

### Fertilización de pasturas y pastizales naturales en otoño: posibilidades y limitaciones en el norte de la provincia de Buenos Aires.

\*Ing. Agr. Jorge O. Scheneiter, \*Ing. Zotec. Jonatan Camarasa,  
\*Ing. Agr. Juan Matera e \*Ing. Agr. Ezequiel Pacente

**Marzo 2020**

Hay suficientes antecedentes que indican que para obtener elevados niveles de producción de forraje de calidad de las pasturas y pastizales es necesario que se encuentren suficientemente abastecidas por distintos nutrientes. El término "suficiente" debería interpretarse como el consumo/absorción mínimo/a necesario/a de uno o más nutrientes para que la pastura exprese su capacidad productiva con el menor impacto ambiental.

La respuesta a la fertilización en pasturas perennes ya establecidas requiere considerar varios aspectos. Entre los más relevantes están: la composición de las distintas especies de la pastura, la disponibilidad/aportes de minerales/nutrientes desde el suelo (natural y su variación estacional) y la demanda potencial de nutrientes en cada período del año. Dada la variedad de factores que involucra el tema, en este artículo se abordará la fertilización con macronutrientes de pasturas templadas en otoño.

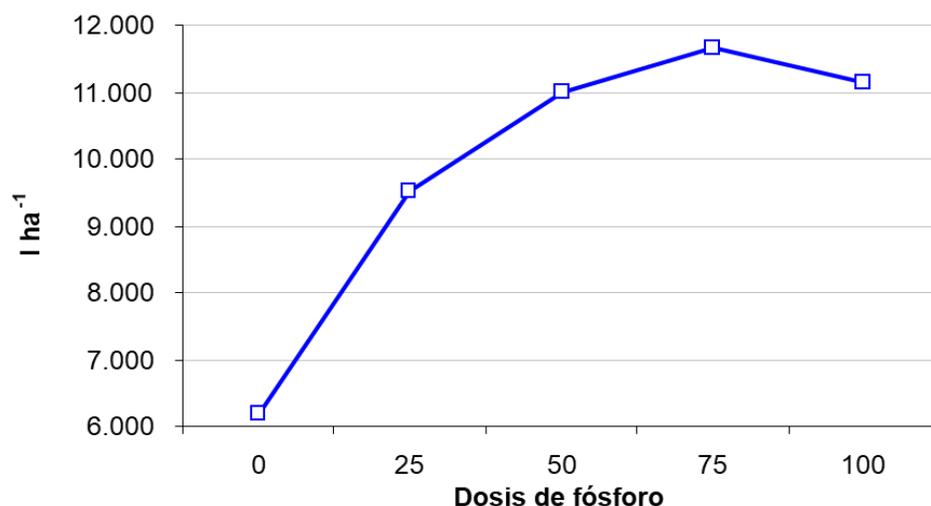
Desde el punto de vista de la composición de las pasturas es posible simplificarlo en una situación: la relación gramínea leguminosa de la pastura. Esta puede ir desde 0 (ej. alfalfa pura) hasta 1 (ej.: festuca pura) pasando por toda la gama de relaciones intermedias en mezclas base alfalfa o base gramínea. Para la alfalfa, el fósforo (P) y, eventualmente, el azufre (S) son los elementos que deben asegurarse en cantidades suficientes. Para gramíneas, el nitrógeno (N) es el elemento clave para el crecimiento de la pastura. Las evidencias en el norte de la región pampeana indican que, en el caso de pasturas mixtas de gramíneas y leguminosas, la decisión sobre los nutrientes a aportar tendría que basarse en la abundancia relativa de cada especie y de las fuentes disponibles (mineral o de fijación simbiótica).

#### **Pasturas de alfalfa y mezclas alfalfa - gramíneas**

Las leguminosas tienen altos requerimientos de P y, debido a la morfología de su sistema radical, son naturalmente pobres competidoras por este elemento con respecto a las gramíneas, las cuales tienen mayor densidad de raíces por unidad de volumen de suelo. De allí la importancia de la fertilización química para incrementar la captura de P por parte de las leguminosas.

