

SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN  
ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA  
LOS SISTEMAS GANADEROS DE BASALTO

11 y 12 de Diciembre de 2014 - INIA Tacuarembó





# Parásitos gastrointestinales en ovinos: resistencia antihelmíntica y métodos alternativos de control con énfasis en alimentación y forrajes bioactivos

**Med. Vet. PhD. America Mederos, Programa  
Nacional de Carne y Lana, INIA**

**Co-autores:**

**F. Montossi; G. Banchemo; R.  
Cuadro; S. Lara; I de Barbieri;  
M. Gallinal; S. Rodriguez; D.  
Risso†**



## Contenido

- Antecedentes y Motivaciones
- Resistencia antihelmintica
- Uso de forrajes bioactivos y Taninos condensados
- Conclusiones



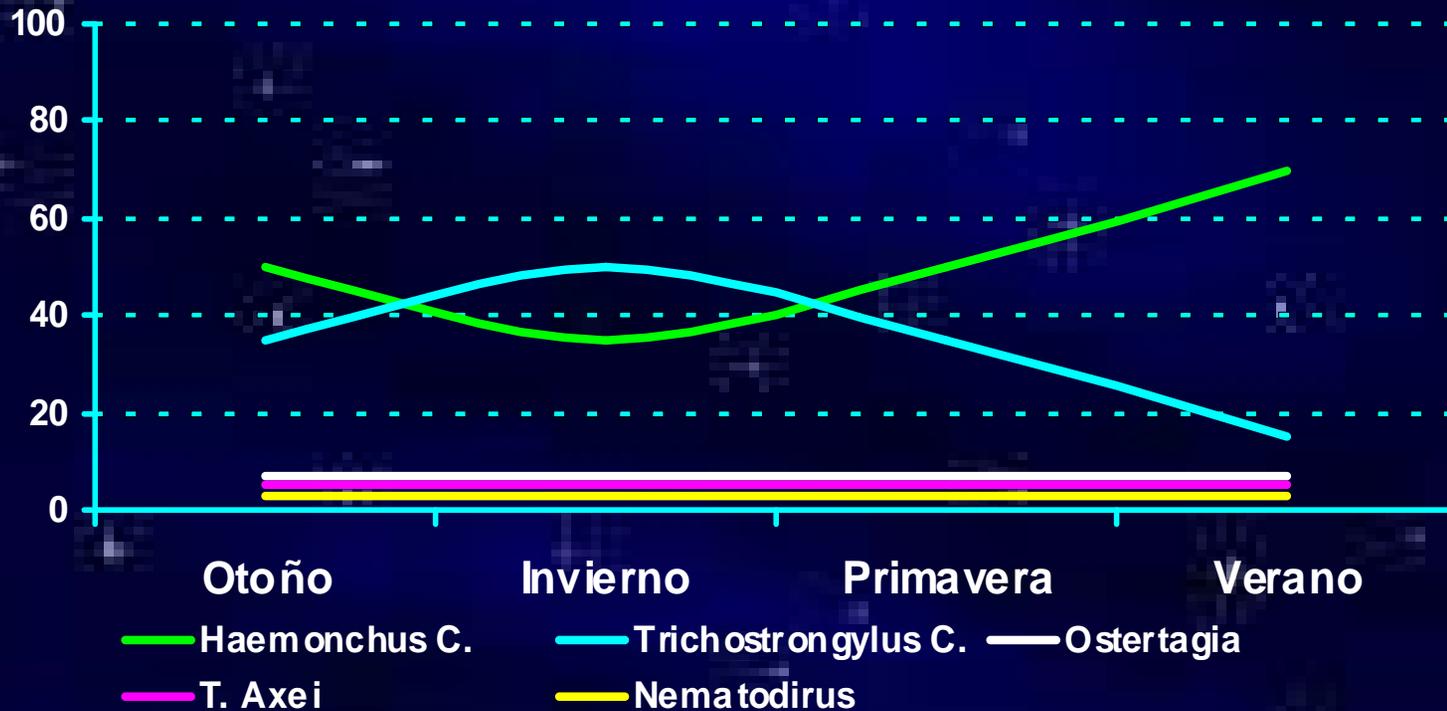


## Antecedentes y motivaciones

- Los NGLs han sido y continúan siendo una de las causas más importantes de pérdidas productivas y económicas en los sistemas productores de ovinos.
- El uso exclusivo de productos químicos ha generado importantes problemas de resistencia antihelmíntica (Waller, 1997).
- Existe una creciente preocupación sobre el impacto ambiental que generan los residuos y su potencial efecto en la seguridad alimentaria (Beynon, 2012; Cooper et al., 2011).
- Diversas alternativas no químicas para el control de los NGL, entre ellas la utilización de forrajes bioactivos y extractos de taninos (Niezen et al., 1993) están siendo exploradas.



