

**EFFECTO DE LA UTILIZACION DE LEGUMINOSAS CON TANINOS  
CONDENSADOS EN EL MANEJO INTEGRADO DE LOS PARASITOS  
GASTROINTESTINALES EN OVINOS: RESULTADOS PRELIMINARES**

América Mederos<sup>2</sup>, Fabio Montossi<sup>3</sup>; Ignacio De Barbieri<sup>4</sup>; Robin Cuadro<sup>5</sup>

**Introducción y antecedentes**

Las parasitosis gastrointestinales continúan siendo una de las restricciones sanitarias más importantes para los sistemas de producción ovina en todo el mundo. Desde la década de los años 60s, cuando el thiabendazol fue introducido en el mercado como la primera droga antihelmíntica de amplio espectro, el uso de drogas químicas ha sido usado como la única estrategia de control de las parasitosis gastrointestinales. Sin embargo, el desarrollo de cepas parasitarias resistentes a los antihelmínticos y la restricción en el uso de químicos en los sistemas ecológicos y considerando la seguridad alimentaria, ha incrementado las demandas sobre alternativas de control que reduzcan o eliminen el uso de drogas químicas (Athanasiadou *et al*, 2000).

Las alternativas que se encuentran bajo investigación, incluyen el uso de vacunas, selección de animales genéticamente resistentes, manejo del pastoreo, control biológico de los nematodos, mejora en la nutrición y uso de plantas con propiedades antihelmínticas.

En el uso de plantas con propiedades antihelmínticas, se encuentra la utilización de plantas forrajeras con contenido medio a alto en taninos condensados (TC), los cuales se los considera como responsables de reducir los niveles de parasitismo sobre todo en rumiantes jóvenes (Kahn, 1999, Niezen 1995). Los TC son metabolitos secundarios de plantas y han sido asociados como parte de la defensa de las plantas contra insectos y herbívoros, siendo estos responsables por un número de propiedades tanto favorables como desfavorables cuando son incluidos en la dieta de rumiantes. Parece probable que el consumo de plantas con contenidos medio a alto de TC puede tener un efecto en la disminución de los parásitos gastrointestinales y aumento en la producción animal (Kahn *et al.*, 1999).

Trabajos realizados en Nueva Zelanda (Niezen, *et al*, 1995) han mostrado que el consumo de forrajes con contenidos medio a alto en TC por los ovinos parasitados, resultó en una reducción de los conteos de HPG (huevos por gramo) y parásitos adultos.

Observaciones similares fueron realizadas en red deer (ciervos colorados) infectados con parásitos gastrointestinales (GI) y pulmonares los cuales fueron alimentados con leguminosas en forma fresca y cortadas, con alto contenido de TC (Hoskin *et al*, 2000).

También ha sido reportado que el extracto de TC extraídos de la planta tropical Quebracho (*Schinopsis spp*), tuvo un efecto antihelmíntico directo cuando fue administrado a ovinos como parte de su dieta durante una semana (Athanasiadou *et al*, 2000).

En otro trabajo realizado usando el mismo extracto de Quebracho como fuente de TC en cabras experimentalmente infectadas con larvas de *T. colubriformis*, comprobaron un efecto de los mismos sobre la reducción de parásitos adultos como se había demostrado previamente en ovinos. De los

---

<sup>2</sup> DMV., Programa Nacional Ovinos y Caprinos – INIA Tacuarembó – email: amed@inia.org.uy

<sup>3</sup> Ing. Agr., Jefe Programa Nacional Ovinos y Caprinos – INIA Tacuarembó – email: fabio@inia.org.uy

<sup>4</sup> Ing. Agr., Programa Nacional Ovinos y Caprinos – INIA Tacuarembó – email: nachodb@inia.org.uy

<sup>5</sup> Ing. Agr., Programa Nacional Plantas Forrajeras – INIA Tacuarembó – email: rcuadro@inia.org.uy

principales resultados encontrados en dicho trabajo, se destaca una disminución en los HPG, sobre la población de parásitos adultos y un impacto en el establecimiento de las larvas 3 (Paolini *et al*, 2003).

