

## 1° NUTRICIÓN DE CULTIVOS Y PASTURAS

Elaborado por Angel Berardo y Nahuel Reussi Calvo

### PAUTAS PARA EL MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN EN PASTURAS

#### Introducción:

En los sistemas ganaderos de la Región Pampeana Argentina y extra Pampeana los principales recursos forrajeros los constituyen los pastizales naturales, las pasturas cultivadas y también los verdeos anuales. En dichos sistemas, el manejo adecuado de la nutrición no solo permite optimizar la producción de forraje sino también mejorar la calidad del mismo, lo cual afecta la producción de carne, de leche y de lana. **Los nutrientes que con mayor frecuencia limitan la producción de las pasturas son el nitrógeno (N) y el fósforo (P), y en menor medida el azufre (S).** En la Tabla 1 se puede observar que para producir un incremento de 1000 kg materia seca ha<sup>-1</sup> es necesario aplicar aproximadamente 30-45 kg N, 5-8 kg P y de 3-4 kg S ha<sup>-1</sup>, por consiguiente la respuesta promedio al agregado de estos nutrientes suele ser de 30-35 kg MS por kg N, 150-200 kg MS por kg P y de 200-300 kg MS por kg S. Es válido destacar que por las características de dichos nutrientes, el aprovechamiento del nitrógeno se obtiene en 1 ó 2 cortes o pastoreo, para S se prolonga por un período mayor, mientras que para P perdura a lo largo de 3 ó 4 años tal como se indica en la Tabla 1.

#### Muestreo de suelo:

La evaluación de la disponibilidad de nutrientes en pasturas anuales no difiere mayormente de la realizada para los cultivos agrícolas, por lo que se recomienda realizar al momento de la siembra **muestreos superficiales (0-20 cm) para analizar materia orgánica, nitratos, fósforo y sulfatos, y subsuperficiales (20-40 y/o 40-60 cm) para nitratos y sulfatos.** Este último solamente en áreas con probables deficiencias. Para pasturas perennes se deben realizar los mismos análisis al momento de su implantación, mientras que en los años posteriores es recomendable monitorear la disponibilidad de P (generalmente en otoño). Respecto a nitrógeno, la **disponibilidad del mismo suele ser baja en pasturas implantadas** debido a que los factores que controlan el aporte de nitrógeno por mineralización son los mismos que afectan las tasas de crecimiento y el consumo de N de las pasturas, por lo cual no resulta de utilidad

estimar los niveles de nitrato en suelo excepto bajo condiciones particulares como pueden ser una prolongada sequía ó en el periodo estival.

**Tabla 1.** Concentración promedio de nitrógeno, fósforo y azufre en materia seca (MS), recuperación, respuesta y dosis de nutrientes a aplicar para producir 1000 kg MS.

