

## Fertilización de Pasturas en la Región Semiárida y Sub-húmeda Pampeana

Alfredo Bono<sup>1</sup> y Roberto Álvarez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> E.E.A Anguil INTA. <sup>2</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires-CONICET.

[abono@anguil.inta.gov.ar](mailto:abono@anguil.inta.gov.ar)

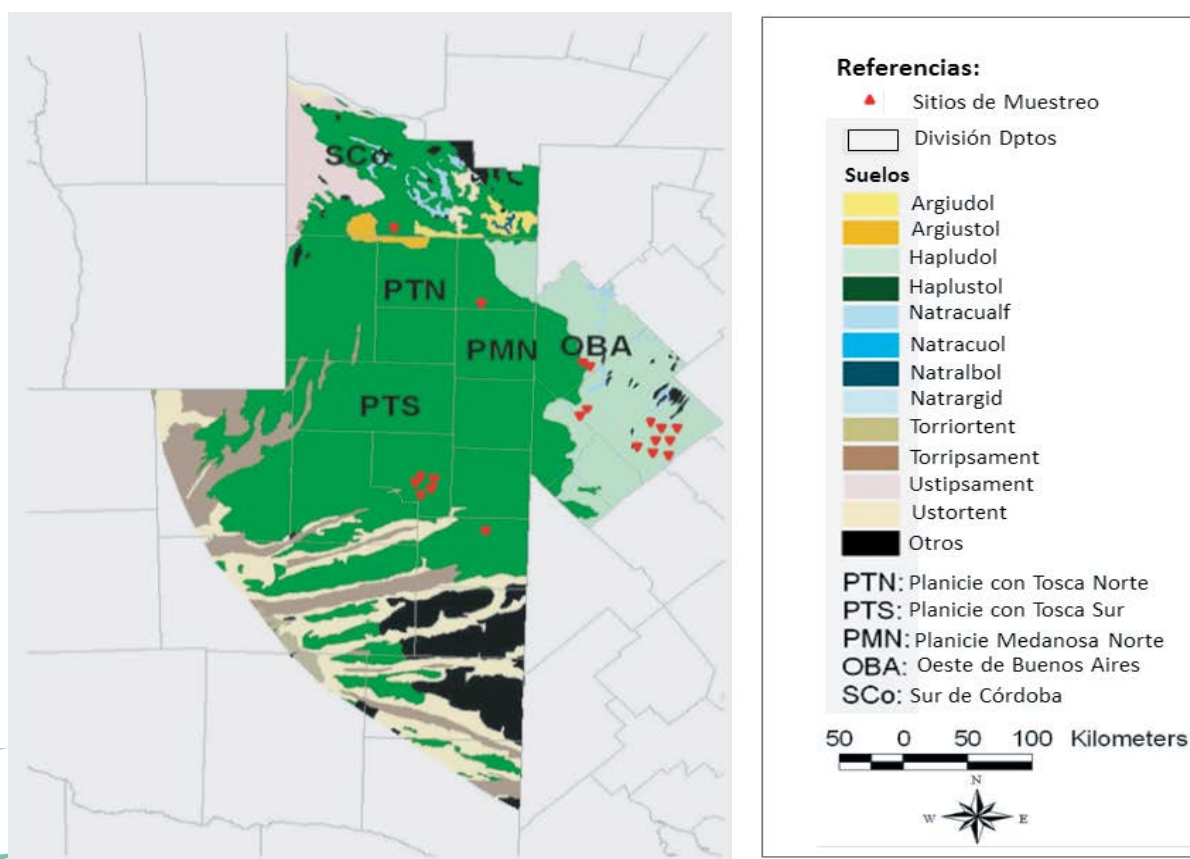
Trabajo presentado en el XIX Congreso Latinoamericano y XXIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata - Argentina. 16-20 Abril de 2012.

### INTRODUCCIÓN

Los suelos pobres en nutrientes no poseen las condiciones para el incremento de la productividad y la sostenibilidad de los sistemas. Esto último explica el notable incremento en el uso de fertilizantes nitrogenados y fosforados registrados en los últimos años en nuestro país (García y González Sanjuán, 2010). En los sistemas ganaderos, si bien hay una relativa devolución de nutrientes a través de las heces, ésta no es tan importante como se suponía. A las pérdidas por volatilización se suman la aparición de sistemas de producción intensivos donde gran parte de las heces quedan

en callejones de tránsito de hacienda y la incorporación de roto enfardadoras son factores a tener en cuenta cuando se realicen balances nutricionales. Al uso de pasturas con leguminosas debe añadirse la fertilización como una contribución directa o indirecta a una producción agropecuaria más eficiente.