Hasta el momento se han desarrollado dos hipótesis del efecto de los TC sobre los parásitos:

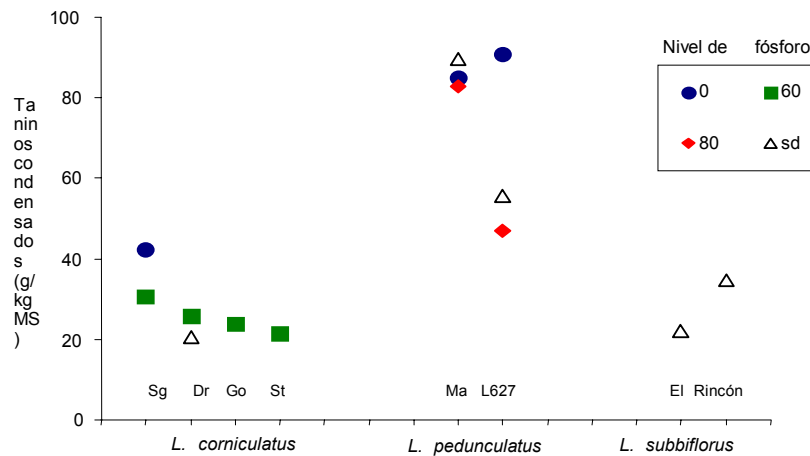
a) La primera hipótesis sugiere un efecto directo de los TC sobre las larvas parasitarias, parásitos adultos y/o la fecundidad de los mismos. Bajo esta hipótesis es que se ha mostrado el efecto antihelmíntico directo del extracto de Quebracho sobre la población de *T. Colubriformis* mencionado por Athanasiadou.

b) La segunda hipótesis sugiere un efecto indirecto de los TC sobre los parásitos a través de una mejora de la nutrición del huésped. Los TC tienen la habilidad de unirse a las proteínas de la dieta y protegerla de la degradación ruminal. Datos de Martin *et al*, citado por Athanasiadou (2000) indican que la presencia de agentes surfactantes pueden ser muy importantes para la disociación de complejos, por lo que surfactantes tales como ácidos biliares que son excretados en intestino delgado, hacen posible que los complejos tanino-proteína se disocien en el intestino delgado. La proteína es así liberada, aumentando la disponibilidad proteica en el huésped. Está descrito que la suplementación proteica puede ser responsable de estimular la respuesta inmunitaria contra los nematodos gastrointestinales en rumiantes (Coop *et al*, 1996). Sin embargo, si la alimentación suministra niveles de proteína que apenas excede los niveles de requerimientos del animal, los beneficios de la suplementación podrían no observarse en animales parasitados.

En Australia, Kahn *et al* (1999) evaluaron el efecto de *Lotus pedunculatus* cv Maku y *Trifolium repens* (Trébol blanco), sobre la resistencia y/o la resiliencia de los nematodos GI en corderos de la raza Merino Australiano desafiados experimentalmente con *T. colubriformis*. Los resultados de dicho experimento mostraron diferencias significativas en los niveles de HPG a favor de los animales que pastorearon en T. blanco, sugiriendo un importante efecto de dicha leguminosa en la resiliencia a las infecciones parasitarias debidas al alto contenido proteico de la misma (Kahn, 1999).

En Uruguay, en 1994 se reportan los primeros trabajos para evaluar el efecto de diferentes pasturas mejoradas con contenido bajo-medio en TC, sobre la performance productiva y el efecto sobre los nematodos GI en ovinos (Montossi, 1995). En este trabajo se evaluó el uso de una pastura mejorada mezcla *Ryegrass/Lotus corniculatus* (San Gabriel) y *Holcus lanatus/Lotus corniculatus*, y en esta oportunidad complementariamente a los parámetros productivos, se evaluó el efecto de las pasturas sobre el HPG y la carga parasitaria adulta. Al final del experimento se obtuvieron diferencias significativas y menores tanto en HPG como en parásitos adultos totales en aquellos corderos que pastorearon en mejoramientos de *Holcus lanatus* (cuyo contenido de TC es de bajo a medio) versus aquellos asignados a pasturas de *Ryegrass* (Montossi, *et al*, En: Mederos, 2003).

