

FERTILIZACION NITROGENADA EN PASTURAS MEZCLA

Mónica Rebuffo*

INTRODUCCION

Los sistemas pastoriles están sujetos a las fluctuaciones estacionales en la producción de forraje, problema de amplio conocimiento en Uruguay. Los establecimientos intensivos generalmente manejan reservar forrajeras y raciones para compensar la alimentación en los períodos con menores tasas de crecimiento de las pasturas. El uso de fertilizantes nitrogenados puede ser una solución relativamente fácil para este problema. Es rápido, simple y en ocasiones más económico que otros sistemas alternativos, como las reservas en forma de heno o silo. Lograr alta producción de leche a lo largo de los meses de invierno, o alimentar adecuadamente las vacas y ovejas después del parto generalmente son objetivos estratégicos de un establecimiento intensivo, que normalmente se logran aumentando la disponibilidad de forraje verde.

Tradicionalmente se fertiliza con N los verdes de trigo, avena y raigrás, como forma de compensar los déficits en el presupuesto forrajero de otoño/invierno. Aunque las respuestas a nitrógeno en este período son relativamente bajas, la producción de forraje adicional en junio-agosto puede ser extremadamente valiosa. Este trabajo estudia, como alternativa de producción de forraje en el otoño/invierno, la fertilización nitrogenada de pasturas mezcla de gramíneas-leguminosas.

La respuesta a N de una pastura está determinada por las condiciones climáticas durante y después de la fertilización y las tasas de crecimiento de la misma. Los fertilizantes aplicados en superficie son relativamente ineficientes si se aplican en condiciones secas u ocurren lluvias excesivas luego de su aplicación. A su vez las menores tasas

de crecimiento en invierno, debido a bajas temperaturas y menor luminosidad, reducen la respuesta potencial. Junto a estos factores, el estado y composición botánica de la pastura inciden marcadamente en la respuesta a N.

CARACTERISTICAS RELEVANTES DE LA PASTURA QUE AFECTAN LA RESPUESTA A NITROGENO

En Nueva Zelanda hay numerosos informes de respuesta a N en pasturas de raigrás perenne y trébol blanco, indicando que el déficit de N es un fenómeno común (Scott, 1963; Ball et al, 1976; O'Connor, 1961a, b). En términos generales recomiendan la aplicación estratégica de N en pasturas de alta producción, dominadas por gramíneas, y solo cuando la estación de crecimiento favorezca el crecimiento de la pastura.

El primer factor a considerar es la capacidad de respuesta que tiene la pastura, que está fundamentalmente determinada por la población de gramíneas y su capacidad de crecimiento. La respuesta de las gramíneas puede rápidamente inducir sombreado y reducir el rendimiento de las leguminosas.

En Nueva Zelanda el contenido de trébol de las pasturas varía entre 10 y 32% (O'Connor, 1982). En cambio en Uruguay las pasturas mezcla están dominadas por las leguminosas, que representan entre 30 a 80% del rendimiento, dependiendo de la edad de la pastura y de la estación del año. Normalmente no se esperan respuestas importantes cuando las leguminosas dominan el tapiz. La baja población de gramíneas en tales pasturas restringe severamente el potencial de

cualquier repuesta, y el N aplicado normalmente resulta en una sustitución de leguminosas por gramíneas (Ennik, 1969, MacKenzie, 1982). Es indudable que la composición botánica es un factor importante y **sencillo de evaluar** en la selección de los potreros a fertilizar con N.

La respuesta de las gramíneas está determinada por su capacidad para incrementar el número de macollos y/o aumentar el tamaño de los mismos. La capacidad de macollaje tiene una importante variación estacional, siendo alta en otoño, cuando las plantas permanecen vegetativas, y muy baja en primavera, cuando comienza el ciclo reproductivo. El potencial para la respuesta por un tallo reproductivo está restringido a limitados incrementos en el tamaño de órganos ya formados en el tallo, a diferencia de la situación durante el crecimiento vegetativo donde se pueden formar nuevos macollos y más grandes. Por lo tanto la proporción de tallos vegetativos y reproductivos de una gramínea regula, en parte, su capacidad de respuesta al N aplicado.