El nitrógeno (N) y el fósforo (P) son los nutrientes que con mayor frecuencia limitan la productividad de la alfalfa (*Medicago sativa*) y otros cultivos en la Región Pampeana (Díaz Zorita, 1997; Berardo



Mapa 1. Ubicación geográfica donde se realizaron los 20 experimentos de fertilización en pasturas.

y Marino, 2005). Para lograr un incremento de la producción ganadera es necesario que las pasturas ofrezcan elevados rendimientos de forraje de alta calidad a lo largo del ciclo productivo. Esto requiere de un adecuado abastecimiento de nutrientes (Bernardo y Marino, 2005). Nuestro objetivo fue evaluar estrategias de fertilización con N y P sobre la producción acumulada de pasturas con base alfalfa en la Región Semiárida y Suhúmeda Pampeana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Entre 1994 y 1999 se instalaron 20 experimentos de fertilización de pasturas en el sur de la Provincia de Córdoba, este de la Provincia de La Pampa y oeste de la Provincia de Buenos Aires (Mapa 1, Tabla 1). Los suelos fueron Haplustoles énticos (n= 9) y Hapludoles típicos (n= 11). En casi todos los sitios los suelos eran profundos, (más de 200 cm, n= 18), en un sitio de profundidad intermedia (140 cm) y en otro sitio poco profundo (80 ).

El sistema de labranza fue con rastras y discos y las siembras se realizaron entre de marzo y mayo en todos los casos. Se siguió el manejo del cultivo adoptado por el productor. La composición de la pastura fue un acompañante de avena (*Avena sativa*) o centeno (*Secale cereale*), alfalfa (*Medicago sativa*) y una o dos gramíneas (cebadilla (*Lolium perenne*), pasto ovido (*Dactylis glomerata*), agropiro (*Thinopyrum ponticum*) o festuca (*Festuca arundinacea*). Las pasturas se manejaron con pastoreo rotativo y cortes para henificación. Para evitar contaminaciones y mezcla de efectos en los tratamientos debido a un pastoreo prolongado los animales no permanecieron en las parcelas más de un día. Se tomaron muestras de suelo en el estrato 0-20 cm en las cuales se evaluó pH, N orgánico y P extractable (Bray 1) para describir la fertilidad química de los sitios. En la Tabla 1 se describen las principales características de los sitios bajo evaluación. La fertilidad fosforada fue adecuada para la mayoría de los sitios, y solo 8 de los 20 experimentos mostraron contenidos menores a 17 ppm (ó mg kg<sup>-1</sup>) de de P extractable.

Se determinó la producción de materia seca (MS) del acompañante, la leguminosa y las gramíneas perennes previo al pastoreo de los animales o el corte para henificación durante el primer año de la pastura (n= 13) o durante dos años (n= 7). Se utilizó en todos los casos un testigo absoluto y distintas dosis de N y P, por separado o combinados. El fertilizante se aplicó al voleo a la siembra con distintas fuentes nitrogenadas (urea y nitrato de amonio calcareo, CAN) y fosforadas como superfosfato triple de calcio, y fosfato diamónico. El diseño fue completamente aleatorizado con dos repeticiones por tratamiento. El tamaño de las parcelas fue de 10 x 10 m. Los resultados de la red se analizaron contrastando promedios por tratamiento en conjunto mediante una t apareada. Se contrastó así en forma separada efecto N, P, y fuente de N. Cada par apareado provenía de un mismo experimento. Se utilizó también análisis de regresión y correlación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El primer año solo hubo respuesta significativa a la aplicación conjunta de N y P (Figura 1). La respuesta acumulada a la fertilización en el primer y segundo año fue muy superior y significativa, tanto para fertilizaciones con nitrógeno o fósforo por separado como con sus combinaciones (Figura 1). Numerosos trabajos observaron respuesta a P en pasturas consociadas y alfalfas puras en la Región Pampeana. En esta red, además, se produjo respuesta a nitrógeno y a la combinación de nutrientes.

Para producir 1 kg de carne se necesitan aproximadamente 15 kg MS de forraje (García et al. 1999). Se realizó la evaluación económica de la fertilización para las respuestas observadas a los dos años de la fertilización (Morón 2008). Para el período 1980-2010 el costo promedio del N aplicado (urea) fue \$ 3.7 kg<sup>-1</sup> y el P aplicado (fosfato diamónico) \$ 10.8 kg<sup>-1</sup> (Agromercado 2011). Para el mismo período se calculó un precio neto promedio (ter-

**Tabla 1.** Algunas características de los suelos, de los experimentos y precipitaciones medias durante los períodos de medición.

