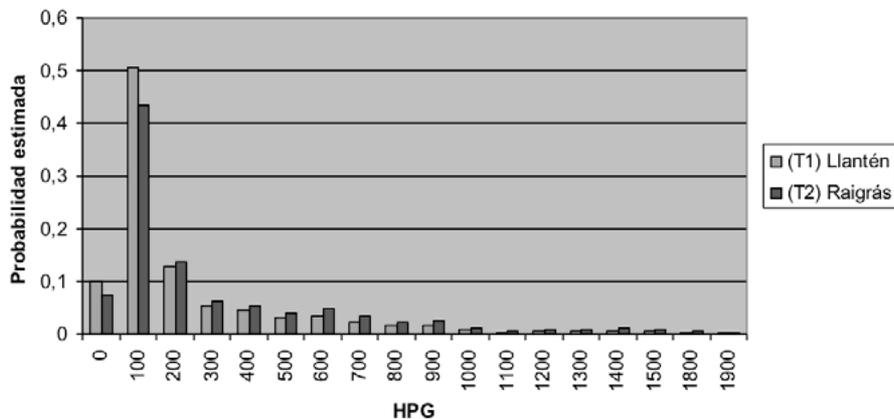
En todos los casos se observaron valores normales de hematocrito (23 a 38% (T1) Llantén y 23 a 37% (T2) Raigrás), según los niveles fisiológicos establecidos para la especie ovina (Ma-

**Cuadro I.** Distribución porcentual de los diferentes géneros de parásitos presentes en los cultivos de larvas en cuatro momentos diferentes.

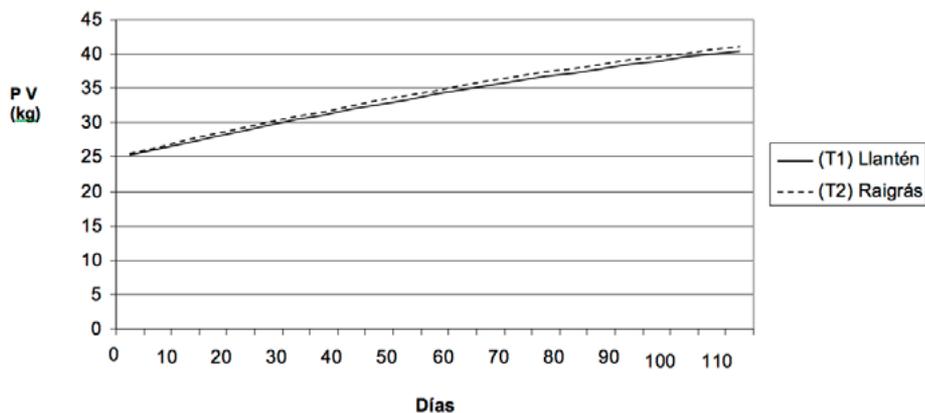
Muestreo	TRICH (%)	HAEM (%)	OSTERT (%)	COOP (%)	OESOP (%)
1	40	36	13	6	5
2	43	37	10	5	5
3	35	42	10	7	6
4	32	46	9	8	5

Ref.: TRICH= *Trichostrongylus spp.*, HAEM= *Haemonchus spp.*, OSTERT= *Ostertagia spp.*, COOP= *Cooperia spp.*, OESOP= *Oesophagostomum spp.*

**Figura III.** Distribución de los contajes de HPG de los dos tratamientos



**Figura IV.** Curvas estadísticas de evolución de peso vivo de los dos tratamientos



**Cuadro II.** Precipitaciones acumuladas y Temperaturas promedios mensuales registradas durante todo el período de ensayo

Mes	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
Precipitaciones (mm)	29,9	27,9	36,7	184,5	118,0	222,2
Temperatura media (°C)	15,0	12,1	14,6	20,0	20,4	23,8

Fuente: Estación Meteorológica del Aeropuerto Chalkling.

**Cuadro III.** Fuentes de variación y p-valores de los contajes de HPG.

Factor	Grados Libertad	Chi-Cuadrado	p-valor
TRATAMIENTOS	1	2,09	0,1478
DÍAS	1	0,10	0,7564
DÍAS*TRATAMIENTOS	1	1,09	0,2966

nual Merck, 2000). También se evidenció una asociación negativa entre el HPG y hematocrito, ya que a medida que aumentó la infestación parasitaria descendieron los valores de dicho parámetro hematológico.