MATERIALES Y METODOS

Para medir la respuesta a N de diversas mezclas se sembró una serie de ensayos que comparan la producción del verdeo tradicional (avena+raigrás) con diversas mezclas de gramíneas y leguminosas. Todas las mezclas incluyeron una gramínea anual en la siembra. Las mezclas estudiadas incluyen trébol rojo sembrado junto con avena+raigrás o raigrás, así como la mezcla de festuca, lotus y trébol blanco, que se sembró con avena a menor densidad. Si bien en el estudio original se incluye otras mezclas compuestas por achicoria, falaris y festulolium, para facilitar la interpretación de los resultados no se incluyen en esta publicación.

A los efectos de medir la variación anual en la respuesta a N, los ensayos se sembraron en tres años sucesivos, evaluándose la producción de forraje durante los primeros tres años de la pastura. Las fertilizaciones nitrogenadas se realizaron fraccionadas, a mediados de mayo y julio, siendo la dosis total de 100 kg urea/ha (46 unidades de N). Todas

los tratamientos se mantuvieron bajo cortes periódicos, simulando pastoreo rotativo durante todo el año.

RESULTADOS Y DISCUSION

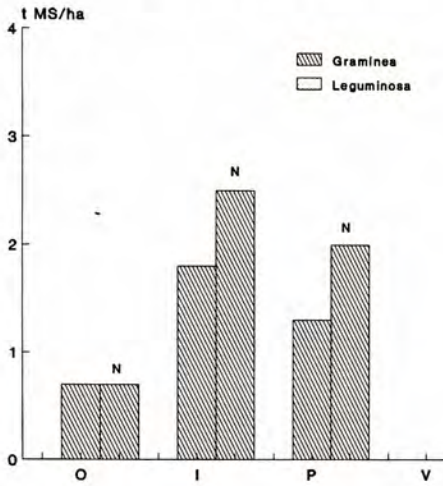
A) El uso de nitrógeno en el primer año.

En la figura 1 se grafican los rendimientos estacionales de primer año. En otoño, debido a la fecha de siembra (abril), la mezcla de avena+festuca+lotus+blanco no se pudo evaluar. A su vez los rendimientos de las otras mezclas fueron bajos (0.5-0.7 t MS/ha). La primera fertilización nitrogenada se realizó en mayo, por lo que en otoño no hubo un intervalo de tiempo suficiente como para que las gramíneas manifestaran su respuesta al N.

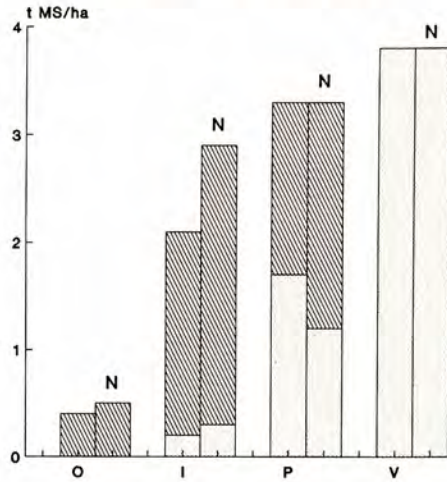
En invierno, cuando la avena y el raigrás tuvieron mayor desarrollo, se obtuvieron mayores rendimientos y las mayores respuestas en todas las mezclas. Tanto el verdeo como en las mezclas con trébol rojo, donde las gramíneas anuales eran preponderantes, rindieron en forma similar (2 t MS/ha sin N, y 2,6 t MS/ha con N). A pesar de la similitud en la acumulación de forraje estacional, las curvas de crecimiento de avena y raigrás en otoño/invierno no son idénticas. La avena tuvo un mayor crecimiento y respuesta temprano, en junio-julio, mientras que raigrás aumentó su rendimiento y respuesta en julio-agosto. La mezcla que incluye festuca, debido a la baja proporción de avena, tuvo los menores rendimientos y respuestas.