	N orgánico (%)	P extractable (mg kg <sup>-1</sup> )	pH	Precipitación (mm año <sup>-1</sup> )	Cosecha (Cortes año <sup>-1</sup> )
Promedio	0.12	24.2	6.0	959	5
Mínimo	0.06	5.2	5.3	659	3
Máximo	0.20	50.5	6.8	1571	8

nero) de \$ 2.80 kg<sup>-1</sup>. Con esto precios medios la fertilización nitrogenada resultó rentable, pero no así la fosforada o combinada NP (Tabla 2). Sin embargo. Debe considerarse que solo se evaluó respuesta durante dos años en pasturas de cuatro años de duración y que las dosis aplicadas de P fueron altas, así como la mayoría de los sitios poseía adecuados contenidos de P extractable (Tabla 1), lo que en conjunto pudo determinar una baja eficiencia agronómica de P (Álvarez, 2007).

**CONCLUSIÓN**

Hubo respuestas significativas a N, P y a la aplicación conjunta de ambos nutrientes en pasturas consociadas de la Región Semiárida Pampeana. Por otra parte, en términos económicos, la fertilización nitrogenada resultó ser la alternativa más rentable para la producción de carne en la región, por encima de la fertilización fosforada o combinada NP.

**BIBLIOGRAFÍA**

Agromercado. 2011. N° 310, Síntesis económica, 64 pág.  
 Alvarez, R. 2007. Fertilización de cultivos de granos y pasturas. Diagnóstico y recomendación en la región pampeana. Editorial Facultad de Agronomía-UBA, 223 pág.  
 Berardo, A., y M.A. Marino. 2005. Pasturas y pastizales naturales. Capítulo 16. In: Fertilidad de suelos y fertilización de cultivos. Eds: Echeverría H. y F.O. García. 335-364 pág.  
 Díaz Zorita, M. 1997. Forrajeras. Pasturas mixtas templadas. En: La fertilización de cultivos y pasturas. Ed Hemisferio Sur. 161:173.  
 García, F.O., M. Ruffo, y I.C. Daverede. 1999. Fertilización de Pasturas y verdeos. Informaciones Agronómicas. INPOFOS. Vol. 1 N° 1. pág 2-11.  
 García, F.O., y M.F. González Sanjuán. 2010. Balance de nutrientes en Argentina ¿Cómo estamos? ¿Cómo mejoramos?. Informaciones Agronómicas del Cono Sur. IPNI. N° 48: 1-5.  
 Morón, A. 2008. Fertilización de pasturas: respuesta y relación de precios para la producción de carne y leche. Informaciones Agronómicas del Cono Sur. IPNI. N° 40. 21-25 pág.

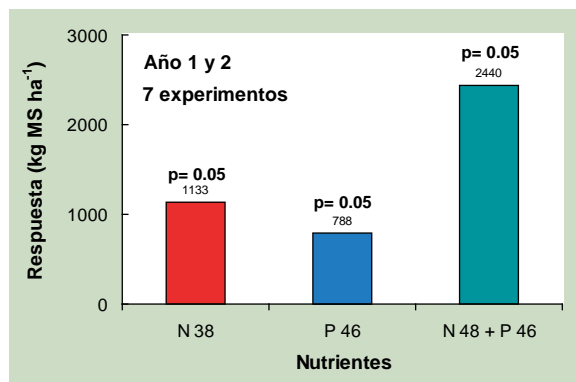
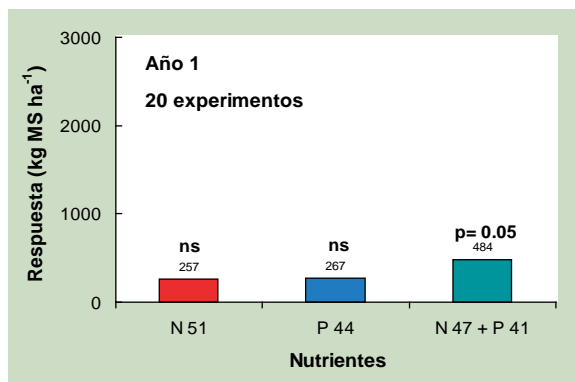


Figura 1. Respuesta media de la red experimental a la fertilización con N, P y sus combinaciones en el primer año de trabajo y acumulada en el primer y segundo año. N= nitrógeno, P = fósforo, N+P = nitrógeno y fósforo aplicado al mismo tratamiento. Los números junto a los nutrientes indican la dosis media recibida por el tratamiento. ns= no significativo.

Tabla 2. Evaluación económica de la fertilización para las respuestas observadas luego de dos años.

Dosis	Incremento de MS	Incremento de carne	Costo nutriente aplicado	Incremento de carne
	kg ha <sup>-1</sup>		\$ ha <sup>-1</sup>	
N 38	1133	75.5	140.6	211.4
P 46	788	52.5	496.8	147.0
N 48 + P 46	2440	162.7	674.4	455.6

Costo promedio del N aplicado fue \$ 3.7 kg<sup>-1</sup> y el P aplicado \$ 10.8 kg<sup>-1</sup>. Precio neto promedio (ternero) de \$ 2.80 kg<sup>-1</sup>.