## DINAMICA DE POBLACION DE LOS NEMATODOS GI DE LOS OVINOS EN URUGUAY



FUENTE: NARI Y COL., ADAPTADO POR  
CASTELLS, D

## ✓ Efectos en producción

- Muertes
- Disminución en ganancias de peso
- Disminución en producción de lana
- Disminución en prod. leche
- Disminución en eficiencia reproductiva

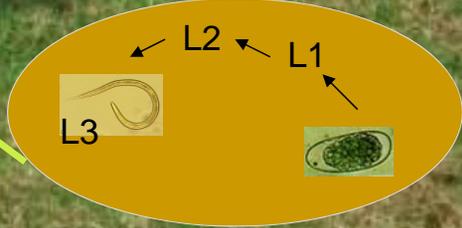
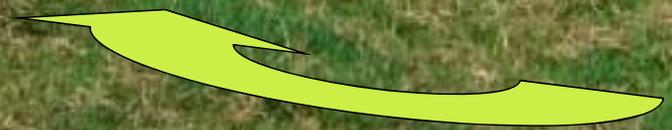
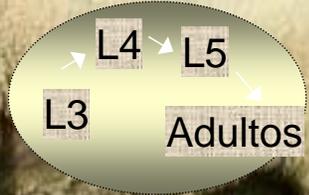
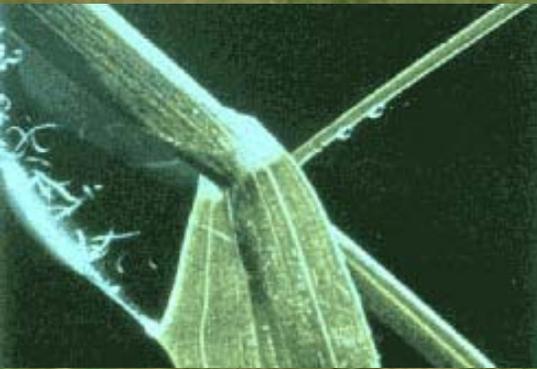


Edema de mandíbula y pérdida de sangre causada por gusano de cuajo (*Haemonchus contortus*) en corderos

Diarrea causada por *Trichostrongylus spp* y *Teladorsagia sp.*



# Ciclo de vida de los parásitos gastrointestinales



Fotos: S. Fernández



# COMO CONTROLAMOS A LOS PGI's?

## CONTROL QUIMICO



↓  
RESISTENCIA ANTIHELMINTICA



## Qué significa RA?

“Los parásitos pueden adaptarse a contrarrestar cualquier método - químico u otro - usado para combatirlos..”

“Ha habido un desbalance en los ecosistemas a favor de los parásitos...”

## Definición de RA

“cambio en la frecuencia genética de una población, que es producido por selección.....”

“la resistencia se basa en la habilidad que tienen los parásitos de sobrevivir a las dosis terapéuticas recomendadas....” Prichard, 1980.



✓ La RA está aceptada como un fenómeno preadaptativo, es decir que los genes de resistencia existirían dentro del rango fenotípico existente de las especies

✓ Frente a la presión con las drogas, se le da ventaja de sobrevivencia a aquellos individuos portadores de resistencia....



## Antecedentes de la RA en establecimientos productores de ovinos en Uruguay

% de establecimientos con resistencia							
AÑO	N° Predios	Grupo BZ	Grupo LVM	Grupo IVM	Grupo MOX	Grupo CLT	Grupo NPT
1994-1995	230*	86	71	1	-	-	-
1999-2001	23**	91	65	65	0	63	0
2002-2003	82***	96	80	85	26	90	11
2005	130***	98	82	89	29	89	3

\* Relevamiento Nacional con diseño estadístico

\*\*y \*\*\* Resultados de Diagnósticos de laboratorio

FUENTE: \*Nari y col., 1996; \*\*Castells y col., 2002, \*\*\*Mederos y col., 2003, 2005



## Diagnósticos de RA durante 2013-2014

	<b>BZ (n=14)</b>	<b>LVM (n=13)</b>	<b>MOX (n=15)</b>	<b>NPT (n=14)</b>	<b>TRICL (n=12)</b>	<b>CLT (n=14)</b>	<b>MON (n=14)</b>
<b>Total con resistencia</b>	14	11	14	3	8	14	2
<b>Prevalencia</b>	100%	84.6%	93.3%	21.4%	66.6%	100%	14.2%

**BZ=bencimidazol, LVM=levamisol; MOX=moxidectin; NPT=naftalofos;  
TRICL=triclorfón; CLT=closantel**

**MON=monepantel**

**Fuente: Laboratorio Sanidad Animal, INIA Tacuarembó**



# BUSQUEDA DE METODOS ALTERNATIVOS PARA CONTROL DE PGI.....



## **Forrajes bioactivos**

- ❑ **plantas forrajeras con compuestos secundarios con determinadas propiedades**
  - ej. **Taninos condensados, lactonas sesquiterpenas**

## **Nutraceuticos**

“nutra”= nutrición  
“ceuticos”= fármaco

- ❑ **Son considerados alimentos o parte de ellos con propiedades beneficiosas para la salud animal**