Las pasturas de alfalfa, pura o en mezcla con gramíneas, tienen requerimientos de fósforo elemento ( $P_e$ ) de alrededor de 27-30 kg  $P_e$ /10 t MS. En suelos deficientes la respuesta a este nutriente en términos de productividad es elevada (Figura 1).

\* Profesionales del Grupo Forrajeras - EEA INTA Pergamino



Suelo 3 % M.O., pH: 6,0 y P asimilable: 4 ppm  
 Pastura: 60 % eficiencia de cosecha, 2,34 Mcal EM kg MS  
 Vaca 600 kg, 25 l diarios, pérdida de 1,0 de CC= 41,5 Mcal EM día<sup>-1</sup>

Figura 1. Producción calculada de leche de una pastura de alfalfa pura con distintos niveles de fertilización con fósforo (adaptado de Carta *et al.*, 2006).

Las recomendaciones de fertilización de pasturas deben basarse en análisis de suelos. En términos generales se considera un rango de  $P_e$  (Bray I) que va de un mínimo de 15 ppm hasta un óptimo 20 a 25 ppm. Lo anterior significa que una pastura de alfalfa, en un suelo con pH neutro a ligeramente ácido y de < 15 ppm de P, requiere ser acompañada por una fertilización con P. Adicionalmente, es esperable tener respuestas productivas a fertilizaciones con fósforo en el rango de 15 a 25 ppm de  $P_e$ . En el caso de pasturas mixtas, donde la leguminosa no es la principal especie, se podrían considerar niveles críticos de 8 a 12 ppm  $P_e$  (Bray I) en los primeros 20 cm de suelo. Los niveles mínimos serían variables entre especies, mayores en trébol rojo, intermedios en trébol blanco y menores en lotus tenuis.

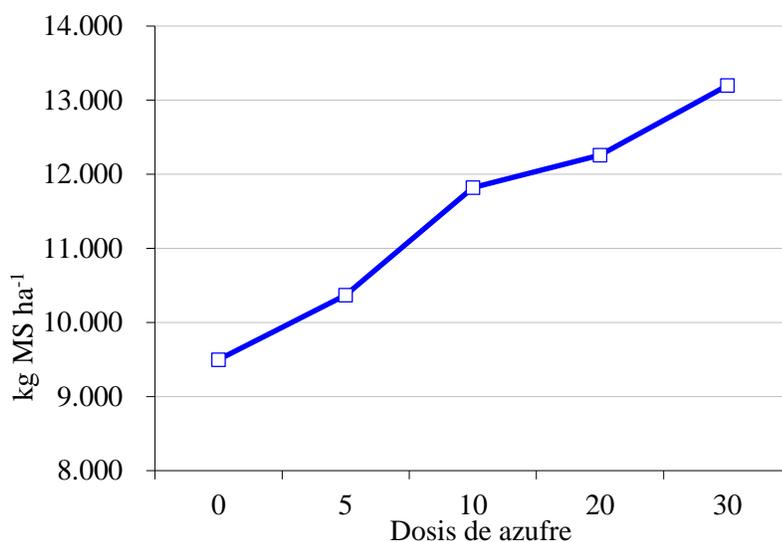
El efecto positivo del P sobre el crecimiento de las leguminosas se prolonga más allá del primer año luego de la aplicación y la residualidad varía en función de las dosis, el tipo de fertilizante o fuente y el tipo de suelo (pH y textura).

En suelos muy deficientes en P, la incorporación a la siembra de todo fertilizante fosforado requerido, determinaría un mejor establecimiento e implantación de las especies leguminosas y con ello una mayor productividad de la pastura a lo largo de los años. En este caso se aprovecha en el año de siembra y, en menor medida, en años posteriores. El P se debe ubicar en la línea de siembra cuando se aplican dosis bajas y en suelos deficientes, mientras puede ser en cobertura cuando se emplean dosis altas (>120 kg.ha<sup>-1</sup> de SFT) o en suelos bien provistos. En el caso de fertilizantes combinados (P y N) evitar dosis altas en la línea para reducir pérdidas de plántulas por fitotoxicidad.

