

# Efecto de la asignación de forraje y fertilización nitrogenada sobre la productividad de verdeo de invierno *raigrás* INIA Titán

NOTA TÉCNICA

Pablo Soca\*

## INTRODUCCIÓN

La producción de forraje durante el invierno condiciona la carga animal y el resultado físico-económico de sistemas de producción pastoriles. El mejoramiento genético vegetal permite disponer en predios comerciales, de un conjunto de especies y variedades que mejoran la productividad, calidad y sanidad de materiales forrajeros comúnmente utilizados como verdeos de invierno, dentro de los que se destaca el **raigrás INIA Titán**.

Los experimentos que caracterizan la producción y calidad del forraje de verdeos de invierno, con diferentes niveles de fertilización nitrogenada reportan valiosa información sobre la respuesta en producción primaria. No obstante, en el Uruguay la respuesta en producto animal ante modificaciones en la fertilización nitrogenada y la intensidad de pastoreo ha recibido escasa atención.

El conocimiento de la relación planta-animal ante cambios en la fertilización nitrogenada y la intensidad de utilización por el animal, constituye una información necesaria para la recomendación de prácticas de manejo que permitan optimizar el uso de recursos para la producción animal (Mazzanti *et al.*, 1994 a; Nabinger *et al.*, 1999). Este enfoque experimental permitiría su empleo en la simulación del crecimiento vegetal bajo pastoreo y orientar la toma de decisiones del manejo animal en predios comerciales (Mazzanti *et al.*, 1994; a y b).

En este trabajo se presentan resultados de un experimento desarrollado en la EEMAC planteado con el objetivo de: a) cuantificar la respuesta física de la producción de carne por animal y unidad de superficie y la producción de forraje de un verdeo de **raigrás INIA Titán**, ante modificaciones en el nivel de fertilización nitrogenada e intensidad de defoliación, b) contribuir a generar coeficientes técnicos que orienten la toma de decisiones sobre el

manejo de la fertilización en pastoreo de verdeos de **raigrás INIA Titán**.

## CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO REALIZADO

El experimento se llevó a cabo durante el período 12/05 - 5/11/99. Una vez aplicado el herbicida (glifosato 5 litros/hectárea), el 12/05/99 se sembró el verdeo en siembra directa. La fertilización inicial, definida en base al análisis de suelo fue de 140 kg por hectárea (25-33). El pastoreo se realizó durante el período 1/08 - 5/11.

En base a un arreglo factorial de tratamientos, 78 corderas Corriedale y cruzadas, provenientes del Proyecto "Cruzamientos para producción de carne ovina" llevado a cabo en la EEMAC se dispusieron en dos factores: nivel de fertilización postpastoreo y asignación de forraje

### Nivel de fertilización:

N1 = Fertilización base a la siembra, definida por análisis de suelo.

N2 = Agregado de 25 Unidades de Nitrógeno (Urea).

N3 = Agregado de 50 Unidades de Nitrógeno (Urea)..

### Asignación de forraje:

AF3 = 3 quilos de materia seca cada 100 kg de peso vivo.

AF10 = 10 quilos de materia seca cada 100 kg de peso vivo.

En cada parcela, además de 6 animales "fijos" que se asignaron en función de la cantidad de forraje presente, el peso vivo y el grupo genético, se emplearon animales "volantes" para ajustar la asignación de forraje. El sistema de pastoreo fue rotativo con 7 y 21 días de ocupación y descanso respectivamente. La asignación de forraje se controló a través de modificaciones del área de pastoreo (AF3 = 0.12 y AF10 = 0.18; hectáreas)

Los animales fueron pesados cada 15 días, con ayuno previo de 12 horas y la ganancia diaria de peso se estimó mediante regresión lineal. La ganancia diaria y la carga animal soportada en toda el área experimental, permitió estimar la producción de carne por unidad de superficie.

## PRINCIPALES RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presentan los registros de temperatura (promedio, máxima, mínima) y precipitación durante el período implantación - fin del pastoreo.