En años siguientes se continuó evaluando otras leguminosas con contenido medio-alto en TC como es el caso de *Lotus pedunculatus* (Maku), en suelos de Basalto, y en el año 2003, Iglesias y Ramos complementariamente a los parámetros productivos, monitorearon la carga parasitaria en un sistema de engorde de corderos sobre mejoramientos de campo de *Lotus corniculatus* cv. INIA Draco, *Lotus pedunculatus* cv. Grasslands Maku, *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón y *Trifolium repens* cv. L.E. Zapicán. Los resultados obtenidos por dichos autores fueron valores bajos de HPG durante el período experimental (junio-setiembre 2001) probablemente debido en este caso a los altos niveles de proteína de las diferentes pasturas, ya que no se observaron diferencias significativas en el contenido de TC en las cuatro especies forrajeras evaluadas. Lo contrario fue citado por Ayala (2001) de trabajos a nivel nacional que se muestran en la Figura 1.



Cultivares: Sg, San Gabriel; Dr, INIA Draco; Go, Grasslands Goldie; St, Steadfast; Ma, Maku; L627, Línea experimental; Nivel de fósforo expresado en Unidades de  $P_2O_5$ /ha aplicadas en el año; sd, sin determinar

**Figura 1.** - Niveles de taninos condensados (g/kg MS) en el forraje de diferentes especies de Lotus, creciendo en diferentes condiciones de fertilidad en Uruguay. (Fuente, Ayala, W., comunicación personal)

## Objetivo

El objetivo del presente trabajo fue el de estudiar el efecto de la leguminosa *Lotus pedunculatus* cv. Maku con alto contenido de taninos condensados, sobre el nivel de infestación de parásitos gastrointestinales de corderos pesados en engorde.

## Materiales y Métodos

En este experimento se utilizaron 60 corderos de la raza Corriedale infectados naturalmente con nematodos gastrointestinales. El número de tratamientos fueron 2 especies de leguminosas y 2 niveles de parásitos (tratado y sin tratar) y cada tratamiento disponía de 3 repeticiones.

Pastura: Siembra de marzo del 2002 con las especies *Lotus pedunculatus* cv. Maku (LM) y *Trifolium repens* cv. LE Zapicán (TB), en forma pura. Las mismas fueron resemebradas en octubre del 2002. El área experimental total es de 4há. (2 há por pastura). Dichas pasturas tuvieron pastoreos previos con ovejas de cría, con el objetivo de limpiar los mejoramientos y contaminar las parcelas para asegurar la fuente de infección parasitaria a los corderos del experimento.

## Tratamientos

Cada pastura se subdividió en parcelas iguales, mediante mallas electrificadas y en cada una de ellas pastorean 10 corderos en forma continua durante el período experimental (15 corderos /há) desde el 27 de mayo a fines de octubre.

Los animales fueron identificados y sorteados al azar para cada tratamiento, balanceando por peso vivo (PV) inicial, condición corporal (CC) y niveles de HPG (huevos de parásitos por gramo de materia fecal). Al inicio del experimento los corderos del grupo asignado TB y LM sin tratar ingresaron con

promedios de HPG de 913 y 1707, respectivamente y los grupos a tratar en TB y LM presentaron promedios de HPG de 776 y 407, respectivamente.

A su vez, dentro de cada parcela 5 animales recibieron un tratamiento antihelmíntico supresivo cada 14 días (control) y los restantes no fueron dosificados (grupo tratamiento). En resumen, los tratamientos fueron los siguientes:

**TB NO** = Trébol blanco no dosificado; **TB SI** = Trébol blanco dosificado; **LM NO** = Lotus Maku no dosificado y **LM SI**: Lotus Maku dosificado.

## **Determinaciones**

### **En los animales:**

Cada 14 días se realizaron determinaciones de Peso Vivo (PV), condición corporal (CC) y toma de muestras para análisis Coproparasitarios : HPG, según la técnica de McMaster modificada y cultivos de larvas siguiendo la técnica utilizada en CSIRO (comunicación personal).