Las re-fertilizaciones anuales o bienales con P serían necesarias para cubrir con los requerimientos de pasturas ya establecidas. En estos casos, previo análisis de suelo, con un adecuado número de plantas se recomienda fertilizar o re-fertilizar a fin de invierno o en primavera temprana. Es necesario considerar las tasas de crecimiento de las pasturas y la disponibilidad de formas solubles en el suelo y, en función de lo anterior decidir la dosis de fertilización.

Además del contenido de P del suelo se debe tener en cuenta la población de plantas de leguminosas en la pastura. En la medida que la densidad de leguminosas disminuye, también lo hace la respuesta a la fertilización con P.

Otro nutriente al cual la alfalfa responde es el S. Una vez que los requerimientos de P son cubiertos se encontró una respuesta lineal a la fertilización azufrada en suelos de textura gruesa (Hapludol) (Figura 2). En Pergamino, en suelos de textura más fina (Argiudol), la respuesta al S no fue significativa ni en alfalfa ni en trébol blanco.



Suelo 3 % M.O., pH: 6,0, P asimilable: 4 ppm, fertilizado con 25 kg P ha<sup>-1</sup>

Figura 2. Producción de una pastura de alfalfa pura con distintos niveles de fertilización con azufre (adaptado de Carta *et al.*, 2006)

Con respecto al N, al nivel local no hay respuestas fehacientes a la fertilización nitrogenada en pasturas de alfalfa (Figura 3). Aunque algunos experimentos indicarían que en alfalfas viejas podría haber alguna respuesta a la fertilización con N.

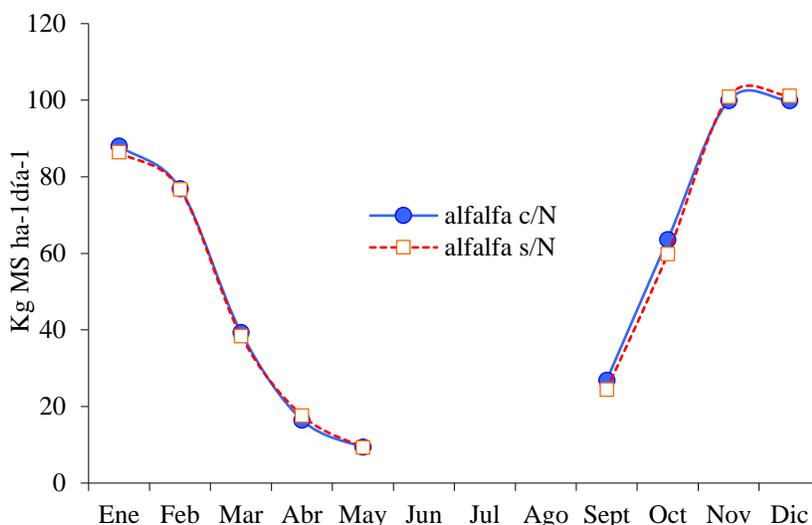


Figura 3: Tasas de crecimiento de pasturas de alfalfa, grupo 7, con y sin nitrógeno (kg MS.ha<sup>-1</sup>.día<sup>-1</sup>). Promedio de 4 años. Dosis: 125 kg N ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>

En el caso de Pasturas mixtas de alfalfa + gramíneas se determinó que la respuesta a la fertilización nitrogenada de la mezcla aumentó de 5 a 9 kg MS. Kg N<sup>-1</sup> cuando la cobertura de alfalfa en el surco disminuyó de 96 a 45 %.

Otros elementos que se han evaluado en alfalfa son potasio (K), boro (B), molibdeno, zinc magnesio y calcio. De los mismos, hay informes que indican respuestas puntuales al K y al B en sistemas altamente productivos.