**Cuadro 1.** Evolución de la temperatura y precipitación durante el período implantación- fin del pastoreo.

Temperatura y Lluvia				
Mes	PP (mm)	Tmáxima (°C)	Tmínima (°C)	Tmedia (°C)
Mayo	6 <sup>1</sup>	17 <sup>2</sup>	7	12
Junio	152	17	7	11
Julio	126	16	7	11
Agosto	17,2	20	8	14
Setiembre	21	23	10	16
Octubre	63	24	13	18
Noviembre	1,5	22	12	17
Período Mayo-Noviembre	387	20	9	14
Período Agosto-Noviembre	229	22	11	16

\* Ing. Agr. Departamento de Producción Animal y Pasturas. EEMAC.

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Total de lluvia y promedio de temperatura durante el período implantación-fin del pastoreo (Mayo-Noviembre), inicio y fin del pastoreo (Agosto- Noviembre).

La precipitación determinó condiciones climáticas de un año muy seco, la temperatura promedio, máxima y mínima

resultó similar que el promedio de la serie histórica 1977-1998.

En el Cuadro 2 se presenta la cantidad

de forraje disponible promedio a la entrada y salida del pastoreo.

**Cuadro 2.** Efecto de la asignación de forraje y nivel de fertilización sobre la cantidad de forraje a la entrada y salida del pastoreo (Promedio y desvío estándar).

	Tratamientos					
	N <sub>1</sub>		N <sub>2</sub>		N <sub>3</sub>	
	AF <sub>3</sub>	AF <sub>10</sub>	AF <sub>3</sub>	AF <sub>10</sub>	AF <sub>3</sub>	AF <sub>10</sub>
<b>Forraje Disponible (kg MS/ha)</b>	<sup>1</sup> 459 <sup>a</sup> <sup>2</sup> (140)	1180 <sup>b</sup> (220)	546 <sup>c</sup> (100)	1284 <sup>b</sup> (180)	615 <sup>c</sup> (102)	1390 <sup>b</sup> (250)
<b>Forraje remanente (kg MS/ha)</b>	240 <sup>a</sup> (50)	740 <sup>b</sup> (100)	267 <sup>c</sup> (80)	864 <sup>b</sup> (45)	311 <sup>c</sup> (70)	968 <sup>b</sup> (100)
<b>Forraje desaparecido (%)</b>	48	37	50	32	49.4	30

N= Nivel de fertilización nitrogenada (N1, N2, N3= base, 25 y 50 unidades postpastoreo, respectivamente).

AF= Asignación de forraje ( AF3 y AF10 = 3 y 10 kilos de materia seca cada 100 kilos de peso vivo, respectivamente).

<sup>a</sup><sup>b</sup> = Dentro de N y entre AF letras iguales no difieren (P<0.05).

<sup>1</sup><sup>2</sup> = Promedio y desvío estándar.

Al inicio del experimento la cantidad de forraje disponible (1800 ± 250 kg MS/ha) no presentó diferencias entre tratamientos, el 80% de la materia seca resultó aportada por raigrás en estado vegetativo, lo que conjuntamente con el porcentaje de restos secos (10%), explicarían la composición química del forraje presente a inicio del experimento (PC = 20 y FDN = 30 %).

