

BALANCE DE NUTRIENTES EN CULTIVOS FORRAJEROS

2015. Producir XXI, Buenos Aires, 23(282):26-31.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Fertilización de pasturas](#)

Ing. Agr. MIRTA TORIBIO
Ing. Agr. FEDERICO MORIONES
Departamento de Investigación y Desarrollo
www.profertilnutrientes.com.ar

La fertilización de pasturas y verdeos es una de las mejores herramientas para incrementar la oferta forrajera por unidad de superficie y tiempo, y consecuentemente, la producción animal. La mayor disponibilidad de nutrientes también mejora:

1. La eficiencia del uso del agua y de la radiación
2. La velocidad de rebrote
3. El crecimiento inicial de la pradera implantada
4. La calidad forrajera
5. La duración del periodo de utilización
6. La persistencia de leguminosas en pasturas consociadas
7. El aporte de Nitrógeno (N) por fijación biológica
8. La recuperación de la fertilidad química, biológica y física de los suelos



La aplicación de fertilizantes en los cultivos forrajeros es muy baja en relación al consumo total de Argentina (8 % del total), no cubriendo esta cifra el 5 % del total de nutrientes exportados por los productos animales y además no pudiendo abastecer las necesidades nutricionales de las pasturas (Fuente: Ings. Agrs.

H. Fontanetto, S. Gambaudo y O. Keller. 2011-
Sitio Argentino de Producción Animal).

Los nutrientes que, con mayor frecuencia, limitan la producción de las pasturas son Nitrógeno (N), Fósforo (P), y en algunos casos Azufre (S). Para lograr una producción de forraje de 1000 kg/ha, las plantas requieren aproximadamente 25-30 kg N/ha; 2-3 kg P/ha y 3-4 kg S/ha (Cuadro N° 1). Frecuentemente estas cantidades no son suministradas por el suelo en el momento en que las plantas lo necesitan. Entonces estas deficiencias pueden ser atenuadas por la aplicación de fertilizantes (Ing. A. Berardo y col. AAPRESID - Revista Planteos Ganaderos 2012).

El aporte de nitrógeno tiene asegurada la respuesta productiva

El Nitrógeno (N) es el macronutriente con mayor incidencia sobre la productividad vegetal y el segundo recurso abiótico limitante del crecimiento de las plantas luego del agua. El manejo del Nitrógeno (N) en agro-ecosistemas es un aspecto central para asegurar la sustentabilidad productiva y ambiental. Las formas de N inorgánicas (NH₄⁺ y NO₃⁻) disminuyen su disponibilidad du-

Cuadro 1

Requerimientos de macronutrientes y nutrientes secundarios expresados en kg/ton materia seca (INPOFOS, 2005).

Especie	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Azufre	Calcio	Magnesio
	<i>kg/tn MS</i>					
Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	25-30	2.2-3.3	18-25	2.5-5	11-12.5	2-3.7
Trébol Rojo (<i>Trifolium pratense</i>)	22	2.7-3.2	27	5-6		
Trébol Blanco (<i>Trifolium repens</i>)	35	3.4	19			
Pasto Ovilla (<i>Dactylis glomerata</i>)	25	3.6	23-25	2.2		2.2
Festuca (<i>Festuca arundinacea</i>)	19	3.5-4	24-28	2	4.6	2
Raigrás (<i>Lolium sp.</i>)	20-35	2.4-3.7	24-28	2-3	5-6	2

rante la época fría del año (Echeverría y Bergonzi, 1995) con temperaturas por debajo de los 12°C. Dado que las plantas aumentan sus requerimientos de N con temperaturas cercanas a los 10°C, a la salida del invierno se generan desbalances entre la oferta y la demanda de N, y su deficiencia restringe la producción de los recursos forrajeros.

Asimismo, desbalances entre la oferta y demanda del N para las plantas forrajeras pueden ocurrir en otoño, cuando las especies forrajeras tienen altas demandas nutricionales y ciertos ambientes no están en condiciones de aportar suficiente N. Para lograr los techos productivos en esas situaciones es necesario recurrir a la aplicación de N. Ha sido demostrado que la fertilización nitrogenada tanto a la salida del invierno como a fin del verano permitiría atenuar estas deficiencias (Mazzanti et al., 1997; Marino et al., 2004; Barbieri et al., 2006; Agnusdei et al., 2010).

En el Cuadro N° 2 se observa la Eficiencia de Uso del Nitrógeno aplicado (EUN), expresada en (kg MS/kg N), en ensayos de fertilización observados en distintas investigaciones (Ing. F. García; M. Ruffo e I. Daverede. Marzo 1999 - Informaciones Agronómicas del Cono Sur, N°1).

Cuadro 2

Eficiencia agronómica de uso del N aplicado (EUN) en distintos ensayos de fertilización realizados en la Región Pampeana.

