

Relevamiento de nematodos fitoparásitos en leguminosas forrajeras sembradas en el Litoral Oeste del Uruguay*

NOTA TÉCNICA

Carlos A. Pérez**

INTRODUCCIÓN

La escasa persistencia productiva de los mejoramientos forrajeros representa una de las principales limitantes en la producción de forraje en Uruguay, afectando, tanto la cantidad como la calidad del mismo.

Esto tiene un fuerte impacto económico-productivo, incrementándose el costo del quilogramo de materia seca producido, debido a que los costos de implantación deben ser cubiertos en un menor tiempo de utilización de la pastura.

La corta duración productiva está dada por interacciones entre factores bióticos (plagas, enfermedades, malezas, etc.) y factores abióticos (clima, fertilidad de suelo, etc.) que estresan y debilitan a las plantas resultando en una baja productividad y eventual muerte de las mismas.

Especialmente importante es la baja persistencia de las leguminosas en mezclas forrajeras ya que la pérdida del componente leguminosas implica una reducción de calidad de forraje y permite que las malezas ocupen los espacios de suelo descubierto.

Los nematodos fitoparásitos son reconocidos como un factor importante en la producción de forraje en la mayoría de las zonas templadas del mundo (2, 10). Existe abundante bibliografía sobre la importancia económica de los nematodos parásitos de lotus (*Lotus corniculatus*), alfalfa (*Medicago sativa*), trébol rojo (*Trifolium pratense*) y trébol blanco (*Trifolium repens*); sin embargo, poco se sabe de su presencia, distribución e importancia económica en Uruguay.

Nematodos, hongos e insectos han sido mencionados como posibles contribuyentes a la mortalidad de las leguminosas (7). A pesar de ello, no existen antecedentes sobre relevamientos de nematodos en praderas sembradas en el país, y resta aún establecer la importancia de dichos factores en la persistencia productiva de las praderas en Uruguay.

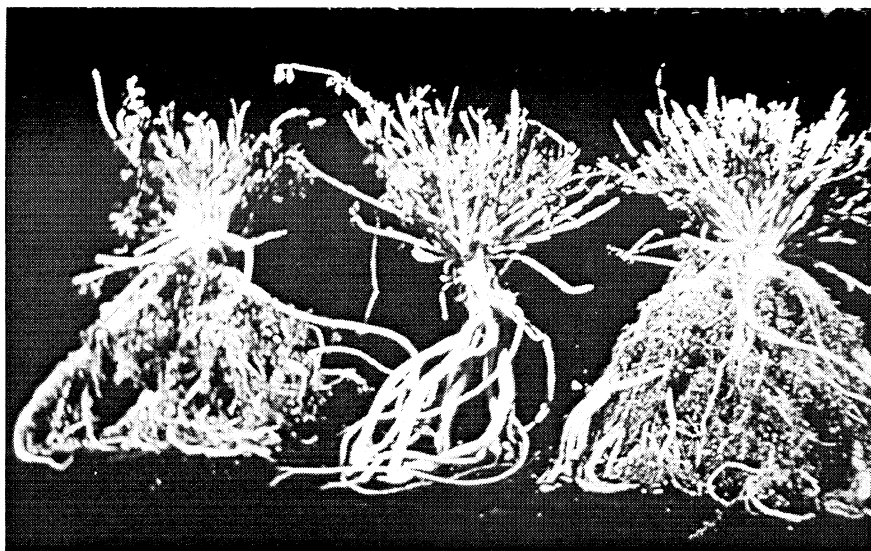
Los nematodos fitoparásitos, en la mayoría de los casos, dañan los sistemas radiculares (agallas, lesiones, muerte de raíces, deformaciones), y estos daños pueden manifestarse como síntomas severos en la parte aérea de las plantas (reducido crecimiento, marchitamiento, clorosis, reducción de rendimiento). También se pueden dar infecciones asintomáticas que ocasionan una reducción del crecimiento de las plantas dando como resultado una baja en la productividad de las pasturas.