# Ejemplos de forrajes bioactivos con taninos condensados

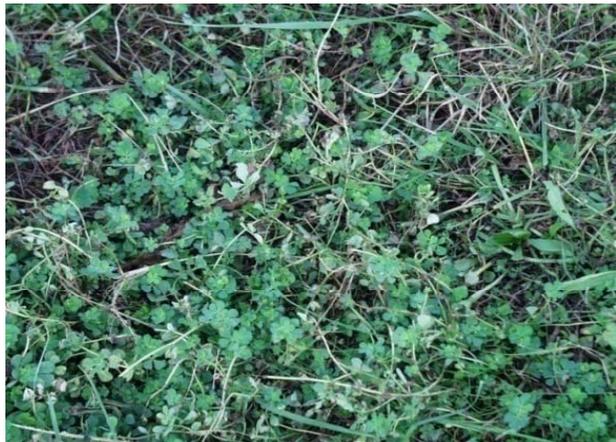
---



***Lotus corniculatus***



**Sulla**



***Lotus pedunculatus***



***Schinopsis balanceae***

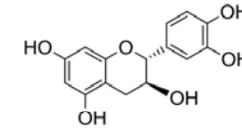


***Acacia pennatula***

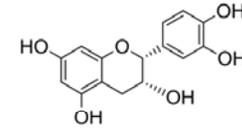


## Taninos condensados (TC)

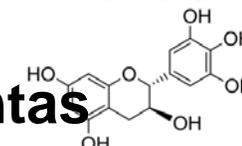
- ✧ Sinónimo: Proantocianidinas, son Polímeros fenólicos complejos
- ✧ Compuestos secundarios de las plantas
- ✧ Mecanismo de defensa contra insectos y herbívoros



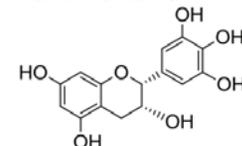
Catechin (a *trans*-flavanol)



Epicatechin (a *cis*-flavanol)



Epigallocatechin (a *trans*-aflavanol)



Epigallocatechin (a *cis*-flavanol)



Example of a tetrameric condensed tannin  
(R = H: procyanidins; R = OH: prodelphinidins)

## Propiedades

- ✧ favorables: dism meteorismo, absorción de proteínas (proteína bypass); aumenta productividad; control de parásitos
- ✧ no favorables: depresión del consumo, disgestibilidad y productividad



## Hipótesis del efecto de los TC sobre los PGI

### **Indirectos:**

**Mejora de la respuesta inmune (habilidad de los TC de unirse a proteínas y así más nutrientes se absorben en intestino delgado)**

### **Directos:**

**Actividad antiparasitaria de varios compuestos polifenólicos (TC y otros flavonoides) sobre larvas infestantes (L3) y parásitos adultos**

# Mecanismos de acción directa

Todavía no son bien conocidos, pero existe evidencia de.....

---

- L3 → dificultad en remoción de cutícula y metabolismo



- Adultos

-Reducción de fecundidad y tamaño de los parásitos. Lesiones de boca y aparato digestivo impiden alimentación del parásito

-Dosis dependiente y composición bioquímica de los compuestos secundarios que explicarían las variaciones de efectos.....(Hoste, 2012)



# Evidencia de actividad antihelmíntica *in vitro* de las plantas ricas en taninos condensados

Planta o forraje	Nematodo	Especies animal	Técnica utilizada	Referencia
<i>A. pennatula</i> <i>L. latisiliquum</i> <i>P. piscipula</i> <i>L. leucocephala</i>	<i>H. contortus</i>	Caprina	LMI 	Alonso-Díaz et al.(2008)
<i>L. pedunculatus</i> <i>L. corniculatus</i> <i>H. coronarium</i> <i>O. viciifolia</i>	<i>T. colubriformis</i>	Ovina	EHT/LMI/LD 	Molan et al.(1999)
<i>L. pedunculatus</i> <i>L. corniculatus</i> <i>D. pentephyllum y rectum</i> <i>Rumex obtusifolius</i>	<i>T. circumcincta</i>	Ovina	EHT/LD	Molan et al.(2010)
24 spp entre ellas <i>Acacia</i> spp. y <i>Eucalyptus</i> spp.	<i>H. placei</i> y <i>Cooperia</i> spp; <i>H. contortus</i> y <i>T. colubriformis</i>	Bovina Caprina	LMI	Moreno et al.(2010)
<i>A. brevifolia</i>	<i>H. contortus</i>	Ovina	In vitro activity	Iqbal et al. (2004)
<i>L. pedunculatus</i> <i>L. corniculatus</i> <i>H. coronarium</i> <i>O. viciifolia</i>	<i>T. colubriformis</i>	Ovina	LMI	Molan et al. (2000)
<i>O. viciifolia</i>	<i>H. contortus</i>	Caprina	LMI	Barrau et al. (2005)
<i>Schinopsis</i> spp	<i>H. contortus</i> <i>T. circumcincta</i> <i>T. vitrinus</i>	Ovina	LD	Athanasiadou et al. (2001)



# Estudios de un forraje bioactivo “*Lotus pedunculatus* cv Maku” sobre NGI, en ovinos en condiciones de pastoreo (estudios in vivo)