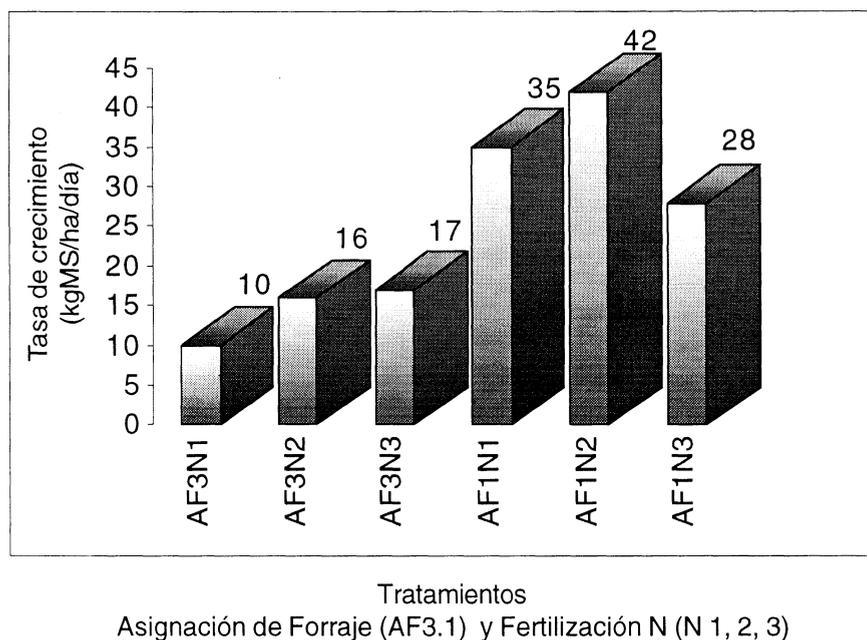
El forraje presente a la entrada del pastoreo resultó afectado por el nivel de fertilización (N1= 740 N2= 820 vs. N3= 1250 kgMS/ha; P<0.05), mientras que la asignación de forraje modificó la cantidad de forraje presente a la entrada y salida del pastoreo (1000 vs. 555 kgMS/ha; P<0.05), lo que explicaría la diferencia en el forraje desaparecido entre asignaciones de forraje (AF3 = 49 vs. AF10 = 33 %; P<0.05). El porcentaje de utilización resultó superior con el incremento de la intensidad de pastoreo; no obstante, se ubicó en niveles inferiores al reportado por experimentos de pastoreo bajo similares condiciones de pastoreo, lo cual podría explicarse por la baja cantidad de forraje presente a la entrada del pastoreo (Ratray *et al.*, 1987).

La evolución de los parámetros climáticos (Cuadro 1), condicionó la disponibilidad de forraje a la entrada del pastoreo, lo cual conjuntamente con la

frecuencia de pastoreo (21 días), determinó que AF3, fuera retirado de la evaluación animal a los 70 días de iniciado el pastoreo.

La tasa de crecimiento resultó afectada por la asignación de forraje y nivel de

fertilización (P<0.01). En la Figura 1 se presenta el efecto de la asignación de forraje y el nivel de fertilización nitrogenada sobre la tasa de crecimiento de la pastura,



**Figura 1.** Efecto de la asignación de forraje y el nivel de fertilización nitrogenada sobre la tasa de crecimiento de raigrás INIA Titán.

La mayor intensidad de defoliación se asoció a menor tasa de crecimiento, lo cual coincide con lo reportado para experimentos de pastoreo (Mazzanti *et al.*, 1994 b). En la AF3 el incremento de la fertilización por encima de N2 no mejoró la tasa de crecimiento (N1 = 10 vs N2 =16 N3 =17; kgMS/ha/día; P<0.01), mientras que en AF10 la tasa de crecimiento de N2 resultó inferior que la fertilización base y N3 (N1= 35 vs. N2 = 42 vs. N3 =28 kgMS/ha/día; P<0.05). La intensidad de pastoreo y la fertilización nitrogenada alteraron el balance entre producción bruta y senescencia de tejido fotosintéticamente activo, lo que explicaría la reducción del crecimiento neto con menor intensidad de pastoreo y mayor agregado de N (Lemaire y Chapman, 1996).

En el Cuadro 3 se presenta el efecto de la asignación de forraje sobre la ganancia diaria de peso vivo, carga animal y producción por unidad de superficie.

La asignación de forraje afectó la ganancia diaria de peso vivo (AF3 = 80 vs AF10 = 200 g/día; P<0.05), mientras que entre niveles de N no se modificó la ganancia diaria. Los registros encontrados en el presente trabajo concuerdan con la síntesis de experimentos de pastoreo (Rattray *et al.*, 1987).