Además de los daños directos, los nematodos juegan un rol preponderante en la interacción con diversas enfermedades a hongos y a virus, siendo muchas veces los primeros invasores de las raíces, facilitando vías de entrada para otros patógenos. Al respecto, se ha reportado una asociación entre el nematodo lesionador de raíz, *Pratylenchus penetrans* y *Fusarium* spp. en la podredumbre de raíces de lotus (1, 6, 12). Además, pueden ocasionar problemas en la fijación biológica de nitrógeno por su

efecto sobre la simbiosis bacteria-leguminosa (1). En ese sentido, un estudio realizado en Nueva Zelanda ha mostrado un incremento del 20% en la producción anual y un 55% de incremento en la fijación de nitrógeno cuando se controló a los nematodos (7).

Los géneros más comunes en leguminosas forrajeras son: *Pratylenchus* sp., *Meloidogyne* sp. parasitando raíces de lotus, trébol rojo, trébol blanco y alfalfa; *Heterodera trifolii* formando quistes en raíces de trébol rojo y trébol blanco; *Xiphinema* sp. ectoparásito de lotus, trébol rojo y alfalfa; *Ditylenchus* sp. y *Aphelenchoides* sp. parasitando hojas y tallos de alfalfa, trébol rojo y trébol blanco; además este último es capaz de parasitar plantas de lotus (2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

Debido al elevado número de muestras requeridas, es muy difícil llevar a cabo un relevamiento metódico y extensivo de la presencia de nematodos fitoparásitos; la escasa información existente en el Uruguay hace necesario comenzar este tipo de estudio.



Raíces de alfalfa, al centro una raíz de aspecto normal y en los extremos raíces con el síntoma denominado nudo de la raíz, causado por *Meloidogyne* sp.

*Proyecto iniciado bajo la responsabilidad de la Ing. Agr. Cecilia Jones y financiado por CSIC.

**Ing. Agr. Fitopatología. EEMAC.

El presente trabajo se planteó con el objetivo de detectar la presencia de nematodos fitoparásitos en leguminosas forrajeras en el Litoral Oeste del Uruguay.

El relevamiento se efectuó en los Departamentos de Paysandú y Río Negro, en las cercanías de las localidades de Quebracho, Guichón, Paysandú, San Javier y Young. Debido a la importancia de las pasturas en sus sistemas de producción, se realizó en dicha zona, no extendiéndose hacia el sur porque los suelos predominantes no son preferidos por los nematodos para su desarrollo debido a su textura muy pesada (con gran proporción de arcilla).

Para el estudio, se escogieron 49 praderas sembradas compuestas por leguminosas consociadas o puras. Se incluyeron en la selección, praderas de diversas edades y sembradas en suelos de diferentes texturas, por ser éstos los factores que afectan a los nematodos; se buscó contemplar, además, los diferentes rangos de huéspedes.

La composición botánica de las praderas incluyó: lotus, trébol rojo, trébol blanco, alfalfa, lotus "El Rincón" (*Lotus subbiflorus*), achicoria (*Cichorium intybus*) y/o festuca (*Festuca arundinacea*) como componentes principales.

Al momento del muestreo todas las praderas mostraron la presencia de malezas anuales y/o perennes con diversos grados de frecuencia de aparición en el tapiz.

Algunas de las malezas detectadas fueron: gramilla (*Cynodon dactylon*), cebadilla (*Bromus catharticus*), mostacilla (*Rapistrum rugosum*), cardo negro (*Cirsium vulgare*), cardo ruso (*Carduus nutans*), senecio (*Senecio grisebachii*) y cardilla (*Eryngium sp.*).

El muestreo de las praderas se realizó durante el año 1996, en el período de abril a noviembre. Se tomaron 10 submuestras por praderas mediante un taladro de suelo en los primeros 20 cm de profundidad. Con el objetivo de identificar todos los géneros de nematodos fitoparásitos presentes en el campo, no se realizó un muestreo completamente al azar, sino que se muestrearon zonas donde las leguminosas estuvieran presentes, incluyendo plantas con síntomas que podían sugerir la presencia de parásitos radiculares (como por ejemplo: tamaño reducido o clorosis). También se extrajeron plantas enteras de la leguminosa dominante en la pradera, utilizando una pala a una profundidad de 20 cm, para determinar la presencia de nematodos en parte aérea y raíz.