Llegado este punto se puede decir que:

- El contenido de P en el suelo es un buen indicador de la respuesta agronómica de pasturas con predominio de leguminosas.
- Se recomienda aplicar el P requerido a la siembra,
- En pasturas ya establecidas, y debido a la residualidad de este elemento, es posible aplicarlo en otoño, aunque los efectos más beneficiosos ocurrirían con aplicaciones de fin de invierno.
- En suelos con textura media, en el establecimiento de pasturas de alfalfa, es necesaria la aplicación de S.
- No se justifica la aplicación de N en pasturas puras de alfalfa o en mezclas con alto porcentaje de alfalfa, cuando el sistema planta-rizobium captura suficiente N<sub>2</sub> del aire.

### Pasturas sobre la base de gramíneas

En el norte de la provincia de Buenos Aires, se han evidenciado respuestas a la fertilización fosfórica en pasturas de gramíneas, solo en zonas con suelos muy deficientes.

La respuesta de las pasturas a la fertilización con N está bien documentada a nivel local. En términos generales la respuesta es mayor y más eficiente cuando la fertilización ocurre a fines de invierno que cuando se realiza en otoño.

Datos locales evidencian que las respuestas al agregado de N en festuca alta y en agropiro alargado son menores en otoño con respecto a la fertilización a fin de invierno.

En el norte de la provincia de Buenos Aires, si en la pastura hay especies espontaneas de verano, evitar fertilizar temprano en marzo a fin que estas últimas no capturen el N aplicado.

En otoño, se obtuvo en festuca alta una respuesta agronómica de 8 a 9 kg MS kg N<sup>-1</sup> (Tabla 1) mientras en agropiro alargado a respuesta fue de 6 a 9 (Tabla 2). La principal diferencia entre ambas especies fue el menor N incorporado al forraje y, consecuentemente una menor eficiencia de recuperación en agropiro alargado con respecto a festuca alta. Esto se debe tener en cuenta ya que ambas especies, en especial el agropiro alagado, están asociadas a cercanías de cursos de agua y napas freáticas altas que pueden ser receptores de los excesos del N, ya sea no utilizado por las pasturas o incorporado en exceso en el forraje y reciclado a través de la orina.

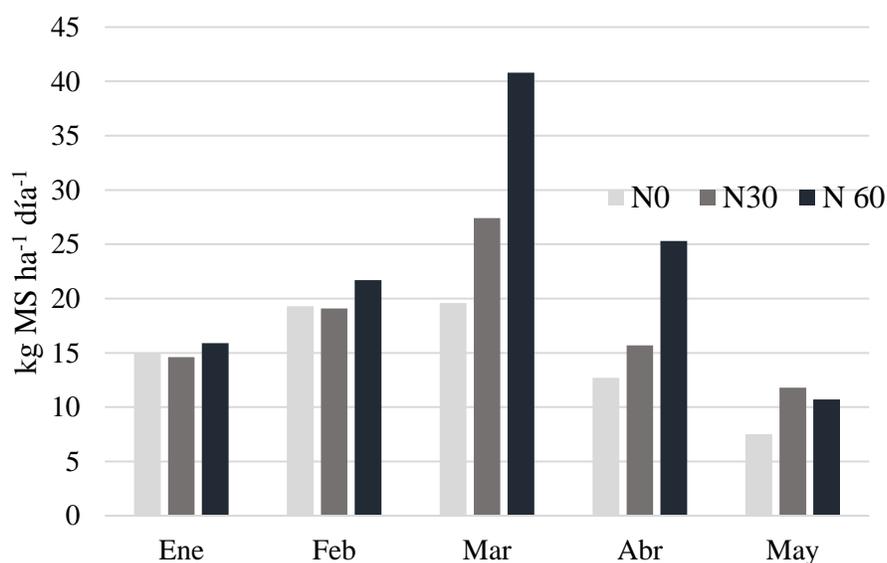
Tabla 1. Porcentaje de nitrógeno (% N), consumo de nitrógeno (N inc.), nitrógeno recuperado (N rec.), eficiencia de recuperación (Ef. Rec.) y eficiencia agronómica (Ef. Agr.) en festuca alta con dos niveles de nitrógeno (sin nitrógeno, N- y con nitrógeno, N+) y dos regímenes de riego (sin riego, SR y con riego, CR). Promedio de dos años.