Un aspecto importante a tener en cuenta en la evaluación económica de las fertilizaciones con N en pasturas mezcla, es el efecto residual en los rendimientos de primavera/verano, así como el efecto sobre la composición botánica. En primavera la respuesta residual de la mezcla avena+raigrás fue de 0,7 t MS/ha, similar a la respuesta de invierno. En cambio en las pasturas mezclas no se produjeron variaciones en los rendimientos primaverales debido a la fertilización nitrogenada. Si bien, el forraje producido por las gramíneas anuales fue mayor cuando se

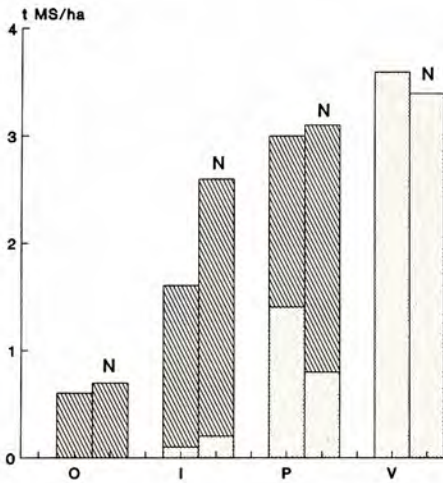
Avena-Raigrás



Avena-Raigrás-Rojo



Raigrás-Rojo



Avena-Festuca-Lotus-Blanco

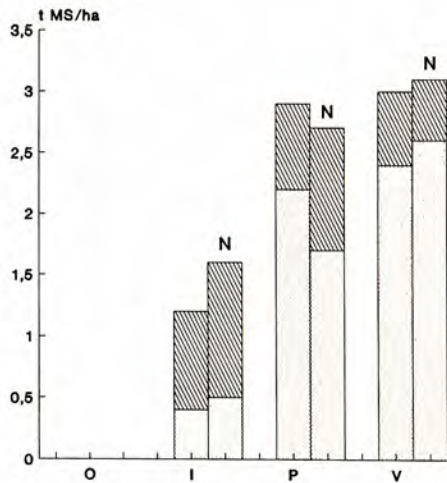


Figura 1. Efecto de la fertilización nitrogenada en los rendimientos estacionales y la composición botánica de primer año. Promedio de tres años (1981-83).

utilizó N, las leguminosas disminuyeron su producción en igual medida. En primavera las leguminosas representaron 50-75% en las pasturas sin N, disminuyendo a 40-60% con N. No se observó efecto residual en verano.

B) El uso de N en el segundo año

La posibilidad de incrementar el rendimiento de otoño/invierno de las pasturas de segundo año dependerá de la presencia de gramíneas y de su capacidad de respuesta. Aun cuando las mezclas con trébol rojo no incluyeron gramíneas perennes, las gramíneas anuales se sembraron, especialmente raigrás.

En el segundo año la respuesta a N fue menor que en el primer año, y particularmente variable según la mezcla (figura 2). La mayor respuesta invernal a la fertilización nitrogenada se obtuvo con las praderas de trébol rojo, debido a la respuesta del raigrás de resiembra. Sin embargo, esta respuesta fue menor a la obtenida con el verdeo tradicional. En el caso particular de la mezcla con festuca, el trébol blanco dominaba totalmente la pastura (85% de leguminosas en invierno) lo que seguramente limitó el crecimiento de la gramínea.

En primavera la respuesta residual de las gramíneas, tanto raigrás como festuca, fue buena, pero la respuesta global se vio reducida por la disminución en el rendimiento de las leguminosas. En verano se mantuvo el efecto negativo sobre el rendimiento de las leguminosas, particularmente en trébol rojo.