Autopsias parasitarias: Se realizó al final del experimento (3 de noviembre) en el proceso de faena en el Frigorífico San Jacinto, y se eligió una muestra de 20 animales para autopsias parasitarias elegidos por niveles de HPG alto en los grupos TB NO y LM NO y al azar en los TB SI y LM SI, donde se realizó recuento de parásitos adultos totales.

Los parámetros correspondientes a la producción de lana, se evaluaron mediante metodología de parches (Montossi, 1995).

### **En la pastura**

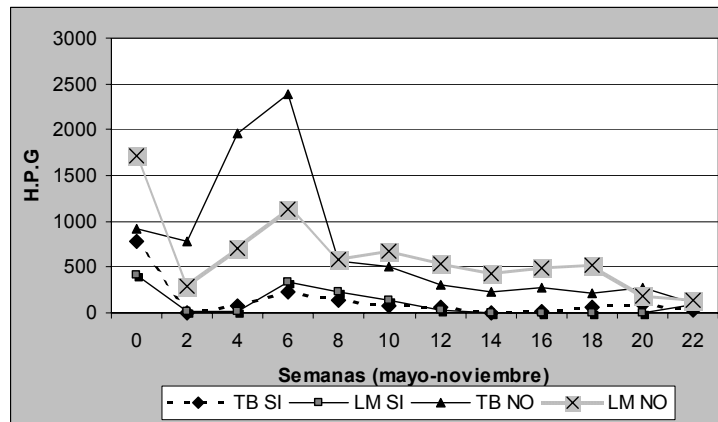
Se efectuaron determinaciones del forraje disponible al inicio y cada 28 días, así como su composición botánica, aplicando pastoreo continuo.

## **Resultados**

### **Niveles de HPG y parásitos adultos**

Para el análisis estadístico, los datos de HPG fueron transformados mediante raíz cúbica y se realizaron análisis de varianza usando el paquete estadístico Medcalc.

Al inicio del experimento se partió de niveles promedio de HPG medios a bajos en algunos tratamientos y lo que se observó a lo largo del período experimental fue que los niveles de HPG del grupo LM sin dosificar (LM NO) fueron bajando hasta el final del ensayo donde los promedios totales fueron de 617 HPG. Los animales del grupo TB sin dosificar (TB NO), presentaron un incremento del HPG hasta la semana 7, cuando comenzaron a bajar alcanzando un promedio al final de todo el experimento de 708 HPG (Figura 2).



**Figura 2.-** Distribución de las medias aritméticas de H.P.G. de los 4 tratamientos, durante las 22 semanas de mediciones.

Cuando se analizaron los datos de HPG de los grupos LM NO y TB NO durante todo el período de ensayo, los valores de HPG promedio fueron de 471 y 477, respectivamente, no detectándose diferencias significativas ( $p= 0.9372$ ). Estos resultados indican que el manejo en ambas pasturas permitió mantener los niveles de HPG bajos durante el período de engorde de los corderos.

Los resultados de HPG de los grupos tratados en ambas pasturas se mantuvieron bajos (105 y 136 HPG para LM SI y TB SI, respectivamente) lo cual era el objetivo de mantener el control con niveles bajos de contaminación parasitaria.

Los géneros parasitarios predominantes durante el periodo experimental determinados mediante cultivos de larvas de materias fecales fueron principalmente *Haemonchus spp* y *Trichostrongylus spp*, no habiendo variaciones significativas entre las 2 pasturas.

En el Cuadro 1, se presentan los de los recuentos de parásitos adultos promedios en los distintos tratamientos y en el Cuadro 2 se muestran los porcentajes de las especies parasitarias en cada tratamiento.

Cuando se analizó el número de parásitos adultos de Abomaso, Intestino delgado e Intestino grueso de los animales de la muestra, en el grupo LM NO se encontró 15162 parásitos adultos totales versus 2407 de los grupos TB NO, siendo esta diferencia significativa ( $p=0.05$ ) (Cuadro 1). En los grupos tratados y cuyos niveles de HPG se mantuvieron muy bajos, el número de parásitos adultos fue de 7476 y 1178 para los grupos dosificados de LM y TB respectivamente y tales diferencias no fueron significativas ( $p=0.124$ ).