La extracción de nematodos de suelo se realizó por el método de filtrado de Cobb (1). Luego del tamizado se utilizó una modi-

ficación del método del embudo de Baermann (1) para limpiar el líquido de partículas y facilitar así la visualización de los nematodos.

Las plantas fueron lavadas con agua corriente, los pequeños brotes fueron cortados en trozos y puestos en remojo en placas de Petri. Las raíces fibrosas fueron procesadas de la misma manera. Luego de 72 horas, a temperatura ambiente, se tamizó el líquido para dejarlo libre de trozos vegetales.

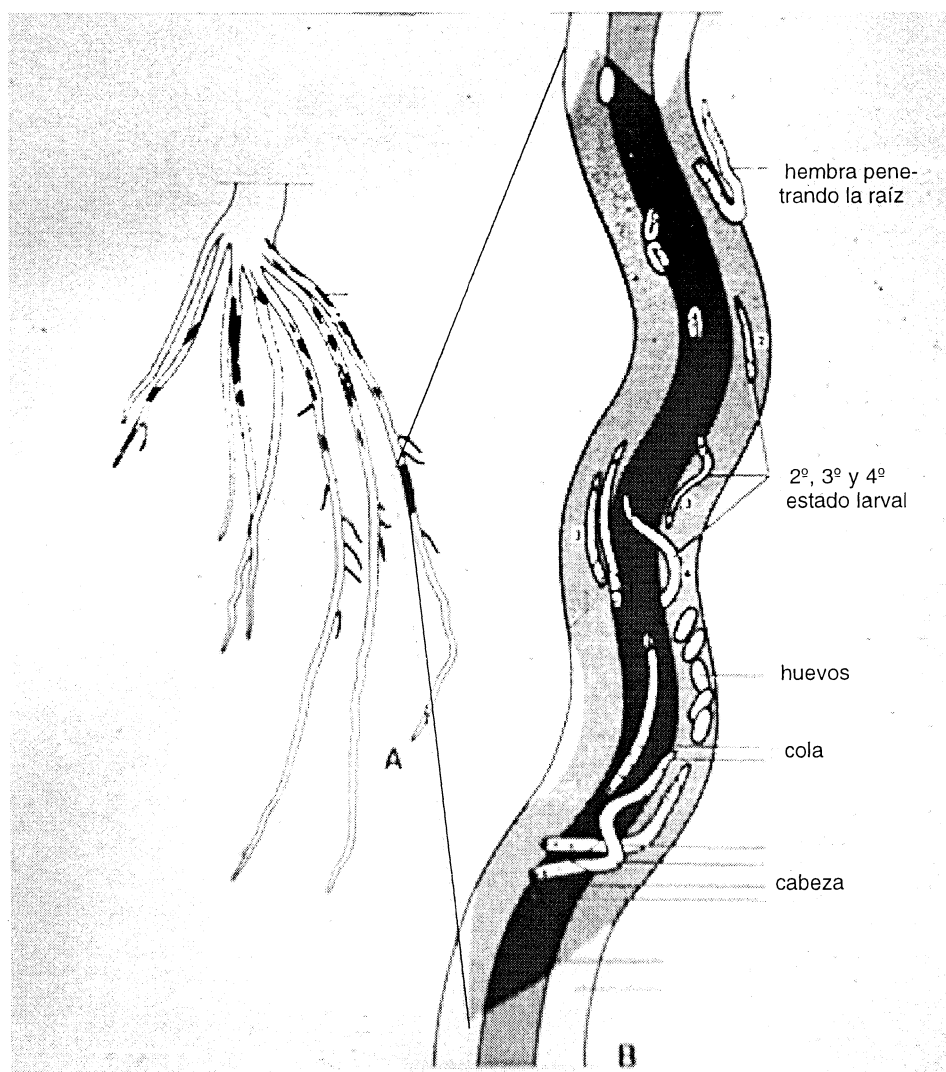
La identificación de los nematodos aislados se realizó hasta el nivel de género en base a caracteres morfológicos observados al microscopio, utilizando la clave de Mai (4).