La intensidad de defoliación afectó la cantidad de forraje disponible y desaparecido, lo cual, bajo las condiciones del presente experimento en pastoreo rotativo resulta similar al consumido por los animales, y explica los niveles de ganancia diaria de peso.

**Cuadro 3.** Efecto de la asignación de forraje y nivel de fertilización nitrogenada sobre la ganancia de peso individual, carga animal y producción por hectárea.

	Tratamientos					
	N <sub>1</sub>		N <sub>2</sub>		N <sub>3</sub>	
	AF <sub>3</sub>	AF <sub>10</sub>	AF <sub>3</sub>	AF <sub>10</sub>	AF <sub>3</sub>	AF <sub>10</sub>
<b>Ganancia diaria (g/día)</b>	7 <sup>a</sup>	180 <sup>b</sup>	9 <sup>a</sup>	200 <sup>b</sup>	10 <sup>a</sup>	210 <sup>b</sup>
<b>Carga animal (animales/ha)</b>	50	29	67	36	80	30
<b>Producción por hectárea (kgCarne/ha)</b>	210	453	360	543	500	473

N= Nivel de fertilización nitrogenada (N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub> = base, 25 y 50 unidades postpastoreo, respectivamente)

AF= Asignación de forraje ( AF<sub>3</sub> y AF<sub>10</sub> = 3 y 10 kgMS cada 100 kg de peso vivo, respectivamente).

La alta carga animal y baja cantidad de forraje presente a la entrada del pastoreo, implicaría que en AF3 los animales competirían por sitios de pastoreo, lo que provocaría un incremento en los costos de cosecha del forraje reduciendo la ganancia diaria de peso. El N afectó la tasa de crecimiento de forraje lo cual explicaría la alta carga del experimento y en particular la obtención de elevada performance individual en el sistema.

#### CONCLUSIONES

La ganancia de peso vivo resultó afectada por la asignación de forraje. El nivel

de fertilización afectó la cantidad de forraje presente a la entrada del pastoreo. La tasa de crecimiento varió con la asignación de forraje y nivel de fertilización. La oferta de 10 % con el mayor nivel de N (50 unidades) se asoció a tasas de crecimiento inferiores a la obtenida con 25 unidades de N.

En años muy secos la asignación de forraje de 3% con una frecuencia de pastoreo de 21 días no resultó sustentable en el tiempo. La AF10 con 25 unidades de N agregadas postpastoreo como urea "optimizó" la performance por unidad animal y de superficie.

En un mercado cada vez más complejo y exigente, todo proyecto agropecuario debe apuntar a *mejorar los rendimientos al más bajo costo.*

## ¿Conoce la Calidad de su forraje?

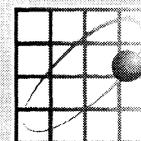


**RESULTADOS EN 24 HORAS,  
CON EL MAS ALTO GRADO DE EXACTITUD!**

Antes de suplementar su ganado, CONOZCA con exactitud las características de su forraje. De esta forma podrá alcanzar sus objetivos nutricionales en forma segura y con el mejor aprovechamiento del mismo.

En **Laboratorio AGRO - INDUSTRIAL** realizamos todo tipo de análisis en:

- SUELOS
- SILOS
- PASTURAS
- RACIONES
- AGUA
- RASTROJOS
- FARDOS
- GRANOS
- HENILAJES, etc.



**LABORATORIO  
AGRO-INDUSTRIAL**  
EXACTITUD - TECNOLOGIA - CALIDAD

Avda. España 1566 - Telefax (598 72) 35420  
Cel.: 099 72 1550 - E-mail: lai@adinet.com.uy  
Paysandú - URUGUAY

La capacidad de carga animal y producción por unidad de superficie reflejó las modificaciones en la tasa de crecimiento de la pastura. Los coeficientes técnicos obtenidos del presente experimento, si bien provienen de un año, podrían orientar la toma de decisiones sobre el manejo de la fertilización nitrogenada para la producción de forraje de verdeos de **raigrás INIA Titán** con el objeto de engorde de corderos. ■

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece al consorcio de Cooperativas y a CALPA (Paysandú) por el apoyo económico para llevar a cabo el experimento.