**Cuadro 1.** - Número de parásitos adultos encontrados en abomaso, intestino delgado e intestino grueso y parásitos totales, promedio de los animales necropsiados en cada tratamiento

	ABOMASO	INTESTINO DELGADO	INTESTINO GRUESO	PARASITOS TOTALES
TB NO (n=6)	2035	354	19	2407
LM NO (n=5)	6208	8986	7	15201
TB SI (n=4)	25	1153	0	1178
LM SI (n=5)	258	7218	0	7476

**Cuadro 2.-** Especies parasitarias identificadas en Abomaso, I.Delgado e I. Grueso, expresadas en porcentaje y promedio de cada uno de los tratamientos

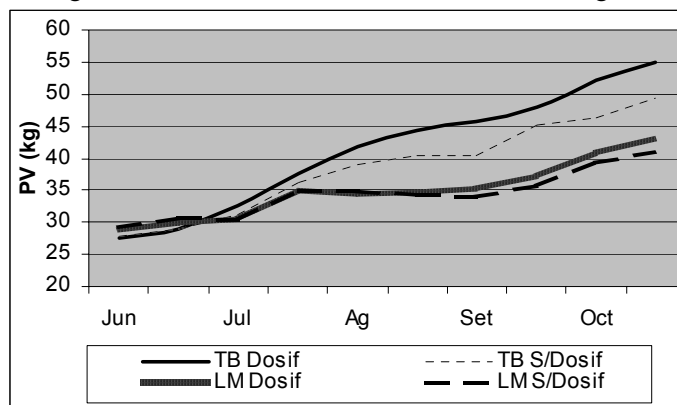
	ABOMASO			I.DELGADO			I. GRUESO	
	<i>H.cont</i> (%)	<i>T. ax.</i> (%)	<i>T.cir.</i> (%)	<i>T. col.</i> (%)	<i>Coop.</i> (%)	<i>Nem.</i> (%)	<i>Oes.</i> (%)	<i>Trich.</i> (%)
TB NO	9	90	1	80	19	-	76	24
LM NO	7	77	7	90	-	10	98	2
TB SI	30	70	-	94	-	1	-	-
LM SI	71	27	2	89	-	11	-	-

*H. cont.* = *Haemonchus contortus*, *T. ax.* = *Trichostrongylus axei*, *T. cir.* = *Teladorsagia circumcincta*, *T. col.* = *Trichostrongylus colubriformis*; *Coop.* = *Cooperia*, *Nem.* = *Nematodirus*, *Oes.* = *Oesophagostomum* y *Trich.* = *Trichuris*

En el Cuadro 2, vemos que la especie parasitaria predominante en abomaso fue *T. axei*, mientras que en I. Delgado fue *T. colubriformis*, así como *Oesophagostomum* en I. Grueso. De acuerdo a la interpretación de los recuentos de parásitos adultos (Hansen, 1994), los resultados obtenidos para *T. axei* en los tratamientos de TB NO y LM NO, corresponden a infecciones moderadas y las de *T. colubriformis* en TB NO son bajas y moderadas para LM NO. En los tratamientos TB SI y LM SI, los recuentos obtenidos en Abomaso son bajos y los de I. Delgado son bajos a medios.

### **Peso vivo (PV) y Condición corporal (CC)**

En la Figura 3, se muestra la evolución del PV promedio de los animales de los 4 tratamientos, durante todo el período experimental y en el Cuadro 3, se presentan los resultados de PV inicial, final, promedio y CC promedios generales de los tratamientos, así como de las ganancias de peso diarias.



**Figura 3.-** Evolución de los promedios de PV de los 4 tratamientos durante el período experimental.

Como se puede apreciar, los animales de todos los tratamientos ganaron peso durante el experimento. Sin embargo, se dieron diferencias de PV significativas cuando se compararon los tratamientos no dosificados de TB y LM ( $p=0.05$ ) siendo superiores los correspondientes a TB NO. Al comparar los promedios de los tratamientos dosificados y no dosificados dentro de pasturas, se encontraron diferencias de PV significativas ( $p=0.007$ ) a favor del grupo tratado versus el parasitado. Sin embargo, cuando se comparan los animales tratados y no tratados de LM, no se encuentran diferencias significativas en PV al contrario de lo que sucede entre los animales tratados y no tratados de TB. Las mismas tendencias se encuentran para la CC, como se puede apreciar en el mismo cuadro.

