

**Ing. Agr. Beatriz Martín; Ing. Agr. Liliana Spiller**

Cátedra de Forrajes  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad nacional de Rosario  
[bmartin@argentina.com](mailto:bmartin@argentina.com)

## **Fertilización foliar en pasturas: Una estrategia de uso**

Cuando decidimos utilizar fertilizante foliar en una pastura lo hacemos con la esperanza de "ganar" forraje extra para obtener un beneficio económico por la práctica. Cuanto más conozcamos al recurso y a la respuesta a la fertilización foliar mayor probabilidad tendremos de impactar en forma positiva en la producción de forraje y transformar a la fertilización foliar en una estrategia a incorporar en el manejo de las pasturas.

La Fertilización Foliar en Pasturas es una práctica que, en los últimos años, se está difundiendo en los establecimientos ganaderos de la región. El objetivo de logro y el momento de la aplicación, varían según numerosos factores. A continuación se mencionan brevemente algunos de los elementos a tener en cuenta:

- Cada establecimiento tiene diversos objetivos de producción los que determinará variaciones en los requerimientos estacionales de forraje.
- Si bien el máximo crecimiento de las plantas sólo es posible con un adecuado abastecimiento de nutrientes, los requerimientos varían según la especie y el ciclo de crecimiento de cada una. Las leguminosas (tréboles, alfalfa) dependen básicamente del abastecimiento de fósforo. Las gramíneas (festuca, raigrás, cebadilla, etc.) no sólo requieren de fósforo sino que también tienen un alto consumo de nitrógeno.
- El crecimiento vegetal está controlado básicamente por los factores ambientales (principalmente temperatura, luz y agua), en general el requerimiento de nutrientes será mínimo cuando se registren bajas tasas de crecimiento en invierno y aumentará hasta un máximo con el pico de crecimiento en primavera-verano.

Si se pretende aumentar la productividad de los sistemas ganaderos, se debería considerar a la fertilización foliar estratégica de las pasturas como una práctica conveniente para aumentar la producción de las mismas.

En este sentido, a continuación se discute uno de los aspectos más relevantes en el uso de esta técnica, y se presentan resultados de experimentos realizados en pastura mezcla base alfalfa en su segundo año de producción, en la FCA-UNR.

Se analizó la respuesta de la aplicación de la fertilización en tres momentos del año, en otoño, primavera y verano, estaciones estratégicas para aumentar la receptividad del recurso forrajero o antes de un corte mecánico para hacer heno. Una segunda consideración fue detectar cambios en la respuesta a la aplicación modificando la dosis a utilizar.

Para la realización de este ensayo se utilizaron dos tipos de fertilizantes foliares y su mezcla:

- Fertilizante foliar líquido soluble, "**Niebla ns**" (nitrógeno total: N=12%; azufre: S=8%)
- Fertilizante foliar líquido soluble "**Niebla nps**" (nitrógeno total: N=9%; fósforo asimilable: P=2.6%; azufre: S=5.5%)
- "**Mezcla**" de ambos productos (nitrógeno total: N=10.5%; fósforo asimilable: P=1.3%; azufre: S=6.75%).

### **Descripción del recurso**

El estudio fue realizado en una pastura implantada en 2005, sobre un suelo Argiudol vértico (serie Roldán) en el distrito Zavalla, compuesta por alfalfa cv Monarca, festuca cv "El Palenque INTA", cebadilla cv "Martín Fierro" y trébol blanco cv "El Lucero". Se midió el número de plantas de las especies que integraban la pastura arrojando los siguientes resultados:

Fue utilizado un Diseño Completamente Aleatorizado, con tres repeticiones por tratamiento. Las unidades de estudio fueron parcelas de 10 m<sup>2</sup> cada una.

### **Tratamientos (\*)**

1-Aplicación de los productos- cuando la pastura logró alrededor de 1.500 Kg MS/ha, en estado vegetativo, luego de un corte a 10 cm. Dosis:

- NS - 2000 cm<sup>3</sup>/ha
- NS - 4000 cm<sup>3</sup>/ha
- NPS- 2000 cm<sup>3</sup>/ha
- NPS - 4000 cm<sup>3</sup>/ha

## 2- Mezcla de NPS y NS

- NPS + NS- 2000 cm<sup>3</sup>/ha
- NPS + NS- 4000 cm<sup>3</sup>/ha

## 3-Testigo sin aplicación

Se agregó 50 cm<sup>3</sup>/100 litro de agua de coadyuvante “Niebla Plus”.