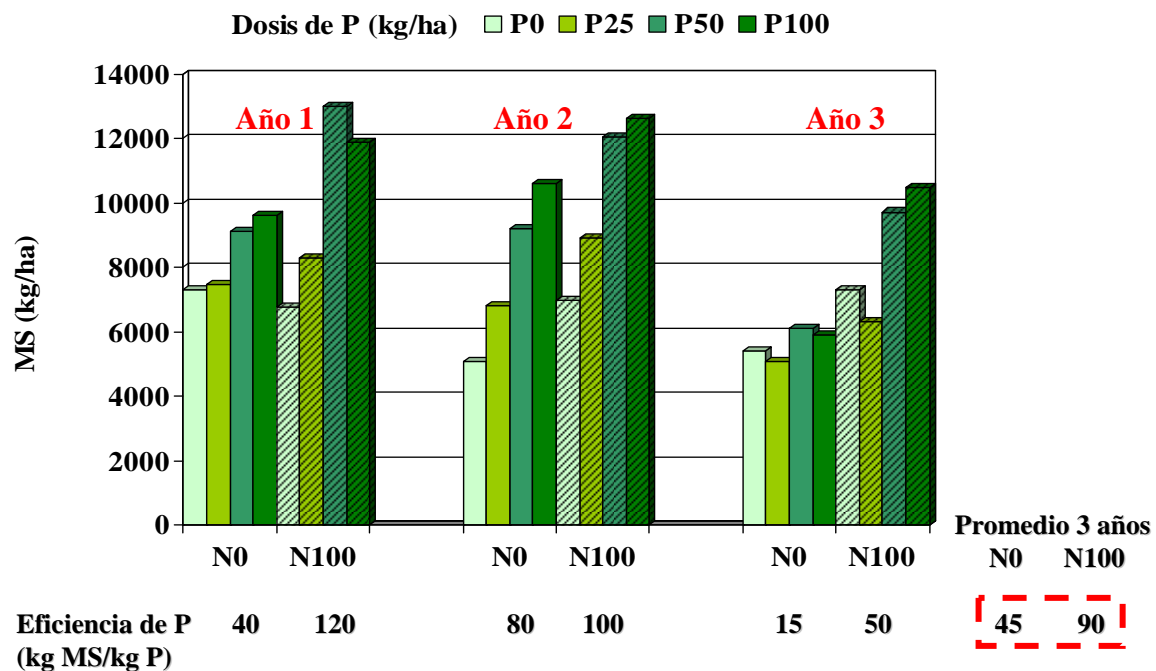
Nutriente	Concentración en MS (%)	Recuperación (%)	Respuesta (kg MS/kg nutriente)	Dosis a aplicar para 1000 Kg MS ha <sup>-1</sup>
<b>Nitrógeno</b>	2-3 %	60-80	30-35	30-45 kg N ha <sup>-1</sup>
<b>Fósforo</b>	0,20-0,35 %	1° Año= 20-25 2° Año= 10-15 3° Año= 7-10 4° Año= 4-5 Total = 50-60	80 - 100 40 - 50 25 - 30 15 - 20 150 - 200	5-8 kg P ha <sup>-1</sup>
<b>Azufre</b>	0,2 %	50-70	200-300	3-4 kg S ha <sup>-1</sup>

Adaptado: Garcia et al. (2002) y Berardo y Marino (2005).

### Manejo de fósforo:

Los efectos de la aplicación de fósforo sobre la producción de las pasturas se manifiestan por un período mínimo de 2 a 3 años, recuperándose entre el 50-60 % del P aplicado luego de 4 años (Tabla 1). En general, este alto efecto residual se atribuye a la baja capacidad de fijación de dicho nutriente por los suelos de la Región Pampeana. Lo mencionado, pone de manifiesto la importancia de la aplicación P al momento de la implantación de la pastura ya que es fundamental para lograr una óptima cobertura y un mayor desarrollo, principalmente de las leguminosas (Figura 2). Para el mantenimiento de una adecuada disponibilidad de P en las pasturas consociadas es necesario realizar fertilizaciones anuales o cada dos años con dosis variables según el nivel de P en el suelo. Las aplicaciones de dicho nutriente a fines de verano o principios de otoño son las más recomendables ya que favorecen el macollaje de las gramíneas y provee mayor resistencia a las bajas temperaturas. Por otra parte, trabajos realizados en el sudeste bonaerense han demostrado que la aplicación localizada de este nutriente es más eficiente que la aplicación al voleo. Respecto a la dosis a utilizar, para suelos con baja disponibilidad de P (niveles inferiores a 8-10 ppm) se recomienda la aplicación de 15-20 kg P ha<sup>-1</sup> para pasturas o verdeos anuales, entre 25-30 kg P ha<sup>-1</sup> para pasturas consociadas de alta producción y de 30-40 kg P ha<sup>-1</sup> para alfalfa. Por otra parte, un aspecto que debe ser considerado al momento de definir la estrategia de fertilización

fosforada es que **la respuesta a la aplicación de P depende de la disponibilidad de nitrógeno que tenga la pastura, la cual es generalmente muy baja en pasturas consociadas**. A modo de ejemplo, en la Figura 1 se observa el efecto de la aplicación de N sobre la eficiencia de uso de P siendo esta de **45 y 90 kg MS kg P<sup>-1</sup>** para sin y con el **agregado de dicho nutriente**. Además, en la misma se evidencia la diferencia en el efecto residual de P con una respuesta acumulada de 135 y 270 kg MS ha<sup>-1</sup> para N0 y N100, respectivamente.