#### e) Precipitaciones y temperaturas

Los datos climáticos del experimental se pueden observar en el cuadro II, en el cual se evidencian las escasas precipitaciones en los 3 primeros meses que pudieron haber afectado el crecimiento de las pasturas. En cambio, en el periodo primaveral las condiciones de temperatura y precipitaciones fueron óptimas para el crecimiento de las praderas.

#### f) Análisis estadístico

Como se observa en el cuadro III ningún efecto resultó estadísticamente significativo ( $p < 0.10$ ). La comparación de los perfiles de distribución estimada de los contajes de HPG para ambos tratamientos fue aproximadamente la misma (Figura III), por lo que las medias resultaron muy parecidas entre sí 246 (T1) Llantén y 316 (T2) Raigrás).

Para el análisis estadístico de los datos de peso vivo se ajustaron modelos lineales generales de heterogeneidad de curvas (con medidas repetidas en el tiempo) del peso en función del tiempo transcurrido. También se ajustó por peso vivo al inicio. Los modelos ajustados fueron de la forma:  $PV_{est} = b_0 + b_1 * días + b_2 * días^2$

Para Llantén:  $y = 25,39 + 0,179 * t - 0,000385 * t^2$

Para Raigrás:  $y = 25,52 + 0,191 * t - 0,000454 * t^2$

La ganancia diaria constituyó la pendiente en cada punto de las curvas y representó la derivada primera. Para el T1 (Llantén) se calculó:  $GD = 0,179 - 2 * 0,000385 * t$ , con lo cual en el primer día de medición (cuando  $t=0$ ) fue 0,179 kg/día. Como ejemplo en el décimo día fue  $GD = 0,179 - 2 * 0,000385 * 10 = 0,171$  kg/día. Para el T2 (Raigrás) se calculó:  $GD = 0,191 - 2 * 0,000454 * t$ , siendo en el primer día de medición 0,191 kg/día.

Las curvas de evolución de peso vivo no resultaron estadísticamente diferentes (Figura IV).

## Discusión

El comportamiento de las dos pasturas sobre el control antiparasitario indica que el manejo en ambas especies forrajeras permitió mantener niveles leves de infestación parasitaria durante todo el ensayo, de acuerdo a la interpretación de HPG de Pino y col. (2006). De esta manera no se puede aseverar un efecto beneficioso de los TC presentes en *Plantago lanceolata* sobre los contajes de HPG en ovinos, ya que no se observaron diferencias significativas entre ambas pasturas, coincidiendo con Rigali y Zugarramurdi (2007) quienes evaluando las mismas pasturas en bovinos tampoco observaron diferencias significativas en los contajes de HPG, pero en contraposición con muchos autores quienes han demostrado un efecto beneficioso de los TC sobre el control antiparasitario (Hammond y col., 1997; Hodgson y col., 1996; Min y col., 2005; Paolini y col., 2003).

Estos resultados podrían explicarse por una reducida ingesta de estadios infestivos de parásitos debido a una alta disponibilidad de forraje durante el experimento, dado que las L3 se concentran los horizontes inferiores de las pasturas (Fiel y Steffan, 1994), y que los animales consumieron el estrato superior de las mismas. Por otro lado, ambas pasturas proporcionaron forraje con adecuados niveles nutritivos y a que el plano nutricional constituye un componente importante en la respuesta de los animales al parasitismo debido a los contenidos de proteínas (Coop y Holmes, 1996; Coop y Kyriazakis, 1999; Eddi y col., 2000). Así como también al inicio de una inmunidad moderada entre los 9 a 12 meses de edad (Mederos, 2002), ya que durante el ensayo los animales alcanzaron esa edad y podrían haber logrado generar un buen desarrollo inmunitario contra NGI.

Aunque en algunos muestreos se observaron incrementos en los niveles promedios de HPG en ambos grupos por el hecho de que los animales fueron contaminando las pasturas que se encontraban limpias al comienzo del experimento, los ovinos lograron controlar la parasitosis sin la necesidad de dosificaciones, lo que representaba el objetivo de mantener el control antiparasitario en niveles adecuados de infección, disminuyendo de esta manera las pérdidas productivas provocadas por los NGI y limitando el uso de antihelmínticos, de acuerdo con Mederos y Banchemo (2013); Otero y Hidalgo (2004).