## Monitoreo de la pastura

- Producción de forraje (kg MS/ha)
- Composición botánica por especies (número de tallos, hojas por tallos en alfalfa y número de macollos en las gramíneas).
- Eficiencia de utilización de los productos por litro aplicado.

## Respuesta de la pastura a la fertilización foliar

La Tabla 2 muestra el incremento neto en la producción de materia seca de la pastura, al finalizar el período de evaluación, en la aplicación otoñal, primaveral y estival.

**Tabla 1:** Densidad de plantas (n°/m<sup>2</sup>)

Especie	Número/m <sup>2</sup>
Alfalfa	68
Festuca	23
Cebadilla	40
Trébol blanco	10%

**Tabla 2:** Incremento neto en la producción de materia seca de la pastura con aplicación otoñal, primaveral y estival (kg MS/ha) a los 35 días de cada aplicación.

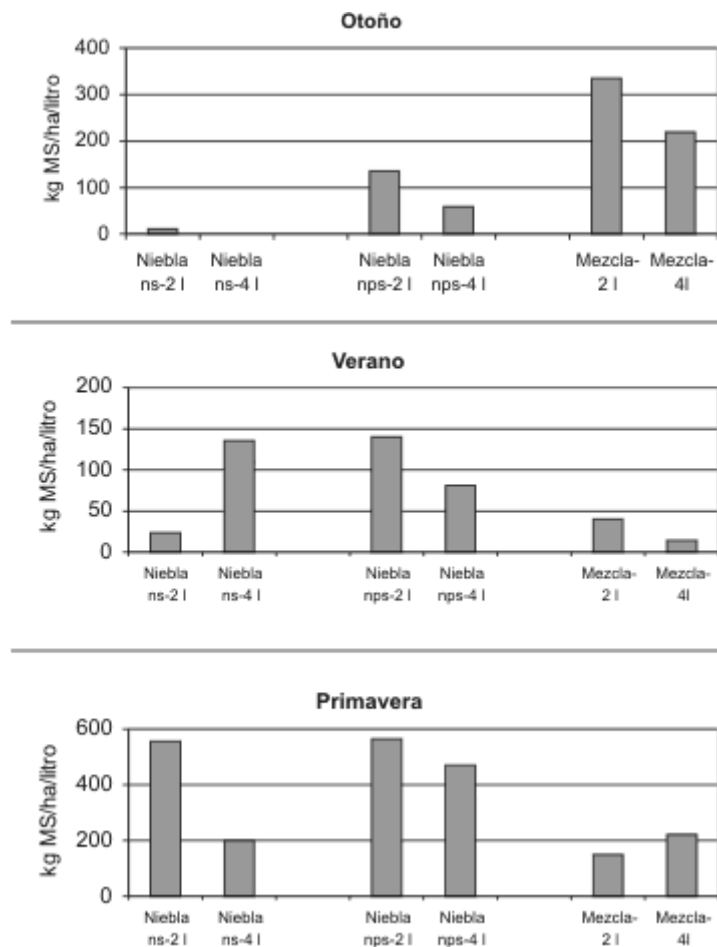
	Otoño (2/06/06)	Primavera (5/10/06)	Verano (17/01/07)			
<b>Testigo</b>	968	a	1478	b	499	b
<b>Niebla ns-2 litros</b>	989	a	2597	a	549	b
<b>Niebla ns-4 litros</b>	824	a	2274	a	1043	a
<b>Testigo</b>	968	b	1478	b	499	b
<b>Niebla nps-2 litros</b>	1241	a	2611	a	782	ab
<b>Niebla nps-4 litros</b>	1203	a	3350	a	819	a
<b>Testigo</b>	968	b	1478	b	499	a
<b>Mezcla- 2 litros</b>	1640	a	1775	b	581	a
<b>Mezcla-4 litros</b>	1849	a	2373	a	553	a

Las condiciones climáticas que se presentaron en el periodo primaveral y las tasas de crecimiento de las especies forrajeras en este período, permitió lograr los mayores incrementos relativos de producción de fitomasa aérea respecto a los incrementos que se dieron en el otoño y en el verano.