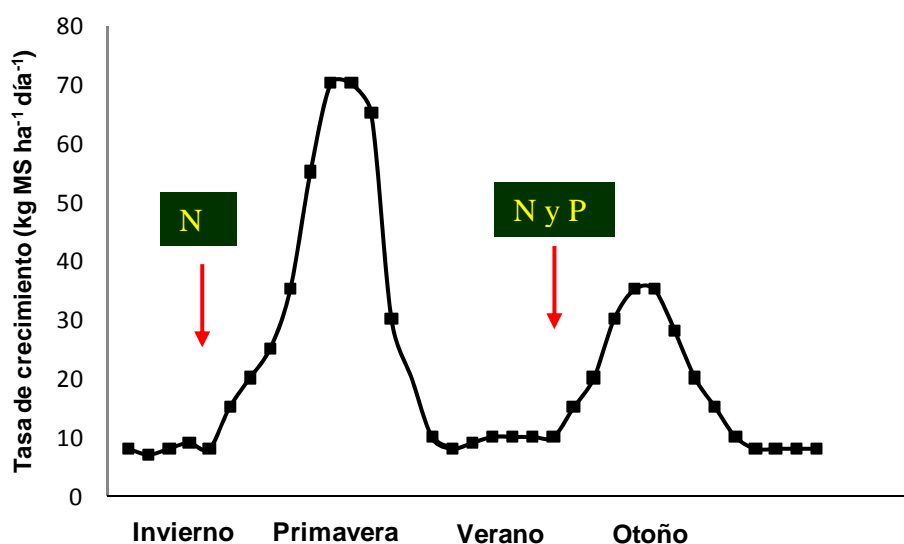
**Figura 1.** Producción anual de materia seca (MS) de una pastura consociada en función de la dosis de nitrógeno (N) y de fósforo (P) aplicado a la siembra; y eficiencia de uso de fósforo (Fuente: Marino y Berardo 2000).

### Manejo de nitrógeno:

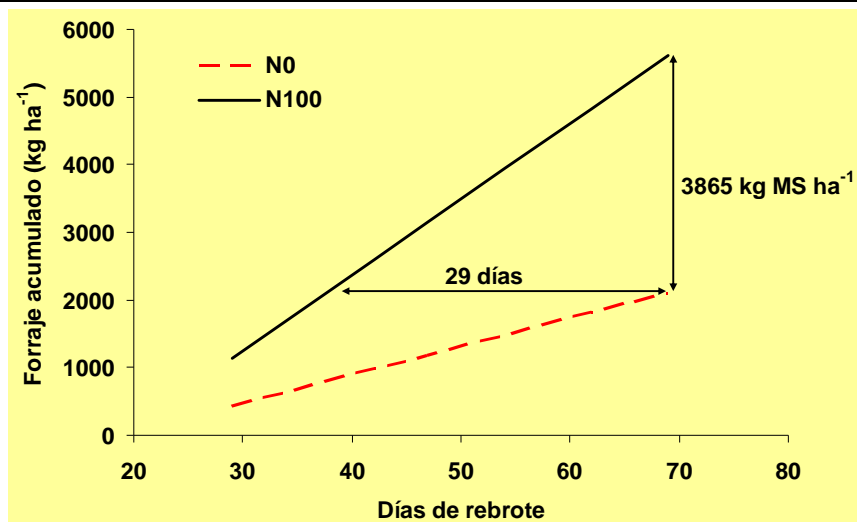
Para nitrógeno, las mayores respuestas al agregado de dicho nutriente se han obtenido en aplicaciones realizadas a **finés de invierno o principios de primavera**, siendo las mismas de 25-35 kg MS kg N<sup>-1</sup> (Figura 2). Las aplicaciones tardías en primavera pueden ocasionar reducciones del 50% en dichas eficiencias, debido a las mayores pérdidas de N del fertilizante (principalmente por volatilización) cuando se utilizan fuentes amoniacales como la urea, al mayor aporte de N por mineralización y a la disminución en las tasas de crecimiento de las especies otoño-invierno-primaveral con la consiguiente reducción de la demanda de N. Por otra parte, las aplicaciones de N en otoño son menos efectivas debido a la menor demanda de nitrógeno por las pasturas (menores tasas de crecimiento que en primavera), y por las condiciones climáticas otoñales las