RESULTADOS

Las praderas relevadas mostraban, entre otros, síntomas de degradación tales como: presencia de malezas, espacios de

suelo descubierto, plantas de leguminosas con reducido crecimiento. Sin embargo, en ninguna de ellas se observaron niveles altos de poblaciones de nematodos que pudieran ser responsables de la disminución de la productividad.

El estudio no permitió obtener cifras precisas de infestación; para esto, el procedimiento de muestreo debería haber sido exhaustivo, pero sí permitió detectar la presencia de géneros fitoparásitos reconocidos como un factor importante en la producción de forraje en el mundo (2, 10). Cabe aclarar que debido al método utilizado, no fue posible aislar e identificar los nematodos enquistados (hembras de *Xiphinema* spp. o *Meloidogyne* spp., por ejemplo), como así tampoco aquellos nematodos que mueren durante el procesamiento de las muestras, ya que en el método de Baermann, deben nadar a través del papel de filtro, por lo que se recolectan sólo aquellos con capacidad



Sistema radicular de alfalfa con lesiones radiculares causadas por *Pratylenchus* sp. A) lesiones radiculares. B) ampliación de una lesión donde se observan todos los estadios del ciclo de vida.

Foto: J. L. Townshend

de movimiento.

En el Cuadro 1 se detalla la localidad, el número de praderas relevadas según su composición botánica, y los géneros de los nematodos encontrados.

Cuadro 1. Géneros de nematodos detectados según localidad y composición botánica de la pradera.

Localidad	Nº de praderas relevadas	Composición botánica	Géneros encontrados
Paysandú	1	TR + TB + F + Ach	Helicotylenchus
	3	L	Helicotylenchus Aphelenchoides
	2	A	Hoplolaimus Helicotylenchus
	6	L + TB Ach + L A L + TB + F	-
Quebracho	6	L + TB + Ach	Hoplolaimus Helicotylenchus Meloidogyne Psylenchus Aphelenchoides Pratylenchus
	3	L	-
	1	TR	-
	1	L c/ trigo	Helicotylenchus Aphelenchoides
Guichón	2	L + TB + TR + trigo	Tylenchus Helicotylenchus
	1	LR	Hoplolaimus Helicotylenchus Tylenchus
	1	A + TB	Tylenchus
	1	L	Aphelenchoides
	1	L	-
San Javier	1	L + TB + TR	Helicotylenchus Aphelenchoides
	2	L + TR	Helicotylenchus Hoplolaimus
	2	L	Aphelenchoides Tylenchus Helicotylenchus
	1	L	Hoplolaimus Trichodorus (*)
	1	L	-
	2	L + TR	-
	1	L + TR + TB	-
	2	A	Helicotylenchus Trichodorus (**)
Young	1	A	Aphelenchoides Tylenchus
	1	TR	-
	4	F + TB + L	-
	1	L	-
	1	A	-

L: lotus TB: trébol blanco TR: trébol rojo A: alfalfa LR: lotus rincón F: festuca Ach: achicoria

(*) Se encontró en raíz.

(**) Se encontró en corona.

En 30 de las 49 muestras de suelo se observaron nematodos con estilete sugiriendo posible actividad fitoparásita. Además de estos individuos se observaron numerosos nematodos carentes de estilete, muy posiblemente saprófitas o predadores y especímenes no fitoparásitos del Orden *Dorylaimida*.

