



El uso eficiente del pasto producido baja el costo de la fertilización nitrogenada en pasturas

En nuestro país, el principal alimento para el ganado es el pasto proveniente de pastizales y pasturas perennes. Sin embargo, las variaciones estacionales en su crecimiento provocan importantes desbalances con relación a los requerimientos de los rodeos.

En la región Pampeana Húmeda las gramíneas forrajeras perennes (festuca, agropiro, raigrás, etc.) se destacan entre los principales recursos forrajeros. Pero la producción de carne o de leche lograda en los establecimientos ganaderos es sustancialmente inferior al rendimiento esperado. En gran parte, esto se asocia a deficiencias nutricionales que restringen el crecimiento de las plantas y a desajustes en el manejo del forraje producido.

Se conoce que la fertilización puede corregir las deficiencias nutricionales y tiene alto impacto en la producción de pasto. Pero la variación tanto en las respuestas obtenidas, como en el costo de los fertilizantes y/o de los productos ganaderos dificulta la valorización del beneficio adicional obtenido por la aplicación de nutrientes en empresas ganaderas. Esto puede explicar en parte que, a diferencia de lo que ocurre en otras

regiones del mundo, la fertilización de pasturas no es una práctica difundida en la ganadería nacional.

En base a la información disponible, se presenta un análisis histórico (período 2011 - 2023) del valor del pasto producido como respuesta a la fertilización con nitrógeno (N) en pasturas que crecen sin otras limitaciones productivas (como déficits o excesos hídricos o de nutrientes como fósforo). Para esto se consideran diferentes situaciones productivas (según épocas de aplicación y respuestas al agregado de N) y de manejo del pasto producido (eficiencias de uso del forraje producido).

¿Cuándo fertilizar con nitrógeno las pasturas base gramíneas?

La aplicación eficiente de fertilizante nitrogenado requiere de una planificación anticipada. Es importante defi-

María Alejandra Marino¹
Germán Berone²
Oscar Grasa¹
Pablo Cicore²
Pedro Errecart²

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP

² INTA, Estación Experimental

Agropecuaria Balcarce

mmarino@mdp.edu.ar

nir en qué momento/s del ciclo productivo la oferta de pasto es insuficiente para satisfacer la demanda de los animales. Además, debe considerarse que las condiciones ambientales sean favorables para lograr una respuesta positiva a la aplicación de N.

En la Región Pampeana, las gramíneas templadas suelen presentar bajas tasas de crecimiento en la época fría otoño-invernal. Asimismo, en ese período las condiciones ambientales deprimen la mineralización de N y su disponibilidad para las plantas. Según el sitio considerado esta etapa comienza a mediados de otoño (desde abril) y se prolonga hasta fin de invierno o inicio de primavera (agosto – septiembre).

Con temperaturas del aire superiores a 10°C las tasas de crecimiento de estas plantas podrían aumentar, pero frecuentemente la escasez de N limita el crecimiento. Por esto, el aporte de N cuando las temperaturas del aire son

cercanas a 10°C - sin deficiencias hídricas ni de otros nutrientes - suele incrementar la producción de forraje de las gramíneas templadas. Las respuestas a la fertilización nitrogenada son mayores en suelos con bajo contenido de materia orgánica (< 2 % MO), en los cuales el aporte de N es menor.

Respuesta de pasturas base gramíneas templadas a la fertilización nitrogenada

Aunque los valores difieren según especie y condiciones ambientales consideradas, en general las respuestas en pasturas templadas a la fertilización con N (kg de pasto extra por kg de N agregado) va de 10 a 20 kg MS/kg N aplicado. Respuestas superiores han sido registradas y pueden ser obtenidas cuando las condiciones permiten expresar altas tasas de crecimiento. Por esto, al momento de presupuestar las respuestas esperadas es necesario considerar su variación según: especie forrajera, época de aplicación del N y condiciones ambientales (clima, suelo).

Los valores son más elevados (por ejemplo 20 kg MS/kg N aplicado o superiores) cuando el ambiente predispone la obtención de altas tasas de crecimiento y el abastecimiento de N edáfico es bajo. Esto suele ocurrir a fin de invierno e inicios de primavera. En cambio, para otoño las condiciones ambientales reducen el potencial de

Tabla 1 | Respuestas esperadas a la aplicación de N en gramíneas perennes de clima templado según la época de fertilización.

Época de aplicación	Respuestas		
	kg pasto/ kg nutriente	kg carne/ kg nutriente	lt leche/ kg nutriente
N otoño	10 a 15	1	10 a 15
N fin invierno	20 a 30	2	20 a 30

crecimiento y, por lo tanto, la respuesta a la fertilización nitrogenada (10 – 15 kg MS/kg N aplicado). Sin embargo, el valor estratégico de aumentar la oferta de pasto a fin de otoño y en invierno puede tener un alto impacto productivo.