Los resultados de la distribución porcentual de géneros parasitarios se comportaron de acuerdo a la dinámica poblacional establecida en Uruguay para los NGI de los ovinos, descrita por Castells y col. (1997); Nari y Cardozo (1987). Se aprecia que la presencia de *Trichostrongylus spp.* fue mayor en los dos primeros muestreos (invierno), disminuyendo en las sucesivas determinaciones a medida que transcurría la estación primaveral. Por su parte *Haemonchus spp.* por ser un género parasitario generalmente de estación cálida se manifestó en mayores proporciones durante la primavera, incrementando sus niveles con el transcurso de esta estación, coincidiendo con la presentación estacional descrita por Castells (2004).

Estos resultados también coinciden con los registrados en Uruguay por Fernández Abella y col. (2000), los que observaron una predominancia de *Haemonchus spp.* en primavera y verano con valores mínimos en invierno, mientras que *Trichostrongylus spp.* mostró su mayor porcentaje en la estación invernal a la vez que *Ostertagia spp.* manifestó una escasa presencia durante todo el año.

Las pequeñas fluctuaciones en la distribución parasitaria probablemente se deban a condiciones ambientales, principalmente precipitaciones y temperaturas registradas durante el período experimental, ya que nuestro país presenta una gran variabilidad climática entre y dentro de años (Castells, 2008; Salles, 2002).

En cuanto a la evolución del peso vivo los animales de ambos grupos ganaron peso promedialmente durante todo el ensayo con excepción del 2do y 9no muestreo, debido probablemente al aumento de los niveles promedios de contajes de HPG, ya que ha sido evidenciada una amplia asociación desfavorable entre la productividad y las parasitosis gastrointestinales (Pereira y col., 2006; Suárez, 2002; Sykes y Coop, 1982; Symons y Steel, 1986).

Dicha evolución no manifestó diferencias significativas entre los grupos explicándose porque ambas pasturas proporcionaron buena disponibilidad y calidad de nutrientes durante todo el período experimental.

Con respecto al hematocrito se demostró la correlación negativa entre el efecto del nivel de infección parasitaria y los valores de dicho parámetro hematológico, lo que concuerda con los reportes de algunos autores quienes también determinaron que las infecciones parasitarias afectan negativamente estos niveles sanguíneos en los ovinos (Berdié y col., 1991; Luffau y col., 1981; Marín y col., 2005; Morales y col., 2005). A pesar de estos resultados, los valores de hematocrito en ambos grupos de animales se mantuvieron dentro de los niveles normales descritos para la especie ovina (Manual Merck, 2000).

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten concluir que corderos con niveles de parasitosis leves son capaces de realizar buenas ganancias de peso vivo cuando se encuentran en pas-

turas con buenos niveles nutritivos, independientemente de la pastura, no requiriendo de esta manera frecuentes tratamientos antiparasitarios.

Con respecto a la pastura evaluada podemos mencionar que *Plantago lanceolata* es una especie forrajera capaz de generar una buena productividad animal en cuanto a ganancia de peso. En cuanto a su control antiparasitario los resultados obtenidos en este ensayo no permiten la extracción de conclusiones definitivas, ya que no logró ser demostrado que los TC presentes en *Plantago lanceolata* hayan actuado como controladores de la infección parasitaria.

Sin embargo se puede mencionar que el uso de pasturas que limiten el desarrollo parasitario es una alternativa que puede ser implementada en un contexto de un control integrado, reduciendo la utilización de antihelmínticos y los costos sanitarios. Además es una estrategia sencilla y viable en países como Uruguay, en donde el sustento de los ovinos se lleva a cabo casi exclusivamente mediante el pastoreo.

Surge la necesidad de continuar generando líneas de investigación de herramientas alternativas al uso de antihelmínticos, las cuales logren controlar los parásitos de los ovinos cuando éstos se encuentran en las pasturas y en los animales. En cuanto al uso de especies ricas en TC, la misma necesita de mayores estudios para conocer mejor los mecanismos intervinientes y las dosis terapéuticas y máximas toleradas.