En 19 praderas, ubicadas en suelos de textura pesada con alto porcentaje de arcilla, no se encontraron nematodos; ya que estas texturas ofrecen un ambiente desfavorable para su desarrollo dado por un drenaje deficiente que implica alternancia de períodos de anegamiento con períodos secos. Las localidades de Young y Paysandú son las que presentaron mayor proporción de praderas donde no se detectaron nematodos -principalmente la primera-, probablemente por las características texturales de los suelos predominantes. Las mayores poblaciones fueron encontradas en las cercanías de Quebracho y Guichón, donde predominan suelos de textura más liviana.

Los nematodos fitoparásitos más frecuentes fueron especies no identificadas de los géneros *Aphelenchoides*, *Hoplolaimus* y *Helicotylenchus*. Especies no identificadas de estos tres géneros fueron encontradas con anterioridad en suelos de campo natural y alrededor de malezas comunes en praderas sembradas en Uruguay (5).

Aphelenchoides ritzemabosi ha sido hallado en lotus en Uruguay (7); en esa ocasión no se determinó si los individuos eran parásitos o saprófitas.

Hoplolaimus spp. tienen un amplio rango de huéspedes, y miembros de este género, son considerados como los nematodos parásitos más importantes en tapices de gramíneas en Florida, EE.UU. (4). La mayoría de las praderas relevadas tienen un componente gramínea, ya sea incluido en el momento de la siembra o espontáneo, y es posible que los individuos de este género detectados en la muestra, hayan estado en asociación con estas gramíneas.

El género *Helicotylenchus* contiene especies ectoparásitas migratorias con un amplio rango de huéspedes (4), aunque no hay referencias que las caractericen como parásitos de importancia económica.

Dos géneros muy relacionados, *Tylenchus* y *Psylenchus*, aparecieron en algunas de las regiones relevadas. Estos nematodos tienen hábitos alimenticios poco variados; miembros del Género *Tylenchus* han sido asociados a praderas de alfalfa (2,

En una pradera de lotus y trébol blanco se detectó la presencia de nematodos del género *Pratylenchus*; son capaces de parasitar raíces de lotus, trébol rojo, trébol blanco y alfalfa (2, 3, 6, 11, 12, 13), también es capaz de parasitar gramíneas como raigrás, cebadilla y gramilla (2). Este género fue citado en Uruguay por Minagawa y Maeso (5) en varias especies de frutales, gramíneas de campo natural y malezas.

Muestras de suelo de una pradera de lotus, trébol blanco y achicoria en la zona de Quebracho, Departamento de Paysandú, contenían larvas del género *Meloidogyne*. Algunas variedades de lotus son susceptibles a *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. incognita*, *M. incognita acrita* y *M. javanica* (2, 11).

Estudios anteriores en Uruguay revelaron la presencia de *Meloidogyne* spp. en numerosas especies vegetales (5) incluyendo una cita en leguminosas forrajeras (7). Aún no ha sido determinada la distribución de este género por especie y por región, ni la importancia económica del mismo en el país.

Trichodorus sp. no se detectó en muestras de suelo, pero sí en corona y raíz de alfalfa y lotus, respectivamente. Este género parasita ambas especies, además de parasitar trébol rojo, trébol blanco, y gramíneas como cebadilla y raigrás (2).

En algunas muestras vegetales se observaron individuos no parásitos y especímenes del género *Helicotylenchus* que probablemente estuvieron asociados a partículas de suelo adheridas a las raíces.

Si bien en las muestras de suelo fue posible detectar importante cantidad y diversidad de géneros de nematodos, no sucedió lo mismo con el análisis de muestras vegetales (corona y raíz). Esto puede estar explicado, por una ausencia de nematodos en las plantas (lo que indicaría la no interferencia de los mismos en su desarrollo), o por un método de análisis inadecuado. Si bien no se debe descartar la segunda opción, las bajas poblaciones de nematodos en general, pueden ser explicadas por la falta de humedad en el suelo al momento del muestreo; hay que recordar que estos microorganismos necesitan una humedad mínima para desplazarse y sobrevivir.