La absorción de los nutrientes en la hoja y su translocación difieren según la relación entre las condiciones climáticas y el estado de crecimiento de las especies. En la etapa de alta demanda de nutrientes, relacionada con las altas tasas de crecimiento -primavera-, la absorción y translocación es rápida en comparación con aquellas estaciones climáticas menos adecuadas para el crecimiento activo de las especies.

El aporte porcentual de cada componente de la producción acumulada de materia seca por cada tratamiento y época del año se presenta en los siguientes gráficos (gráfico 1).

**Gráfico 1:** Eficiencia de utilización por litro del producto adicionado (kg MS/litro), en cada momento de aplicación.



Del análisis del gráfico 1 surge que la alfalfa presentó la mayor contribución a la mezcla forrajera en la aplicación otoñal, en Niebla nps. Este aumento estaría relacionado al efecto combinado del nitrógeno, y del fósforo. Por otra parte, debe ser tomado en cuenta las relaciones entre temperatura y humedad relativa en la práctica de fertilización foliar. Factores importantes para que una planta pueda incorporar nutrientes y realizar los procesos fotosintéticos.

El otoño es una estación climática en donde los nutrientes, en especial el fósforo, son absorbidos en forma más lenta por las raíces; la oferta de este nutriente en las hojas explicaría la respuesta observada en la alfalfa.

En la aplicación primaveral, el aporte de las gramíneas fue alto respecto al testigo y a la aplicación otoñal. En verano, el aporte que realizaron las gramíneas fue bajo, el crecimiento fue explicado en más del 80% por el aporte de la alfalfa, comportamiento usual en esta estación climática. Los valores de materia muerta, en la aplicación primaveral y estival, no resultaron diferentes entre los tratamientos y testigo. Se observó un mayor porcentaje de materia muerta en la aplicación otoñal, posiblemente relacionado con la normal disminución del crecimiento de la alfalfa en esta estación climática.

La utilización de fertilizante foliar, independientemente de las dosis y mezclas, produjo una mayor cantidad de hojas verdes en alfalfa, en la primavera y en el verano. Esta condición resulta beneficiosa por estar relacionada directamente con la calidad forrajera.

#### Eficiencia de utilización de los productos

La eficiencia de utilización de los productos adicionados en sus diferentes dosis se determinó según:

$$\text{Eficiencia de utilización} = \frac{\text{rendimiento MS parcela fertilizada (kg)} - \text{rendimiento parcela testigo (kg)}}{\text{Dosis aplicada (litro)}}$$

Las evaluaciones se representan en el gráfico 1. En estos gráficos se observa que en el otoño hubo una mayor eficiencia de utilización por litro de la Mezcla, y en la primavera Niebla ns y nps, los tres en dosis de 2 litros.

En verano Niebla ns, nps, en dosis de 4 litros y 2 litros, respectivamente, expresaron las mejores eficiencias de utilización por litro de producto.

Los beneficios adicionales calculados en la primavera, permiten considerar a la fertilización foliar como una práctica prometedora a utilizar en pasturas. Se destaca, además, que la fertilización foliar puede ser realizada en aplicación simultánea con insecticidas o herbicidas, lo que permite disminuir considerablemente los costos adicionales.

### Comentarios

Si bien los resultados obtenidos son parciales, se consideran satisfactorios por el aumento en la producción de materia seca. Aún se debe evaluar con mayor profundidad el momento más adecuado de aplicación. En este ensayo, en la aplicación primaveral se obtuvieron las mejores respuestas en el crecimiento en comparación con el testigo sin fertilizar.

La cantidad de hojas por tallo en la alfalfa fue marcadamente superior, tanto en las formulaciones de los productos como en los momentos de uso, comparándola con el testigo. Esta mayor foliosidad mejora la calidad del forraje.