## Bibliografía

1. Anziani, O S, Fiel, C A. (2015). Resistencia a los antihelmínticos en nematodos que parasitan a los rumiantes en la Argentina. RIA 41(1): 34-46.
2. Athanasiadou S, Kyriazakis I, Jakson F, Coop R. (2000). Consequences of long-term feeding with condensed tannins on sheep parasited with *Trichostrongylus colubriformis*. Int J Parasitol 30:1025-1033.
3. Barger I. (1996). Prospects for integration of novel parasite control options into grazing systems. Int J Parasitol 26:1001-1007.
4. Barnes E, Dobson R, Barger I. (1995). Worm control and antihelmintic resistance adventures with a model. Parasitol Tod 11:56-63.
5. Berdié J, Kremer R, Barros L, Núñez A, Charlone A. (1991). Dinámica de población de nematodos gastrointestinales en corderos y su efecto sobre los perfiles metabólicos y el crecimiento en un sistema de pastoreo continuo. Veterinaria 27(113):6-12.
6. Bonino J. (2002). Resistencia antihelmíntica de parásitos gastrointestinales en ovinos. Seminario "Parasitosis Gas-

- trointestinales de los ovinos: situación actual y avances de la investigación”, Santa Bernardina, Durazno, Uruguay, p. 6-10.
7. Castells, D. (2002). Nuevo enfoque parasitario de ovinos. Jornada técnica: Parasitosis gastrointestinales de los ovinos. Situación actual y avances de la investigación. INIA Tacuarembó, Uruguay, pp.14-22.
  8. Castells D. (2004). Epidemiología y control de nematodos gastrointestinales de ovinos en el Uruguay. Seminario “Nematodos Gastrointestinales de los ovinos y Saguaype en ovinos y bovinos”, INIA Tacuarembó, Uruguay, pp. 3-11.
  9. Castells D. (2008). Evaluación de resistencia genética de ovinos Corriedale a los nematodos gastrointestinales en Uruguay: Heredabilidad y correlaciones genéticas entre el recuento de huevos de nematodos y características productivas. Tesis Maestría en Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, 71 p.
  10. Castells D, Nari A, Rizzo E, Mármol E. (1997). Efecto de los nematodos gastrointestinales en la etapa de recría ovina sobre el desempeño productivo posterior. *Prod Ovina* 10:9-18.
  11. Castells D, Nari A, Rizzo E, Mármol E, Acosta D. (1995). Efecto de los nematodos gastrointestinales sobre diversos parámetros productivos del ovino en la etapa de recría. *Prod Ovina* 8:17-32.
  12. Coop R, Kyriazakis I. (1999). Nutrition-parasite interactions. *Vet Parasitol* 84:187-204.
  13. Coop R, Holmes P. (1996). Nutrition and parasite interaction. *Int J Parasitol* 26:951-962.
  14. Cuéllar J. (2007). Control no farmacológico de parásitos en ovinos. Nematodos gastroentéricos. Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos V°, Mendoza, Argentina, pp 53-70
  15. Cuéllar J. (2008). La nematodiasis gastrointestinal ovina, una enfermedad que causa retraso en el crecimiento y mortandad. Minisitio Sistema Producto Ovinos, Tecnologías para Ovinocultores, Serie Sanidad, México, pp 245-248.
  16. Douglas G, Wang Y, Waghorn C, Barry T, Purchas R, Foote A, Wilson G. (1995). Live weight gain and wool production of sheep grazing Lotus corniculatus and Lucerne (Medicago sativa). *New Zealand J Agric Res* 38:95-104.
  17. Eddi C, Nari A, Hansen J, Martins Y. (2000) Control de la resistencia a los antiparasitarios a la luz de los conocimientos actuales. Congreso Mundial de Buiatría XXI, Punta del Este, Uruguay, pp 1-19.
  18. Merck. (2000). El Manual Merck de Veterinaria 5a. ed., Barcelona, Océano, 2558 p.
  19. Fazio L E, Yacachury N, Galván W R, Peruzzo E, Streitenberger N, Sánchez, R. (2011). Efecto de nematodos gastrointestinales resistentes a ivermectina en engorde a corral: observaciones preliminares. *Vet. Arg.* 28 (283):1-14.
  20. Fernández Abella D, Hernández Z, Kemayd J, Soares de Lima A, Urrutía J, Villegas N, Bentancur O. (2000). Efecto de los nematodos gastrointestinales sobre la productividad de ovejas Corriedale y Merino. II. Actividad ovárica, mortalidad y crecimiento de los corderos. *Producción Ovina* 13:105-116.
  21. Fiel C, Steffan P. (1994). Epidemiología de los nematodos gastrointestinales en la Pampa Húmeda, En: Nari A, Fiel C. Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos, Montevideo, Hemisferio Sur, p. 67-94.
  22. Hammond J, Fielding D, Bishop S. (1997). Prospects for plant anthelmintics in tropical veterinary medicine. *Vet Res* 21:213-217.
  23. Hodgson J, Niezen F, Montossi F, Liu F, Butler B. (1996). Comparative studies on pasture and animal performance and parasite infestation in sheep grazing yorkshire fog, perennial Ryegrass and tall fescue pastures. *Proc New Zealand Grassland Assoc* 57:89-93.
  24. Hoste H, Jackson F, Athanasiadou S, Thamsborg S M, Hoskin S O. (2006). The effects of tannin-rich plants on parasitic nemátodes in ruminants. *Trends Parasitol.* 22: 253-261.
  25. Hutton, P, Kenyon P, Bedi M, Kemp P, Stafford K, West D and Morris S. (2011). A herb and legume sward mix increased ewe milk production and ewe and lamb live weight gain to weaning compared to a ryegrass dominant sward. *Animal Feed Science and Technology.* 164: 1–7.
  26. Kahn L, Kyriazakis I, Jackson F, Coop R. (2000). Temporal effects of protein nutrition on the growth and immunity of lambs infected with *Trichostrongylus colubriformis*. *Int J Parasitol* 30:193-205.
  27. Kemp P, Kenyon P, Morris S and Somasiri S. (2013). Plantain (*Plantago lanceolata*) in herb and legume pastures increases lamb growth relative to perennial ryegrass and white clover pasture. *Proceedings of the 22nd International Grassland Congress.*
  28. Lange K, Olcott D, Miller J, Mosjidis J, Terrill T, Burke J, Kearney M. (2006). Effect of *Sericea lespedeza*, fed as