Tratamiento	% N	N inc. Kg ha <sup>-1</sup>	N rec. Kg ha <sup>-1</sup>	Ef. Rec. (%)	Ef. Agr. kg MS kg N <sup>-1</sup>
SR	N-	1,77	6,9	-----	-----
	N+	2,23	36,9	30,0	20,0
CR	N-	1,74	8,6	-----	-----
	N+	2,33	43,7	35,1	23,4

Tabla 2. Porcentaje de nitrógeno (% N), consumo de nitrógeno (N inc.), nitrógeno recuperado (N rec.), eficiencia de recuperación (Ef. Rec.) y eficiencia agronómica (Ef. Agr.) en agropiro alargado con tres niveles de nitrógeno y dos regímenes de riego (sin riego, SR y con riego, CR). En rebrotes otoñales de dos años.

Dosis	5 abr / 21 jun 07					26 mar / 16 jun 09				
	N (%)	N inc. Kg ha <sup>-1</sup>	N rec. Kg ha <sup>-1</sup>	Ef. Rec. (%)	Ef. Agr. kg MS kg N <sup>-1</sup>	N (%)	N inc. Kg ha <sup>-1</sup>	N rec. Kg ha <sup>-1</sup>	Ef. Rec. (%)	Ef. Agr. kg MS kg N <sup>-1</sup>
0	1,6	10	---	---	---	1,6	2	---	---	---
40	1,7	14	4	9	6	1,5	6	4	9	6
80	1,7	21	11	13	7	1,8	12	14	17	9

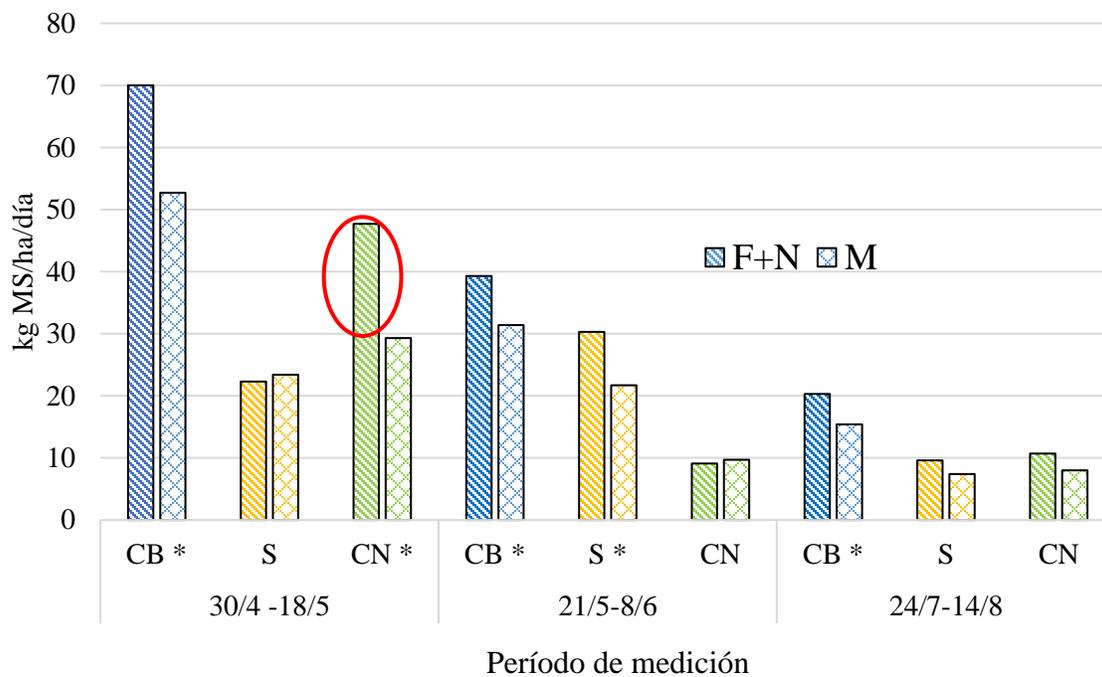
Otro aspecto a tener en cuenta es que el efecto de la fertilización nitrogenada sobre las tasas de crecimiento es de corto plazo. Por ejemplo, en Pergamino, una fertilización en una pastura de festuca alta a principios de marzo dejó de ser significativo a fines de mayo (Figura 4). Por lo tanto, si el objetivo es consumir el forraje extra con alta calidad, debe utilizarse en ese período. Esto constituye una oportunidad para mantener altas cargas durante el otoño a la espera de un verdeo de invierno o cuando los forrajes conservados son escasos.