De los géneros identificados, sólo algunos pueden tener importancia para el desarrollo y producción de las leguminosas; ellos son: *Aphelenchoides*, *Pratylenchus*, y *Meloidogyne*. El conocimiento de la especie es importante para determinar medidas

de manejo preventivas, sin embargo, al no encontrarse sitios con elevada infestación de nematodos no se efectuó la identificación a ese nivel.

Los resultados preliminares de este trabajo parecen indicar que, en las condiciones climáticas (intensa sequía) en las que se realizaron los relevamientos, los nematodos fitoparásitos no parecen tener importancia relativa en la producción y persistencia de las praderas relevadas. Sin embargo, para esclarecer este punto, sería necesario realizar un relevamiento que incluya condiciones climáticas contrastantes.

Esto aporta un elemento más a la teoría de que es la interacción entre factores bióticos y abióticos, y no un factor en particular, la que explica la caída en productividad de las pasturas.

Este estudio estuvo limitado a las condiciones particulares del año y a una de las regiones de Uruguay que utilizan mejoramientos con leguminosas como base forrajera. En futuros estudios se deberían incluir otras regiones del país.

CONCLUSIONES

En las condiciones de este relevamiento, las poblaciones de nematodos encontradas fueron realmente bajas, lo que podría indicar que en estas condiciones, estos microorganismos no son de vital importancia en la persistencia de las pasturas de la zona relevada.

Aphelenchoides, *Hoplolaimus* y *Helicotylenchus* fueron los géneros más frecuentemente encontrados.

Las poblaciones de nematodos fueron relativamente mayores en las zonas con suelos predominantes de textura más arenosa (Quebracho y Guichón).

Trichodorus fue el único género que se detectó a nivel de planta, en corona de alfalfa y raíz de lotus, en la zona de San Javier.

Los resultados pueden estar afectados por las condiciones climáticas predominantes durante el año del relevamiento, que se caracterizó por ser muy seco, con pronunciada escasez de precipitaciones. ■

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy especial a los siguientes productores que nos habrieron sus puertas para la realización del trabajo: Anhalts, Bassini, Beiso, Benítez, Carbo, Chichet, Chub, de Benedetti, Dissimoz, Irazoqui, Klassen, Ruiz, San Juan, Sellanes, Schneider, Thome, Torres, Urruty. También a la UEDY, COLEQUE y CADYL.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DROPKIN, V.H. 1988. Introduction to Plant Nematology. 2^a Edición. Wiley-Interscience. 301 pp.
- ERIKSSON, K.B. 1972. Nematode diseases of pasture legumes and turf grasses. In: Economic Nematology. Academic Press. pp:66-126
- GRIFFIN, G.D. 1991. Differential pathogenicity of four *Pratylenchus neglectus* populations in alfalfa. J. of Nematology 23(4):380-385.
- MAI, W. 1968. Pictorial key to genera of plant parasitic nematodes. 4^a Edición. Cornell Univ. Press. 220 pp.
- MINAGAWA, N., MESO, D. 1985. Nematofauna actual en hortalizas y frutas. Investigaciones Agronómicas 6(1):54-59.
- SHEAFFER, G.W., RABAS, D.L., FROSHEISER, F.I., NELSON, D.L. 1982. Nematicides and fungicides improve legume establishment. Agronomy Journal 74:536-538.
- SHEATH, G.W., POTTINGER, R.P., CRONFORTH, A. 1989. Informe de los consultores sobre la estabilidad de las pasturas en el Uruguay. Revista del Plan Agropecuario. Julio, 1989. 32 pp.
- SKIP, R.A., CHRISTENSEN, J. 1990. Selection for persistence in red clover: influence of root diseases and stem nematode. N.Z.J. Agric. Res. 33:319-333.
- THOMPSON, L.S., WILLIS, C.B. 1969. Red clover and birdsfoot trefoil varieties susceptible to root-lesion nematodes. Forage Notes. Agriculture Canada. Spring, 15:6-7.
- TOWNSHED, J.L., POTTER, J.W. 1978. Yield losses among forage legumes infected with *Meloidogyne hapla*. Can. J. Plant Sci. 58:939-943.
- TURNER, D.R., CHAPMAN, R.A. 1972. Infection of seedlings of alfalfa and red clover by concomitant populations of *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus penetrans*. J. of Nematology. 4:280-286.
- WILLIS, C.B., THOMPSON, L.S. 1972. Birdsfoot trefoil cultivars as hosts for root lesion nematodes and effects of nematodes on yields. Can. J. Plant. Sci. 52:95-101.
- WILLIS, C.B., KIMPINSKI, J. 1973. Nematodes and forage legumes. Forage Notes. Agriculture Canada. Spring, 18:8-10.

XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal III Congreso Uruguayo de Producción Animal

Entre el 28 y 30 de marzo del corriente, se realizó la XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal y III Congreso Uruguayo de Producción Animal en el Radisson Montevideo Victoria Plaza Hotel. Para la ocasión fueron convocados especialistas en el área de Producción Animal de América Latina, a fin de conocer e intercambiar experiencias que mejoren la producción animal así como la calidad de vida de la población.

Es de destacar la participación de los técnicos de la Facultad de Agronomía en la organización y presentación de trabajos en dicho evento.

Detalle de los trabajos presentados por docentes de la EEMAC:

Sección Mejoramiento Genético

Cruzamientos terminales en ovejas Corriedale:

1. Velocidad de crecimiento y grado de terminación en corderos livianos.

Bianchi, G.; Gariboto, G.; Caravia, V.; Bentancur, O.

Cruzamientos terminales en ovejas Corriedale:

2. Ganancia diaria, peso y estado corporal en corderos pesados de 5 meses de edad.

Bianchi, G.; Gariboto, G.; Caravia, V.; Bentancur, O.

Estudio comparativos de razas de lana blanca (Texel, Île de France y Milchschaft) en la generación de madres cruza Corriedale.

Bianchi, G.; Gariboto, G.; Caravia, V.; Bentancur, O.

Cruzamientos terminales sobre ovejas Corriedale:

3. Características de las canales de corderos pesados faenados a los 5 meses de edad.

Gariboto, G.; Bianchi, G.; Caravia, V.; Bentancur, O.; Franco, J.

Sección Sistemas de Producción

Efecto del destete precoz sobre la evolución de peso vivo de

terneros cruza de parición otoñal.

Simeone, A.; Beretta, V.; Alvarez, G.; Ruiz, C.; Urrutia, M.

Sección Nutrición de Rumiantes

Efecto de la altura de la pradera y control del tiempo de pastoreo sobre la performance de vacunos en crecimiento.

Soca, P.; Beretta, B.; Heinzen, M.

Alternativas de conservación de pulpa de citrus fresca como ensilaje.

Bruni, M. A.; Chilibraste, P.; Mattiauda, D.

Efecto de cambios en la altura del tapiz sobre el comportamiento ingestivo, consumo de materia seca y llenado ruminal de vacas lecheras pastoreando raigrás (*Lolium perenne*).

Chilibraste, P.; Tamminga, M.

Asignación de forraje y manejo del pastoreo en el crecimiento de terneros Holando deslechados.

Mattiauda, D.; Bruni, M. A.; Chilibraste, P.; Favre, E.; Bentancur, O.

En la sección "Alcances y limitaciones del desarrollo de metodologías de estudio *in vitro* de la digestión y el metabolismo", la **Ing. Agr. MSc. María de los Angeles Bruni** presentó una conferencia sobre el tema: "Simulación de la digestión ruminal por el método de la producción de gas". Esta técnica es una metodología sencilla y económica para la estimación del valor nutritivo de los alimentos, el cual, en última instancia, define su potencial de transformarse en producto animal. Asimismo, permite profundizar en la comprensión de los factores que explican el funcionamiento ruminal, y determinar cuáles son los nutrientes o factores que pueden ser limitantes para una buena digestión de los alimentos, obteniendo, de esta forma, una mayor eficiencia del proceso productivo.