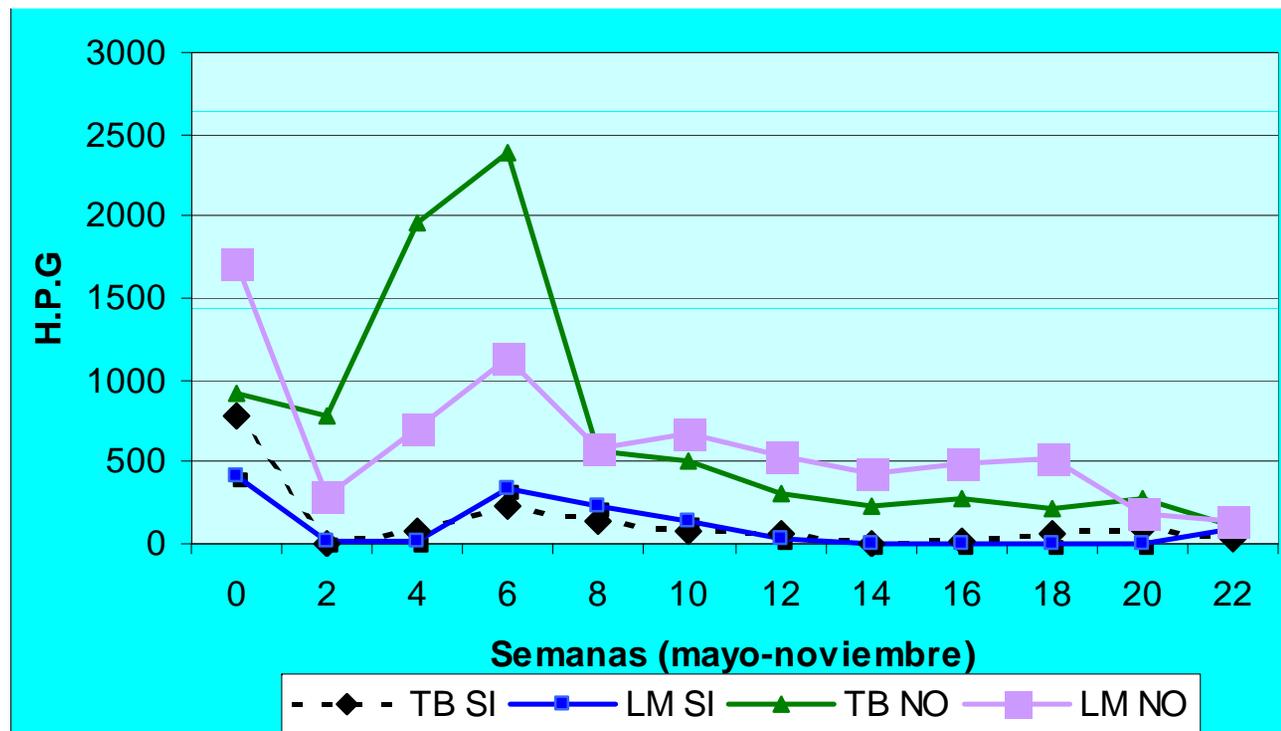
(1) Efecto del uso de *Lotus Maku* (alto TC y PD) vs Trébol Blanco (bajo TC y alto en PD) en el control parasitario en la producción de corderos pesados

## Medias aritméticas de HPG durante un período de 12 semanas



Evaluaciones:

PV, CC, HPG, Parásitos adultos, crec. Lana, canal



Los corderos finalizaron con niveles de HPG bajos y no se dieron diferencias significativas en los animales de las 2 pasturas

Mederos y col., 2003

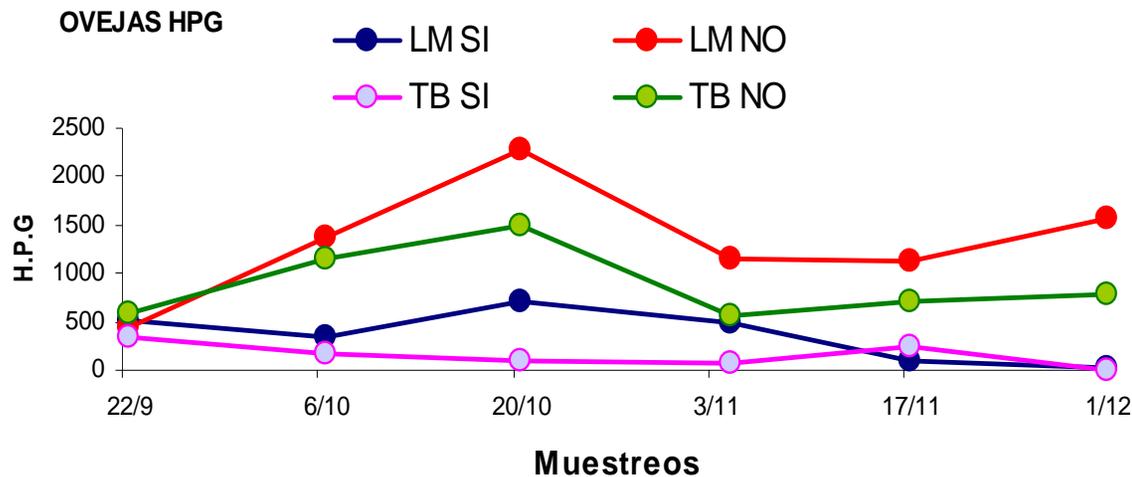
# Medias aritméticas de NGI adultos totales

Trata- miento	Abomaso	I D	I G	Parásitos 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 **