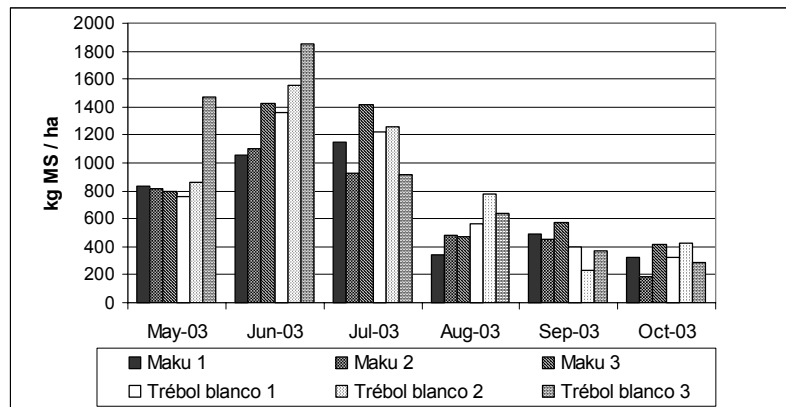
**Cuadro 3.-** Resultados de PV inicial, final, ganancia diaria (GD) y CC promedio de los tratamientos

	<b>PV inicial (kg)</b>	<b>PV final (kg)</b>	<b>GD (gramo/día)</b>	<b>CC (puntos)</b>
TB NO	23.9 a	49.4b	162 a	3.6 b
LM NO	23.9 a	41.9c	115 c	3.2 c
TB SI	23.8 a	54 a	192 b	4 a
LM SI	24 a	43.2c	122 c	3.3 c

a,b y c = medias con letras diferentes entre columnas son significativamente diferentes ( $p<0.05$ )

En la figura 4, se presenta los resultados de los promedios de las disponibilidades de las dos pasturas (TB y LM), agrupadas por tratamiento durante los meses del ensayo.

Las disponibilidades iniciales promedio fueron de 800 kg de MS/ha para LM y 1030 para TB, llegando a valores límites al final del ensayo de 308 para LM y de 347 para TB.



**Figura 4. -** Evolución de la disponibilidad de forraje promedio en kg de MS/ha de LM y TB.

Evolución de

**Discusión**

Los resultados presentados anteriormente, muestran que corderos con niveles de parasitosis gastrointestinales medias, pastoreando por un período de 22 semanas en mejoramientos de campo de TB y LM, fueron capaces de realizar buenas ganancias de PV y CC, llegando la mayoría de ellos con los pesos adecuados para la faena. Al analizar los resultados de PV de los animales en TB tratados y no tratados, se obtuvo una diferencia de peso significativa a favor del grupo tratado, sin embargo en los grupos pastoreando LM tratado y sin tratar, no hubo diferencias en el PV, lo cual podría indicar un probable efecto positivo de los TC sobre la producción. Las ganancias logradas, se consideran

alineadas con la información presentada por Montossi *et al* (2003) sobre este tipo de mejoramiento de campo.

Cuando se estudio el comportamiento de ambas pasturas sobre el control parasitario medido a través del HPG, se vio que ambos niveles de nutrición fueron capaces de controlar dichas parasitosis sin tratamiento antihelmíntico. Sin embargo, los niveles de HPG no se vieron beneficiados como era de objetivo, por el efecto de los TC presentes en el LM, ya que no se dieron diferencias significativas en los grupos parasitados de ambas pasturas, por lo cual esto concuerda con los resultados obtenidos en Australia por Kahn, quien concluye que existe un efecto de la proteína sobre el control de las parasitosis. Si bien se obtuvo una diferencia de PV, CC y GD significativa entre los grupos dosificados y no dosificados en TB, que no se dieron en los mismos tratamientos en LM, habría que considerar los costos de tratamiento, los costos de presión a la resistencia antihelmíntica y la seguridad alimentaria, ya que igualmente todos los animales llegaron a los pesos de faena sin comprometer su producción ni el bienestar animal de los mismos.