N0, sin N, N30, 30 Kg/ha, N60, 60 Kg/ha. Fuente: urea

Figura 4. Tasas de crecimiento de festuca alta en otoño con dos dosis de N aplicadas a fin de verano (promedio de 4 años).

En el caso de no utilizar hasta mediados de otoño el forraje extra producido por la fertilización nitrogenada (Figura 5, en ovalo rojo), se trasladará forraje de menor calidad para más adelante, por la mayor senescencia que ocurrirá a fines de esa estación.



CB crecimiento bruto, S senescencia, CN crecimiento neto (CB menos S), \* diferencia significativa

Figura 5. Tasas de crecimiento y de senescencia en otoño e invierno de pasturas de festuca fertilizadas en marzo con 50 kg N/ha (F\*N) y de mezclas festuca - trébol (M) sin fertilizar, utilizadas con pastoreo rotativo y carga fija. Promedio de 2 años.

De acuerdo a lo anterior se puede inferir que:

- Las respuestas puntuales a la fertilización nitrogenada en otoño en pasturas de gramíneas son menores que en otras épocas del año,
- Existen diferencias entre especies en la capacidad de captura del N de la proveniente de la fertilización. La festuca alta tendría mayor eficiencia de absorción del N del fertilizante que el agropiro alargado.
- La fertilización otoñal de pasturas con una gran componente graminoso es de baja respuesta pero puede ser estratégica por su impacto en la época de bajas temperaturas donde la oferta de forraje es típicamente baja.

- La fertilización de pasturas de gramíneas en otoño debe ser económicamente evaluada en un contexto de sistema de producción y no solo como una práctica aislada.
- La fertilización con fósforo en otoño puede evidenciar respuestas en acumulación de forraje en suelos muy deficientes en este nutriente.

### **Fertilización de pastizales naturales**

Los pastizales naturales se suelen intervenir para lograr diversos objetivos, tales como: aumentar y concentrar la producción de forraje en una determinada época del año y aumentar la calidad forrajera de las especies que lo componen. En este sentido una opción viable es la de fertilizar con N y P siempre y cuando esté compuesto por especies de buen valor forrajero. En caso contrario se amerita el estudio del mismo para reemplazarlo con especies mejores.

La fertilización modifica la composición botánica del pastizal, por ejemplo con N se favorece las gramíneas en decremento de las leguminosas, y con P la situación es al revés. Esto se debe a la alta eficiencia de la utilización de N por las gramíneas y a sus habilidades competitivas en relación a las leguminosas. Los resultados obtenidos a través de una revisión bibliográfica sobre fertilización, con N y P, de pastizales en todo el mundo surgen que la corrección nutricional mejora la productividad del mismo. En este sentido la fertilización con P y N incrementa en gran medida la producción de forraje. Esto se debe a que la respuesta de N está condicionada por la disponibilidad de P en el suelo. Al analizar, en promedio, el incremento de biomasa, en relación al pastizal sin fertilizar, se destaca en primer lugar el tratamiento N+P ( $1.825 \text{ kgMS.ha}^{-1}\text{año}^{-1}$ ), le sigue el tratamiento con N solo ( $768 \text{ kgMS.ha}^{-1}\text{año}^{-1}$ ), y en último lugar es el P solo ( $531 \text{ kgMS.ha}^{-1}\text{año}^{-1}$ ).

Consultas: [pergaminoforraje@inta.gob.ar](mailto:pergaminoforraje@inta.gob.ar)