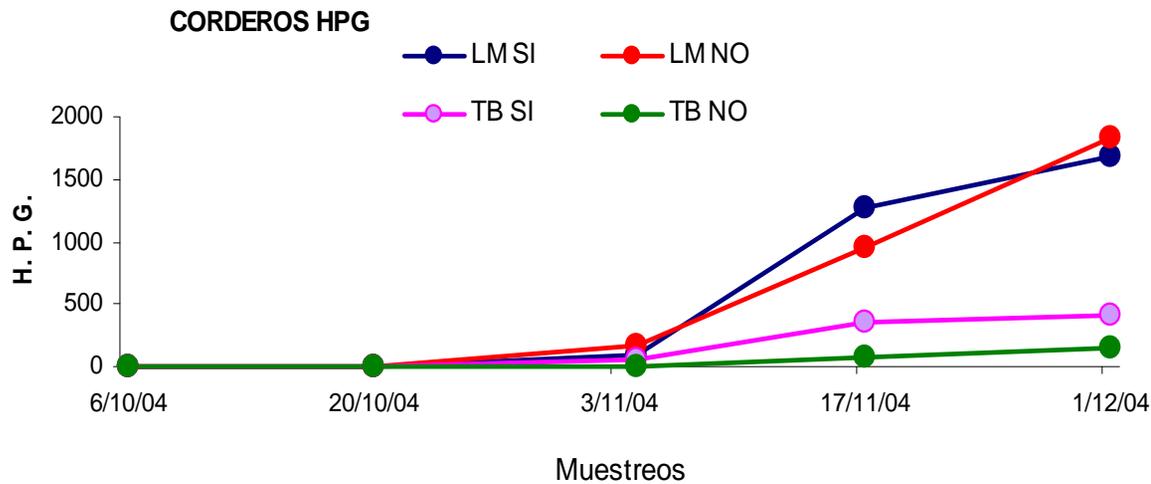
•  $p < 0.05$

\*\*  $p < 0.001$

## (2) Efecto del uso de Lotus Maku (alto Taninos condensados y Proteína) vs Trebol Blanco (bajo Taninos condensados y alto en Proteína) en el control parasitario en ovejas al parto y lactación



Hubo dif sig entre TB y LM NO



Hubo dif sig entre pasturas y los HPG fueron muy bajos en corderos en TB

**(3) Efecto de una leguminosa (*Lotus pedunculatus* cv *Maku*) con contenido medio-alto en Taninos Condensados (TC), sobre el control de los parásitos gastrointestinales y en la producción de carne y lana en ovinos en pastoreo**



- **Tratamientos:**
- 1. Anthelmintico (control positivo)**
  - 2. Polietilen glicol (taninos condensados (TC) inhibidos, control negativo)**
  - 3. Agua (TC activos, grupo tratamiento )**

**a Pasturas:**

***L. Pedunculatus***

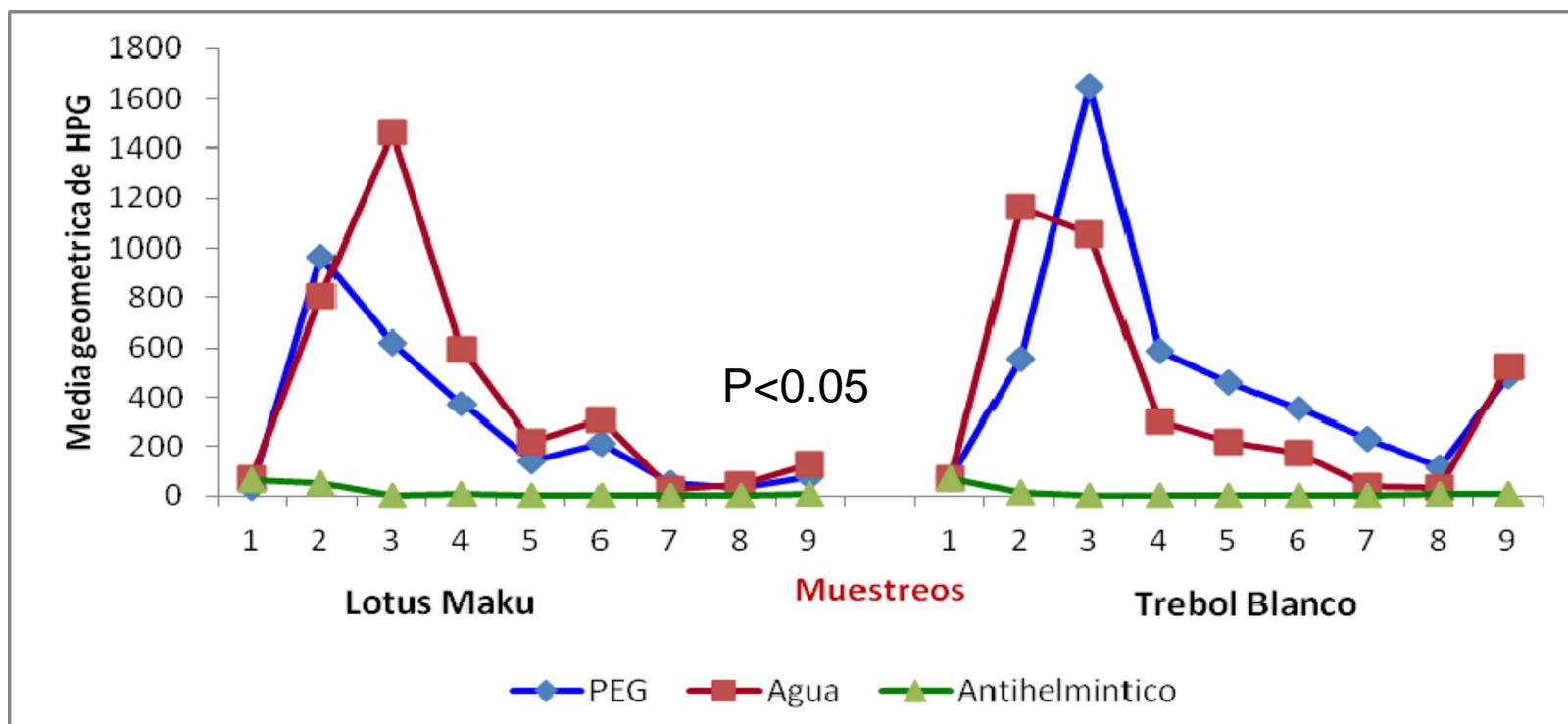
(reportado con alto TC  
alta proteína)