Al evaluar la carga de parásitos adultos sobre una muestra de corderos de los 4 tratamientos, se vio que aquellos animales asignados al LM no tratado, presentaron una carga parasitaria mayor que los testigos en TB.

El nivel de parásitos adultos encontrado principalmente en los animales de LM no tratado, contrastan con la no diferencia en niveles de HPG entre LM y TB no tratado. Este resultado concuerda con lo publicado por Paolini *et al* (2003), quien observa que usando extractos de Quebracho como fuente de TC en forma preventiva, podría afectar la fecundidad de las hembras de nematodos gastrointestinales en cabras, ejerciendo un efecto sobre la disminución en la disponibilidad de larvas en las pasturas y por lo tanto se requiere de mayor investigación para confirmar esta hipótesis en nuestras condiciones.

Como principal conclusión, podemos decir que el uso de leguminosas con alto valor proteico, pueden ser usadas en el control integrado de los nematodos de los ovinos, en etapas como el engorde de corderos, disminuyendo así el uso de drogas antihelmínticas

### **Agradecimientos**

Se agradece la colaboración de los Tec. Agr. Hildo González, Liria Silva, H. Martínez, J. Levratto, J. Lima, J. Frugoni y W. Zamit.

### **Referencias**

- Athanasiadou, S., Kyriazakis, I., Jakson, F., Coop, R.L., (2000). Consequences of long-term feeding with condensed tannins on sheep parasitised with *Trichostrongylus colubriformis*. *International Journal for Parasitology* 30 1025-1033.
- Coop, R.L., Holmes, P.H., (1996). Nutrition and Parasite Interaction. *International Journal for Parasitology*. Vol. 26, N° 8/9, pp 951-962.
- Hansen ,J., Brian, P. 1994. The Epidemiology, Diagnosis and Control of Helminth Parasites of Ruminants. ILRAD 1994



- Iglesias, P., Ramos, N. 2003. Efecto de los taninos condensados y la carga sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados Corriedale en cutro especies de leguminosas (*Lotus corniculatus*, *Lotus pedunculatus*, *Lotus subbiflorus* y *Trifolium repens*). Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay
- Kahn, L, Diaz-Hernandez, A., (1999). Tannins in Livestock and Human Nutrition. Proceedings of an International Workshop, Adelaide, Australia, May 31-June 2.
- Kahn, L., Walkden-Brown, S., Lea, J. 2001. Pastures enriched with *Lotus pedunculatus* do not enhance resistance and resilience to helminth infection. World Advanced Association Veterinary Parasitology.
- Mederos, A., Montossi, F., De Barbieri, I., San Julián, R., Risso, F. 2003. Métodos de control integrado de las parasitosis gastrointestinales: Nutrición e interacción con los parásitos. Proceedings del 12° Congreso Mundial de la Raza Corriedale. Montevideo, Uruguay.
- Montossi, F., (1995). Comparative studies on the implications of condensed tannins in the evaluation of *Holcus Lanatus* and *Lolium* spp. Swards for sheep performance. A thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy at Massey University, Palmerston North, New Zealand..
- Montossi, F., San Julián, R., Brito, G., De los Campos, G., Ganzábal, A., Dighiero, A., De Barbieri, I., Castro, L., Robaina, R., Pigurina, G., De Mattos, D., Nolla, M.
- Hoskin S.O, Wilson P.R, Barry T.N, Charleston, W.A.G, Waghorn, G.C, (2000). Effect of forage legumes containing different condensed tannin content on internal parasites in young red deer (*Cervus elaphus*). Res Vet Sci.
- Niezen, J.H., Waghorn, T.S., Charleston, W.A.G. and Waghorn, G.C., (1995). Growth and gastrointestinal nematode parasitism in lambs grazing either lucerne (*Medicago sativa*) or sulla (*Hedysarum coronarium*) which contains condensed tannins. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 125: 281-289.
- Paolini, V., Frayssines, A., De La Farge, F., Dorchies, 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 (2003) 331-339