Posiblemente se tendría que pensar en una estrategia de uso que esté en función de las diferentes etapas de crecimiento de la pastura y aplicar el formulado de producto más adecuado. Esto permitiría la "diferenciación" en cuanto a la demanda de las especies y hacer más eficiente la respuesta en el crecimiento.

**Tabla 3:** Resultados de la aplicación primaveral

<b>Pastura Testigo</b>	1478 kg MS/ha = 2.6 rollos/ha x 550 kg/rollo
<b>Pastura Tratada con fertilización foliar (producción por litro de los productos ensayados)</b>	2398 kg MS/ha/litro = 4.4 rollos/ha x 550 kg/rollo

**Tabla 4:** Relación costo-beneficio

<b>Diferencia debida a la aplicación de fertilizante foliar en primavera</b>	<b>Costo de la aplicación</b>	<b>Beneficio Neto</b>
920 kg MS/ha/litro producto	143 kg MS/aplicación (*)	777 kg MS/ha/litro
62% de aumento	(4.3 U\$S/ha <sup>1</sup> )	23.31 U\$S/ha (*)

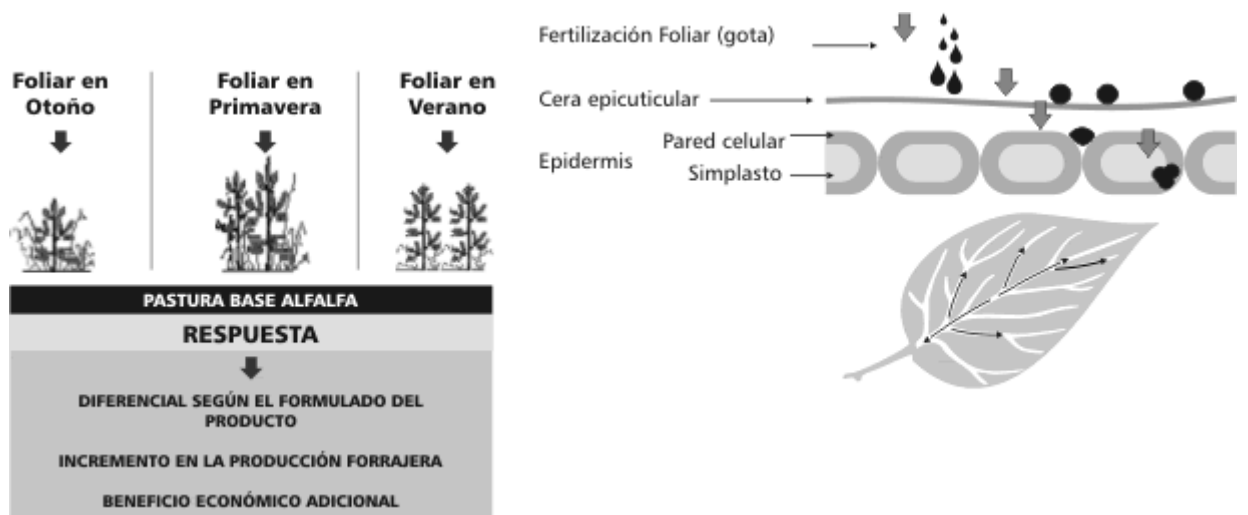
(\*) Costo del kg de la materia seca de la pastura (se considera los costos de siembra, insumos, herbicidas e insecticidas y limpieza, durante la vida útil de la pastura): U\$S 0.03/kg MS.

1 : incluye costo del fertilizante y de la aplicación; costo del producto Niebla: U\$S 2.5/l

**Tabla 5:** Aumento de la receptividad

<b>Momento de la aplicación</b>	<b>Aumento de la receptividad promedio (producto y dosis) /35 días.</b>
Otoño	1.15 EV/ha
Primavera	2.28 EV/ha
Verano	0.8 EV/ha

**Diagrama1:** Momento de uso de fertilizantes en pasturas



\*La hoja es el órgano de la planta más importante para el aprovechamiento de los nutrientes aplicados por aspersión.

Existen etapas particulares en el crecimiento durante las cuales la fertilización foliar tiene una ventaja clara. Así, es necesario conocer bien la fenología de las especies forrajeras para que la utilización de fertilizantes foliares sea realmente efectiva.