***Trifolium repens*** (Trébol  
Blanco, (TB) con bajo  
TC y alta proteína)



# Modelo estadístico de afectos aleatorios y medidas repetidas:

Evolución de medias geométricas de huevos por gramo (HPG) obtenidas del modelo estadístico considerando la triple interacción pastura, tratamiento y muestreo.



Fuente: Mederos y Col., 2013

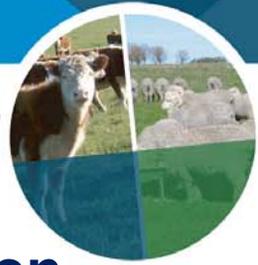
## ➤ Estadística descriptiva: Necropsias parasitarias

Promedio total de parásitos adultos y su desvío estándar (DE) para cada pastura y tratamientos

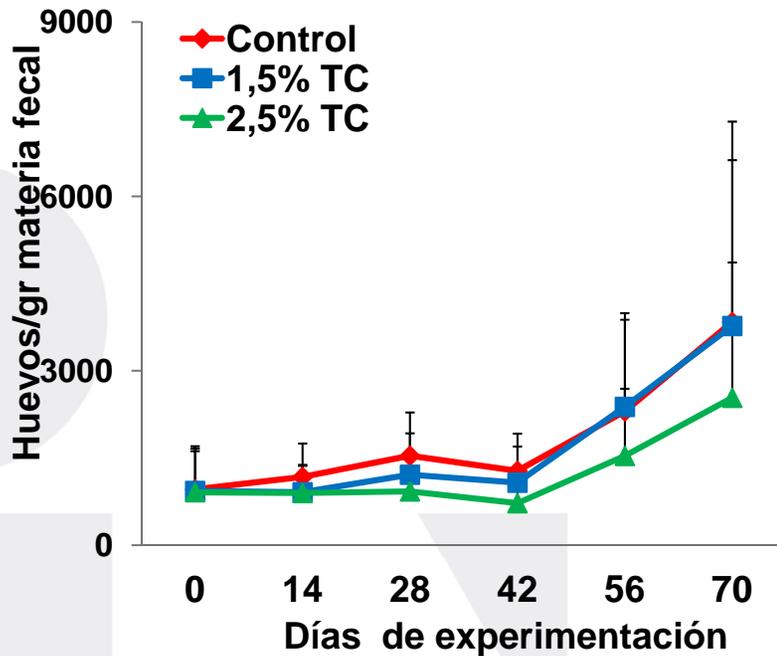
(n=42)

Tratamiento	Promedio total de parásitos adultos (DE)	
	Lotus Maku	Trébol Blanco
PEG si (TC inhibidos)	15964 (19644)	8598 (16698)
PEG no (TC activos)	14080 (7742)	11922 (14914)
Antihelmintico	5185 (6313)	4874 (6031)

**P>0.05**

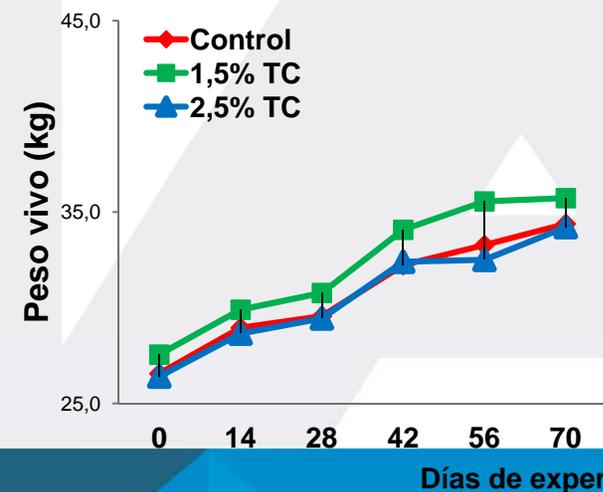
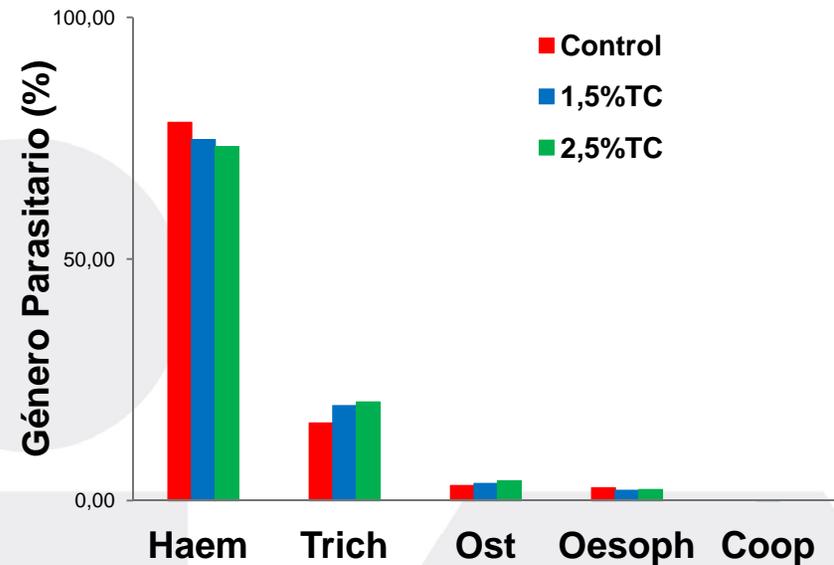