C) Variaciones en la Respuesta

Teniendo en cuenta que, como regla general, se recomienda fertilizar con N pasturas de alta producción, dominadas por gramíneas, nuestras pasturas de segundo año no serían adecuadas. Sin embargo, en algunas circunstancias las respuestas pueden ser aceptables, incluso buenas. El cuadro 1 ejemplifica las enormes variaciones en términos de respuesta a N que se obtuvieron en esta serie de ensayos, particularmente en el segundo año. En el período otoño/invierno del primer año las gramíneas representaron más del 90% del forraje en las mezclas con trébol rojo, mientras que en la mezcla de avena + festuca + lotus + trébol blanco representan el 70% (figura 1). Es claro que la predominancia de gramíneas en este período permite obtener respuestas mínimas de 10 kg MS/kg N. Las mayores respuestas (30-33 kg MS/kg N) se pueden lograr si las condiciones climáticas son más propicias para el crecimiento y las pasturas tienen muy buena densidad de gramíneas de alta producción, como raigrás y avena. La respuesta particularmente baja obtenida con la mezcla de festuca, blanco y lotus, no sorprende, ya que fue la mezcla con el menor contenido de gramíneas.

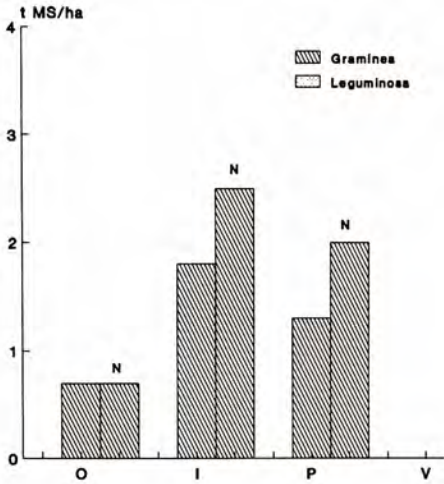
En general, las respuestas a N en el otoño/invierno del segundo año fueron menores y más variables. Las leguminosas dominaron el tapiz, lo que probablemente condicionó la menor respuesta. Las respuestas más bajas nuevamente correspondieron a la mezcla de festuca, blanco y lotus.

Cuadro 1. Respuestas máximas y mínimas a la fertilización nitrogenada, expresadas como kg MS/kg N. Período otoño/invierno y total anual.

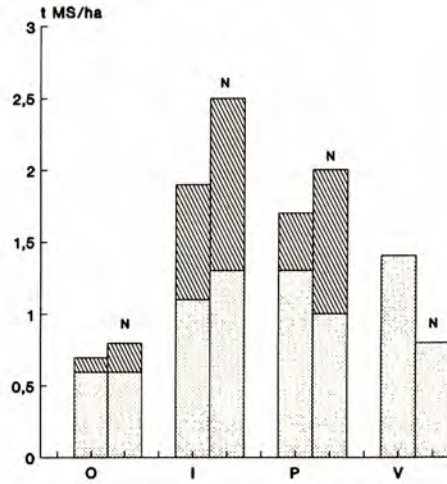
Tipos de pasturas	Primer año				Segundo año			
	otoño/invierno		total		otoño/invierno		total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Av+R(*)	10	20	12	32				
Av+R+TR	10	33	2	34	1	32	-34	46
R+TR	14	30	11	24	-2	16	-5	11
Av+F+L+TB	2	12	-1	18	1	6	-12	4