El diseño y ejecución del experimento fue responsabilidad del equipo técnico:

Ing. Agr. Esteban Hoffman (Cultivos. EEMAC).

Ing. Agr. Silvana Noëll (Producción Animal y Pasturas. EEMAC).

Ing. Agr. Dr. Pablo Boggiano (Producción Animal y Pasturas. EEMAC).

Ing. Agr. Dr. Mónica Cadenazzi.

Ing. Agr. Florencia Rucks

Ing. Agr. Virginia Caravia.

Tec. Agr. Antonio Albin.

Se agradece a los Ings. Agrs. Gianni Bianchi y Gustavo Garibotto por la colaboración brindada en la realización del experimento.

#### BIBLIOGRAFÍA

LEMAIRE G., CHAPMAN, D., 1996. Tissue flows in grazed communities. In: Hodgson J. and Illus, A.W (ed) The Ecology and Management of Grazing Systems. CAB International, Wallingford, pp 3-37.

MAZZANTI A., LEMAIRE, G., GASTAL, F., 1994a. Effect of nitrogen fertilisation upon herbage production of tall fescue swards continuously grazed by sheep. 1. Herbage growth dynamics. Grass and Forage Science, 49: 111-120.

MAZZANTI A., LEMAIRE, G., F. GASTAL., 1994b. Effect of nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue swards continuously grazed by sheep. 2. Consumption and efficiency of herbage utilization. Grass and Forage Science, 49: 352-359.

NABINGER C., G.E. MARASCHIN., A. DE MORAES. 1999. Pasture related problems in beef cattle production in southern Brazil. In: De Moraes A et al (ed) Proceedings of International Symposium "Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology". Curitiba 24-26 de Agosto de 1999. Paraná. Brasil.

RATTRAY., P; K.F.THOMPSON; H. HAWKER and R.M. SUMMER. 1987. Pastures for sheep production . In: Nicol A.M.(ed) Feeding Livestock on Pasture. New Zealand Society of Animal Production. Occasional Publication N° 10.

## VISITAS A LA «NUEVA ZONA DE EXTENSIÓN» DE LA EEMAC

A partir del mes de junio un grupo de técnicos de las Facultades de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de la República emprendió una serie de visitas a productores comprendidos en las Seccionales Policiales 9ª y 12ª, al noroeste de la ciudad de Guichón, con motivo de la propuesta de trabajo "Nueva Zona de Extensión" de la Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" (EEMAC).

En el marco del Programa Integral de Extensión Universitaria -declarado de Interés Departamental en diciembre de 1999- y a la luz de los resultados obtenidos en el trabajo de extensión realizado junto a los productores lecheros de la

"Colonia 19 de Abril", esta primera actividad responde a la iniciativa planteada por la Junta Departamental de Paysandú de generar similares acciones universitarias en otras zonas del departamento. Estas acciones tienen el objetivo de desarrollar sistemas de producción que apunten a mejorar la calidad de vida de los productores familiares agrícola-ganaderos y al fortalecimiento y difusión de la inserción conjunta de servicios universitarios en el medio rural.

La zona seleccionada para estas primeras visitas, incluye las Colonias Juan Gutiérrez, Pintos Viana, y Batlle y Ordóñez.



Visita del equipo a la Escuela Rural N° 40 - Colonia Pintos Viana, Guichón.



Integrantes del equipo de extensión de la EEMAC en Oficinas del Instituto Nacional de Colonización, preparando las visitas a los establecimientos de la zona de Guichón.

**Se agradece la valiosa colaboración que brindan los productores y sus familias, proporcionando la información requerida en oportunidad de esta primera visita. Esta información será útil para la caracterización de la zona y elaboración de propuestas de trabajo, y será procesada por el equipo en forma confidencial, manejando los datos de forma tal que no se pueda individualizar su origen.**