- hay, on natural and experimental *Haemonchus contortus* infections in lambs. *Vet Parasitol* 141:273-278.
29. Luffau G, Perry P, Petit A. (1981). Self-cure and immunity following infection and re-infection with ovine *Haemonchosis*. *Vet Parasitol* 9:57-67.
  30. Marín E, Mencho J, Guerra Y, Vale Bonne M, García S. (2005). Correspondencia entre el nivel de infestación parasitaria y el eritrograma. *Redvet* 6(3):1-6.
  31. Martínez Ortiz de Montellano, C. (2010). Mecanismos de acción de las plantas ricas en taninos sobre la población adulta de nematodos gastrointestinales de los pequeños rumiantes. Tesis de Doctorado de la Universidad de Toulouse, Francia.
  32. Mederos A. (2002). Epidemiología de los nematodos gastrointestinales de los ovinos en Uruguay. Seminario "Parasitosis Gastrointestinales de los ovinos: situación actual y avances de la investigación", Santa Bernardina, Durazno, Uruguay, p. 2-5
  33. Mederos A, Banchemo G. (2013). Parasitosis gastrointestinales de ovinos y bovinos: situación actual y avances de la investigación. *Revista INIA* N° 34: 10-15.
  34. Medina P, Guevara F, La M, Ojeda N, Reyes E. (2014). Resistencia antihelmíntica en ovinos: una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nemátodos gastrointestinales. *Pastos y Forrajes* 37 (3):257-263
  35. Min B, Hart S, Miller D, Tomita G, Loetz E, Sahlu T. (2005). The effect of grazing forage containing condensed tannins on gastro-intestinal parasite infection and milk composition in Angora does. *Vet Parasitol* 130:105-113.
  36. Morales G, Sandoval E, Pino L, Jiménez D. (2005). Efecto del padrote ovino sobre el nivel de infección de sus hijas por parásitos gastrointestinales. *Vet Trop* 29-30 (1-2):47-59.
  37. Morales G, Pino L. (2001). Drogas antihelmínticas sobre *Estróngilos* digestivos en ovinos estabulados. *Vet Trop* 26(2):147-158.
  38. Moreno F, Gordon I, Wright A, Benvenuto M, Saumell C. (2010). Efecto antihelmíntico in vitro de extractos de plantas sobre larvas infectantes de nematodos gastrointestinales de rumiantes. *Archivos Medicina Veterinaria* 42: 155-163.
  39. Nari A y Cardozo H. (1987). Enfermedades causadas por parásitos internos. En:  
  