(*) Av=avena, R=raigrás, F=festuca, TR=trébol rojo, L=lotus, TB=trébol blanco

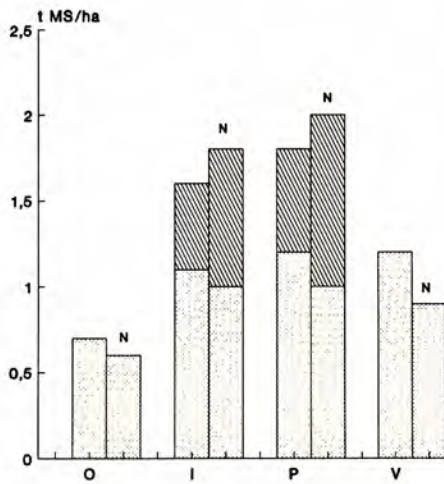
Avena-Raigrás



Avena-Raigrás-Rojo



Raigrás-Rojo



Avena-Festuca-Lotus-Blanco

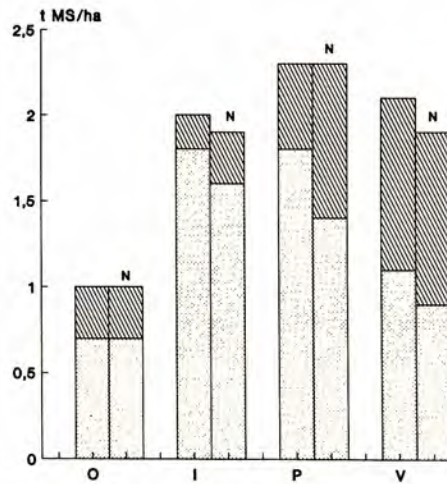


Figura 2. Efecto de la fertilización nitrogenada en los rendimientos estacionales y la composición botánica de segundo año. Promedio de tres años (1982-84).

CONSIDERACIONES GENERALES

Para los productores intensivos, que normalmente maximizan la utilización del forraje producido durante todo el año, es importante considerar el efecto global de la fertilización nitrogenada en las pasturas mezclas. Cuando la respuesta de la gramínea fue acompañada por una disminución en el rendimientos posteriores de las leguminosas, la respuesta total se redujo.

En muchos casos se produjo un desplazamiento de los rendimientos estacionales, con incremento en la producción de invierno y disminución en la producción de verano y/o primavera. Es particularmente importante tener en cuenta esta característica de las mezclas con dominancia de leguminosas cuando se calcula la rentabilidad de las fertilizaciones de segundo año, ya que las respuestas se tornaron negativas al considerar el forraje total acumulado.

El uso cuidadoso de fertilizantes nitrogenados durante el período de establecimiento de las pasturas puede aumentar el rendimiento de forraje en invierno, sin afectar mayormente el desarrollo de las especies sembradas. El área del establecimiento a fertilizar con N debe ser cuidadosamente calculada para permitir la mayor utilización posible.

Las excesivas acumulaciones de forraje incrementarán las pérdidas por material muerto, afectando en mayor grado a las leguminosas con el sombreado. El conocimiento de la capacidad de respuesta de cada potrero, en función del estado de las plantas así como de la composición botánica de la pastura, será una herramienta útil en el momento de tomar decisiones, especialmente cuando se realizan fertilizaciones de segundo año.

La fertilización nitrogenada de verdes y pasturas mezcla puede ser una herramienta estratégica para aumentar la oferta de forraje en invierno. El desarrollo de este sistema de manejo está sujeto a las fluctuaciones de precios del fertilizante, ya que el uso rentable del N dependerá tanto del precio como de la respuesta de la pastura en términos de forraje extra producido y la eficiencia de utilización de la misma.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BALL, R., INGLIS, J.A.H. & MAUGER, J.H.** 1976. Tactical application of fertiliser nitrogen to offset a seasonal feed shortage on a heavily-stocked sheep farm in southern Hauke's Bay. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association* 37: 166-181.
- ENNIK, G.C.** 1969. Competition effects in laboratory and field. In: *White clover research*, ed. J.Lowe. Occasional Symposium N.6. British Grassland Association, 165-174.
- MACKENZIE, G.H. & DALY, M.** 1982. Nitrogen use in perennial ryegrass-white clover sward. *Grass and Forage Science* 37, 181-183.
- O'CONNOR, K.F.** 1961a. Nitrogen and grassland production in the mid-altitude zone of Canterbury. I. The different levels of nitrogen fertiliser on herbage and nitrogen yields of cultivated pastures. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 4: 686-697.
- O'CONNOR, K.F.** 1961b. Nitrogen and grassland production in the mid-altitude zone of Canterbury. III. The effects of nitrogenous and other fertiliser materials on uncultivated pastures. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 4: 709-721.
- O'CONNOR, K.F.** 1982. Nitrogen fertiliser for the production of Out-of-Season Grass. In: Lynch, P.B, ed. *Nitrogen Fertilisers in New Zealand Agriculture*, p.65-76.
- SCOTT, R.S.** 1963. Nitrogen fertilisers for out-of-season growth. *New Zealand Journal of Agriculture* 106: 117-121.