cuales suelen favorecer a las pérdidas de N del sistema. Por otra parte, un aspecto complementario que es válido considerar al momento de definir el momento de aplicación de N, es que la fertilización en **finés de invierno o principios de primavera** produce aumentos en la velocidad de rebrote. En la Figura 3, se observa que la fertilización con N en dicha época no solo produce incrementos en la producción de forraje sino que también **adelanta el momento de utilización del mismo en aproximadamente 30 días**.

En general, para pasturas destinadas al pastoreo directo **la aplicación de 45 a 60 kg N ha<sup>-1</sup> a la salida del invierno o de 35 a 40 kg N ha<sup>-1</sup> en otoño** son las más recomendadas. No obstante, en caso de ser empleadas para corte y confección de reservas forrajeras las dosis de N en primavera se deberían incrementar aproximadamente en un 50 %. Además del N y P, en algunas zonas agrícolas puede ser necesario la aplicación de S, principalmente en leguminosas (ej. alfalfa) debido al efecto de dicho nutriente sobre la nodulación. La aplicación de 10-15 kg S ha<sup>-1</sup> suelen ser suficientes para cubrir los requerimientos de S de las distintas especies. **Estos menores requerimientos de S respecto a N se explican por la menor concentración de dicho nutriente en planta (10-15 veces), lo cual se refleja en mayores eficiencias de uso de S en relación a N (Tabla 1).**



**Figura 2.** Evolución mensual de la tasa de crecimiento (kg MS ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>) de pasturas consociadas y de gramíneas. Las fechas indican los momentos de fertilización con nitrógeno y fósforo.



**Figura 3.** Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la acumulación de forraje y precocidad del crecimiento invierno-primaveral (5/8 al 17/10) de raigrás anual (Fuente: Mazzanti et al., 1997).

Para finalizar, al momento de definir la fertilización de las pasturas en su empresa debe considerar la capacidad de la de misma para utilizar eficientemente el forraje producido ya sea mediante pastoreo directo, corte y confección de reservas. Este aspecto permitirá maximizar la eficiencia global del sistema ganadero.

### Bibliografía:

- Berardo, A y M. A. Marino. 2005. Pasturas y pastizales naturales. En: HE. Echeverría y FO. García (eds). Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. Editorial INTA, Buenos Aires, Argentina. pp. 335-363.
- García, F.O.; F. Micucci; G. Rubio; M. Ruffo e I. Daverede (eds). 2002. Fertilización de forrajes en la región pampeana. INPOFOS Cono Sur-PPI-PPIC. Buenos Aires.
- Marino, M.A. y A. Berardo. 2000. Fertilización fosfatada de pasturas en el sudeste bonaerense. II- Efecto de la aplicación de nitrógeno sobre la respuesta a fósforo. Rev. Arg. Prod. Anim. 20(2): 113-121.
- Mazzanti, A.; M.A. Marino; F. Lattanzi, H.E. Echeverría y F. Andrade. 1997. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y la calidad del forraje de avena y raigrás anual en el sudeste bonaerense. Boletín Técnico 143. EEA INTA Balcarce, Buenos Aires, Argentina.