Recurso Forrajero	Zona	Comentarios	Dosis de respuesta (kg N/ha)	Eficiencia de uso (kg MS/kg N)	Referencia
Pastura decaudada	Balcarce (Bs. As.)	Raigrás perenne y trébol rojo	75-150	15	Guaita et al, 1996
Pastura polifítica	Miramar (Bs. As.)	Aplicación agosto	50 100	27-37 16-30	Berardo, 1996
Pastura polifítica	Balcarce (Bs. As.)	Aplicación agosto, base 50 kg/ha P	100	28-39	Berardo, 1998
Agropiro (<i>Thinopyrum ponticum</i>)	Balcarce (Bs. As.)	Aplicación agosto, Natracuol	50 100 150	49 35 37	F. Grecco et al., 1996
Agropiro	Balcarce (Bs. As.)	Aplicación otoño, Argiudol	50 100 150	23 20 27	Piaggio et al., 1998
Agropiro	Laprida (Bs. As.)	Aplicación octubre	100	60	Linari, 1998
Pastizal natural	Ayacucho (Bs. As.)	Aplicación agosto, media loma	50 100 150 200	20 27 23 19	F. Grecco et al., 1995
Festuca	Balcarce (Bs. As.)	Aplicación mayo-julio, media de 2 cultivares	50 100 150 200	28 27 28 27	Lattanzi y Mazzanti, 1997
Pasto llorón (<i>Eragrostis curvula</i>)	Bahía Blanca (Bs. As.)	Producción primavera estival	60	25	Aduriz et al., 1998
<i>Bromus auleticus</i>	Este Entre Ríos	Perenne de reg. Templada húmeda/subhúmeda	39	21	De Battista y Costa, 1997
<i>Digitaria Eriantha</i>	San Luis	Perenne de reg. Semiárida	127	19-45	Veneciano et al., 1997

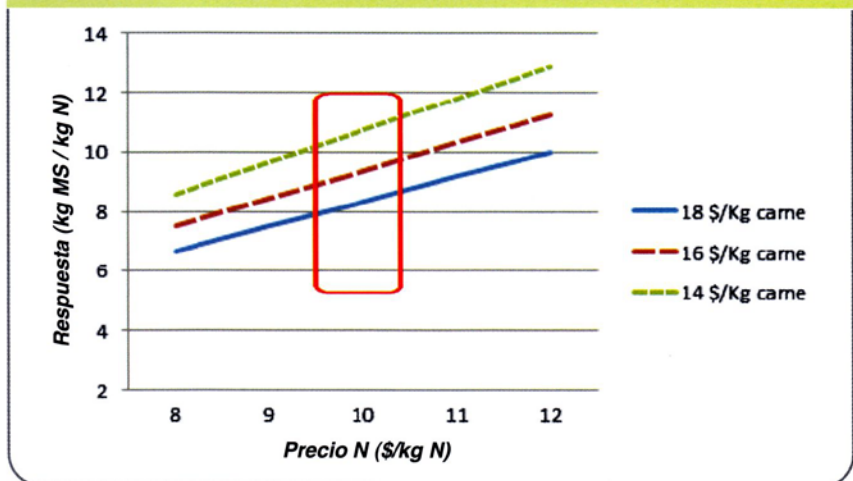
Cuando realizamos el análisis para evaluar el umbral de respuesta a la fertilización nitrogenada según precio del N (Urea) y de la carne, obtuvimos el Gráfico N° 1, en donde se observa que con los valores actuales (Márgenes Agropecuarios Ene/2015) del precio de la carne (\$/kg carne = U\$S 1,98 (x \$ 8,65 = \$17,13) y el de la Urea granulada (Ton U\$S 540 (x \$ 8,65 = \$4.671) o sea que la unidad de N= \$10,15), la respuesta para considerar la fertilización debería ser superior a 9 kg MS/kg N aplicado, que como se observa en el Cuadro N° 2 (Eficiencias de Uso en kg MS/kg N), todos los ensayos dieron respuesta superiores a esta.

El otro nutriente clave es el Fósforo

El Fósforo (P) es un nutriente vital para el crecimiento y desarrollo de las plantas, formando parte de proteínas, compuestos energéticos como el ATP y ácidos nucleicos. El principal ingreso de P al sistema suelo-planta-animal es la fertilización (ya sea con fertilizantes in-

Gráfico 1

Evaluación de la respuesta (kg MS/kg N) según precio del insumo (\$/kg N como Urea) y precio del producto final (\$/kg carne).



orgánicos u orgánicos), mientras que la remoción en los productos pecuarios (ej. carne, leche) representan el principal egreso de P del sistema (Ing. Agr. MSc. Martín Torres Duggan - Revista

Fertilizar).

En el Cuadro N° 3 se presenta la eficiencia agronómica de uso del P aplicado (kg MS/kg P) en distintos ensayos de investigación (Ing. F. Garcia; M. Ruffo

Cuadro 3

Eficiencia Agronómica de Uso del P aplicado en ensayos de fertilización realizados en la Región Pampeana.