## (4) Efecto TC de un extracto de Quebracho sobre los PGI en corderos de destete sobre campo natural (enero-marzo 2013)



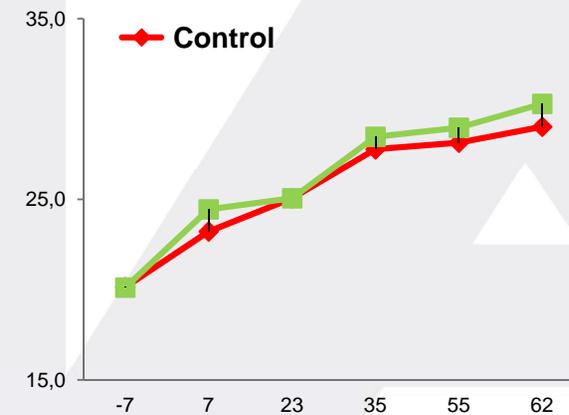
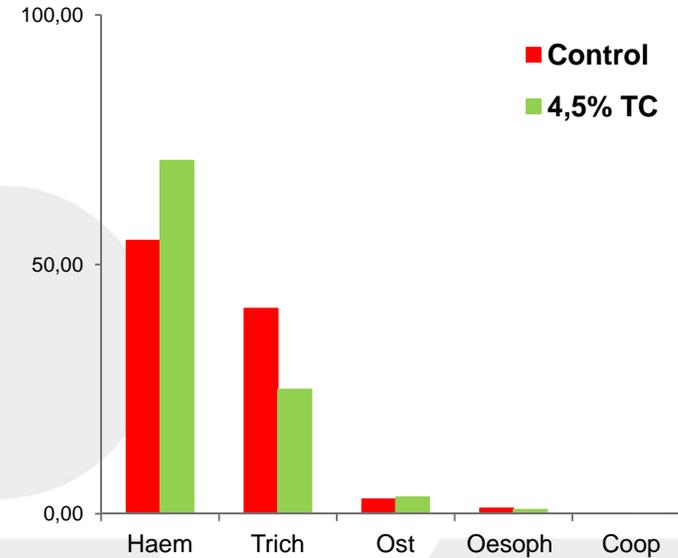
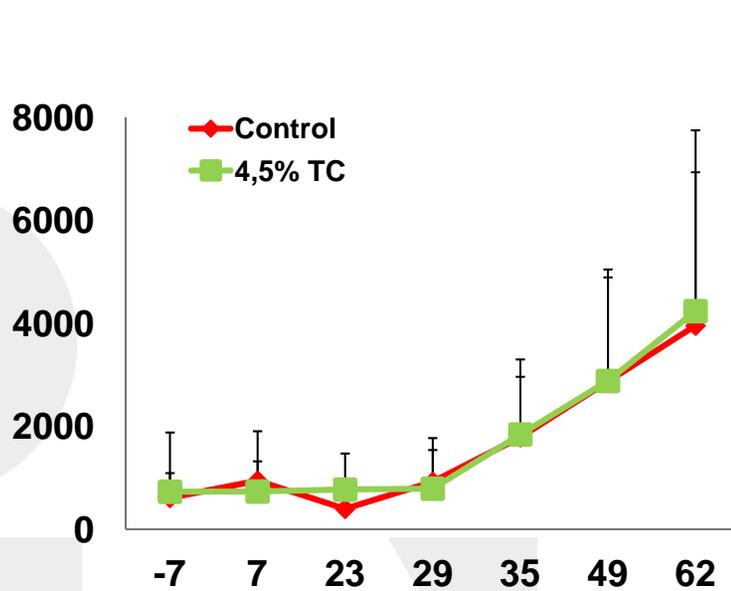
$p < 0.05$  TC 2.5% vs TC 1.5% y Control