Bonino J, Durán del Campo A, Mari J. *Enfermedades de los lanares*. Montevideo, Hemisferio Sur, Vol. 1, p. 1-55.
  40. Nari A, Hansen J. (1999). Resistance of Ecto and Endoparasites: Current and Future Solutions, 67th General Session. International Committee, OIE, Paris.
  41. Nari A, Salles J, Gil A, Waller P, Hansen J. (1996). The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites in sheep in southern Latin America: Uruguay. *Vet Parasitol* 62:213-222.
  42. Nari A, Risso E. (1994). Epidemiología y control de nemátodos gastrointestinales, En: Nari A, Fiel C. *Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos*, Montevideo, Hemisferio Sur, p. 155-201.
  43. Niezen J, Waghorn T, Charleston W, Waghorn C. (1995). Growth and gastrointestinal nematode parasitism in lambs grazing either Lucerne (*Medicago sativa*) or Sulla (*Hedysarium coronarium*) which contains condensed tannins. *J Agric Sci* 125(2):281-289.
  44. Niezen J, Robertson H, Waghorn C, Charleston W. (1998). Production, faecal egg counts and worm burdens of ewe lambs which grazed six contrasting forages. *Vet Parasitol* 80:15-27.
  45. Otero M, Hidalgo L. (2004). Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efecto sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis gastrointestinales. *Livestock Research for Rural* 16(2):13
  46. Paolini V, Frayssines A, De La Farge F, Dorchie P, Hoste H. (2003). Effects of condensed tannins on established populations and incoming larvae of *Trichostrongylus colubriformis* and *Teladorsagia circumcincta* in goats. *Vet Res* 34:331-339.
  47. Pereira D, Castells D, Deschenaux H. (2006). Infectividad de campo natural contaminado con huevos de *Haemonchus contortus* en cuatro estaciones del año. XIV° Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay p. 61-65.
  48. Pino L, Morales G, Sandoval E, Jiménez D. (2006). Glosario de términos en Parasitología. *Rev Dig Ceniap* N°10.
  49. Pritchard R. (1994). Anthelmintic resistance. *Vet Parasitol* 54:259-268.
  50. Rigali P, Zugarramurdi C. (2007). Efecto de *Plantago lanceolata* cv. Tonic sobre el nivel de infestación de nemátodos gastrointestinales en terneros de destete. Tesis de Grado, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, 42 p.
  51. Robertson H, Niezen J, Waghorn C, Charleston W, Jinlong N. (1995). The effect of six herbage's on live weight gain, wool growth and fecal egg count of parasites ewe

- 
- lamb. Proc New Zealand Soc Anim Prod 55:199-201.
52. Romero J. (2002). ¿Qué clase de desafío es el manejo integrado de parásitos en lanares?, En: Castells D. Resistencia genética del ovino y su aplicación en sistemas de control integrado de parásitos. FAO Animal Production and Health Paper, Ed. Hemisferio Sur, pp 25-31.
  53. Salles J. (2002). Métodos de control integrado de las parasitosis gastrointestinales: manejo del pastoreo con criterio parasitario. Seminario "Parasitosis Gastrointestinales de los ovinos: situación actual y avances de la investigación", Tacuarembó, Uruguay, pp 23-26.
  54. Soca M. (2006). La Agroforestería y Taninos Condensados, una estrategia para el control de las parasitosis de los pequeños rumiantes. XIII° Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal, Universidad Rómulo Gallegos, San Juan de los Morros, Venezuela, pp 25-26.
  55. Suárez V. (2002). Producción ovina e importancia de los nematodos gastrointestinales en la Argentina, En: Suárez V, Olaechea F, Rossanigo C, Romero J. Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América, EEA INTA Anguil pp 9-14.
  56. Stewart, A. V. (1996). Plantain (*Plantago lanceolata*) – a potential pasture species. Proceedings of the New Zealand Grassland Association. 58: 77–86.
  57. Sykes A, Coop R. (1982). Efectos del parasitismo sobre el metabolismo del huésped, En: Maluenda P. Manejo y enfermedades de las ovejas, Zaragoza, Acribia, pp 339-350.
  58. Symons L, Steel J. (1986). Patogenia de la pérdida de producción en la parasitosis gastrointestinal, En: Donald A, Southcott W, Dineen J. Epidemiología y control de los parásitos gastrointestinales de los ovinos, Australia, Hemisferio Sur, pp 11-30.
  59. Waghorn C, Reed J, Ndlovu L. (1997). Condensed tannins and herbivore nutrition. Sección 8. Tannins Plants Breeding and Animal Effects. Proc XVIII Int Grassland Congress, Winnipeg Canadá, pp 30-35.
  60. Waller P. (1997). Anthelmintic resistance. Vet Parasitol 72:391-412.
  61. WingChing-Jones R, Salazar Figueroa, L. (2015). Variación poblacional de nematodos a lo largo de un año en pastos Estrella, Tanner, Ratana y San Juan, en Alajuela, Costa Rica. Cuadernos de Investigación UNED, 7(1), 49-58.