Recurso Forrajero	Zona	Comentarios	Dosis de respuesta (kg N/ha)	Eficiencia de uso (kg MS/kg N)	Referencia
Pradera	Oeste Entre Ríos	Base alfalfa L. corniculatus y festuca	32	100	Quintero et al., 1997
Refertilización	Entre Ríos	2º año	8	113	Quintero et al., 1996
Pradera	Balcarce (Bs. As.)	3 años	22 44	173 179	Berardo, 1996
Pradera	Balcarce (Bs. As.)	Sin N	50 50	133 274	Berardo, 1998
Alfalfa	Balcarce (Bs. As.)	Implantación residual Año 2 Año 3 Total 3 años	100	102 65 39 206	Berardo, 1998
Trébol rojo	Este Entre Ríos	20 meses	30 60	238 144	De Battista y Costa, 1998
Pradera festuca y T. roio	Azul (Bs. As.)	Implantación	16	294	Marchegiani y Satorre, 1981

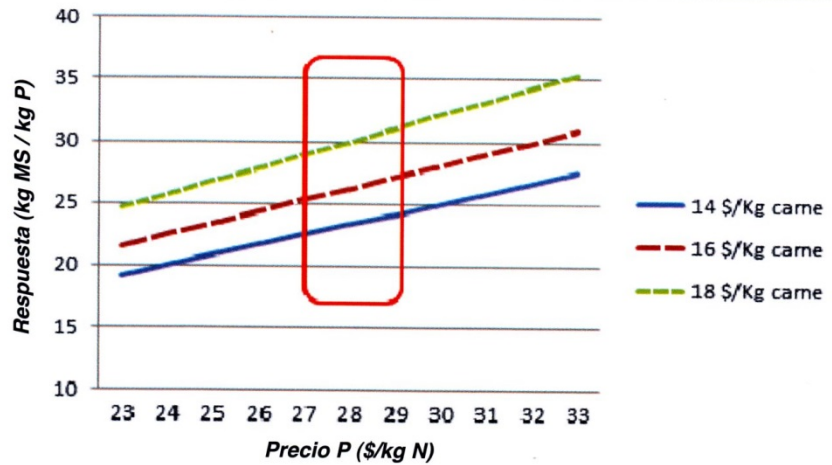
e I. Daverede. Marzo 1999 - Informaciones Agronómicas del Cono Sur, N°1).

Cuando realizamos el análisis para evaluar el umbral de respuesta a la fertilización fosfatada según precio del P (DAP) y de la carne, obtuvimos el Gráfico N°2, en donde se observa que con los valores actuales (Márgenes Agropecuarios Ene/2015) del precio de la carne (\$/kg carne = U\$S 1,98 (x \$ 8,65 = \$17,13) y el precio del Fosfato

→

Gráfico 2

Evaluación de la respuesta (kg MS/kg P) según precio del insumo (\$/kg P como DAP) y precio del producto final (\$/kg carne).



Diamónico (Ton DAP U\$S 650 (x \$ 8,65 = \$5.622,5) o sea que la unidad de P= \$28,11), la respuesta para considerar la fertilización debería ser superior a 26-28 kg MS/kg P aplicado, que como se observa en el Cuadro N° 3, todos los ensayos dieron Eficiencias de Uso (kg MS/kg P aplicado) superiores a esta.

Azufre también hace falta

Finalmente en los últimos años se comenzó a encontrar respuesta al Azufre (S), este nutriente se caracteriza por presentar una dinámica muy similar a la del N. Las deficiencias de S generalmente se presentan en suelos arenosos de bajo contenido de materia orgánica (MO) y en suelos degradados con disminuciones marcadas de la fracción orgánica. Asimismo, una adecuada nutrición azufrada mejora la calidad de los productos cosechados. Algunas de estas funciones son similares a las del N, y consiguientemente las interacciones entre N y S pueden ser frecuentes, dependiendo de las condiciones edafo-climáticas.

CONSIDERACIONES FINALES

- ✓ *En cultivos forrajeros como en los cultivos anuales la estrategia de Fertilización comienza por el Análisis de Suelo, ya que nos provee la información necesaria para conocer la disponibilidad de nutrientes en los suelos en los que se está trabajando.*
- ✓ *Trabajar con las mejores prácticas de manejo para la Fertilización implica considerar todos los nutrientes, a fin de lograr una Fertilización Balanceada.*
- ✓ *La fertilización de pasturas es rentable tanto para N como para P a los valores actuales y para las respuestas promedio encontradas en los ensayos.*
- ✓ *La decisión de fertilizar un Recurso Forrajero debe considerar la capacidad de cada empresa para realizar ajustes de la carga animal, que permita maximizar la cosecha de forraje y/o realizar el corte y confección de reservas. De lo contrario, sin una planificación correcta, el beneficio económico obtenido con la aplicación de fertilizantes disminuirá por una menor eficiencia de su utilización.*

No deje de consultar a su asesor de confianza y evaluar el uso de mezclas a medida que faciliten la incorporación del P y el S necesario para la implantación de pasturas puras o polifíticas o verdeos (Proterra AR), complementándolo con el N que el cultivo necesita para completar su desarrollo (Urea/eNeTOTAL).

Volver a: [Fertilización de pasturas](#)