Lara y col., 2013





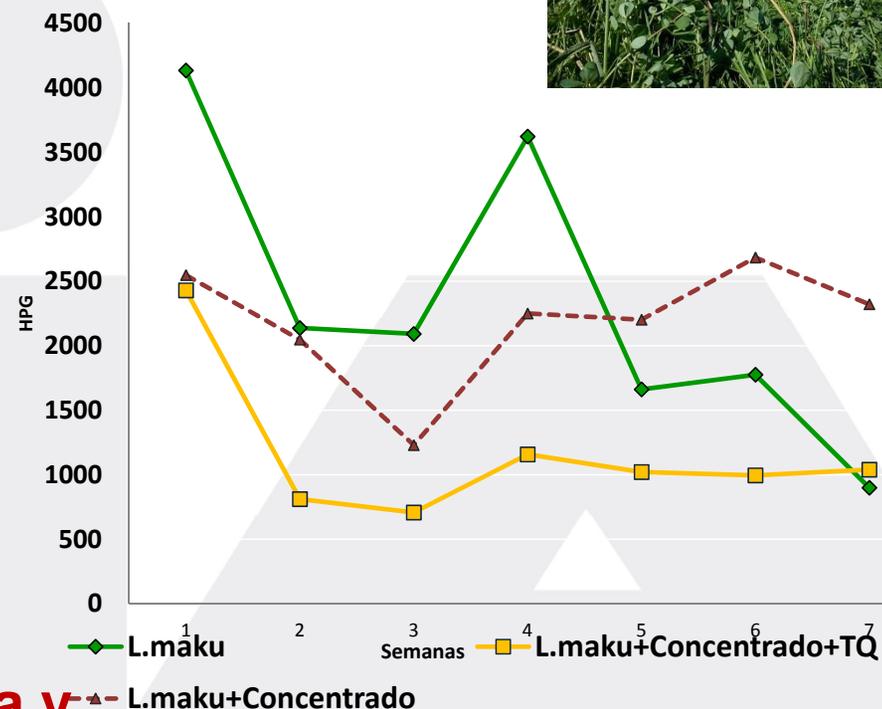
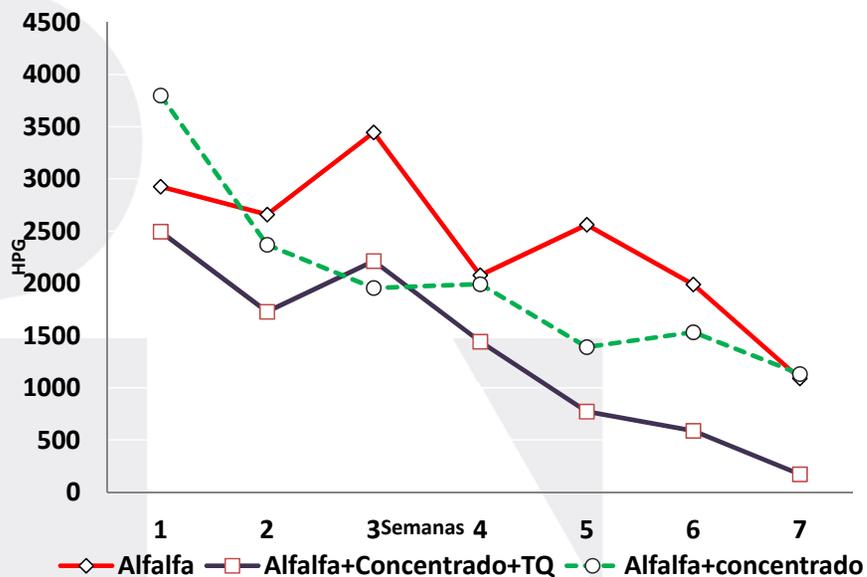
## (5) Efecto TC de un extracto de Quebracho sobre los PGI en corderos de destete sobre campo natural (enero-marzo 2014)



**Lara y col., 2014**



## (6) Efecto suplementación corta de un extracto de Quebracho sobre los PGI en corderos de destete sobre leguminosas



✓ **Resultados del modelo estadístico revelaron dif. sig. de LM+3%TC vs Alfalfa y LM sin TC**



## COMENTARIOS FINALES

- ❖ **Existe un cumulo de información tanto extranjera como nacional en el uso de forrajes bioactivos y TC que sugieren un efecto positivo en el control de NGI en ovinos**
- ❖ **El uso de leguminosas con contenido medio-alto en TC ha demostrado ejercer un buen control en las cargas parasitarias de ovinos, aunque las diferencias que se han obtenido no fueron siempre importantes, después de controlar por el efecto confundido de la proteína**
- ❖ **Sin embargo, con administración de extractos de taninos los resultados son más claros, sugiriendo una afirmación de los conceptos generados por otros autores de “Dosis limitante” ya que en condiciones de pastoreo existen muchas fuentes de variación en la concentración de TC**



## Perspectivas en el mediano plazo....

Continuar con las evaluaciones de forrajes bioactivos a nivel regional (tesis de doctorado):

- ❖ Evaluar el efecto de *Lotus pedunculatus* cv 306 (alto contenido de TC) en el control de PGI de ovinos tanto in vitro como en condiciones de pastoreo en Glencoe
- ❖ Continuar evaluando el efecto de *Lotus pedunculatus* cv Maku en el control de PGI de ovinos, en condiciones de pastoreo en Treinta y Tres y La Estanzuela
- ❖ Evaluar el efecto de diferentes concentraciones de extractos de TC en condiciones de pastoreo en Glencoe y La Estanzuela



# MUCHAS GRACIAS