Por otra parte, en sistemas ganaderos la eficiencia de cosecha del pasto producido (o eficiencia de conversión del pasto en producto animal - carne o leche) define la magnitud de la respuesta a la fertilización nitrogenada. Pasturas convenientemente manejadas y con una adecuada cosecha del pasto permiten lograr eficiencias de conversión de 10 a 15 kg de pasto por kg de carne, o 1 a 1,2 kg de pasto por litro de leche. Estos valores pueden duplicarse o triplicarse cuando el manejo es ineficiente y se utilizan mayor cantidad de pasto por unidad de producto animal (25 a 50 kg de pasto/kg de carne o 2 a 4 kg de pasto/litro de leche).

En establecimientos ganaderos locales suelen registrarse bajas eficiencias de conversión del pasto en producto animal (25 a 45 kg MS/kg de

carne), y esto disminuye considerablemente la respuesta obtenida en producto animal a la fertilización nitrogenada. Las situaciones más desventajosas se observan sobre todo en sistemas con manejo extensivo (como es la cría).

Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que son habituales aplicaciones con bajas o muy bajas dosis de nutriente. Aplicaciones inferiores a 50 kg N/ha (menos de 100 kg urea/ha) suelen ser insuficientes para cubrir los requerimientos de pasturas en activo crecimiento y las respuestas esperadas son logradas sólo cuando las condiciones ambientales son altamente favorables.

Beneficio adicional de la fertilización nitrogenada en la producción de carne o en la de leche

Como se mencionó, en nuestro país un bajo porcentaje de los productores ganaderos aplican fertilizantes en pasturas. Entre las causas que fre-

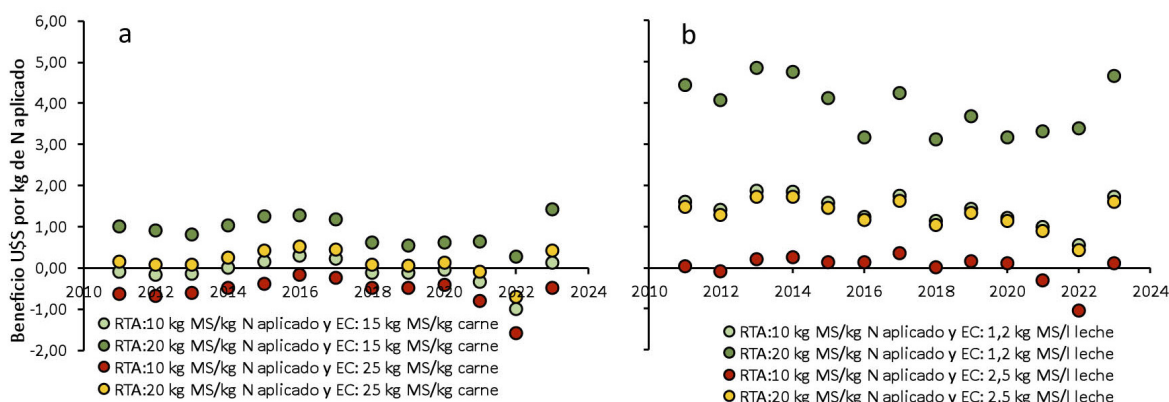


Figura 1 | Beneficio adicional (U\$S, ingreso por carne (a) o leche (b) por kg N aplicado – costo del N) durante el período 2011 a 2023, según la respuesta esperada a la aplicación de N (10 y 20 kg MS/kg N aplicado) y la eficiencia de conversión de pasto en carne (15 y 25 kg MS/kg carne, respectivamente) o de pasto a leche (1,2 y 2,5 kg MS/l leche, respectivamente).

cuentemente se manejan para explicar esta situación se destaca una desfavorable relación de precios insumo/producto. Este parámetro ha sido variable y cuestionado a lo largo de los años. A continuación, se propone un análisis del beneficio adicional (U\$S) obtenido por la fertilización nitrogenada, considerando las respuestas esperadas de las pasturas y el manejo del pasto producido.

En la Figura 1 se muestran los valores registrados en la última década del beneficio adicional logrado por la fertilización nitrogenada en pasturas templadas. Se hicieron los cálculos para aplicaciones de N con baja respuesta (por ejemplo 10 kg MS/kg N aplicado en otoño-invierno) y con alta respuesta (por ejemplo 20 kg MS/kg N aplicado a la salida de invierno-inicio de primavera) a la fertilización nitrogenada, según se consideren alta (pastoreo controlado) o baja eficiencia (falta de control del pastoreo) de conversión de pasto a carne (15 o 25 kg MS/kg carne, respectivamente) o a leche (1,2 o 2,5 kg MS/l leche, respectivamente).

Como se puede observar en la Figura 1 a y b, **en todos los años un escaso control de la cosecha de pasto (con una baja eficiencia 25 kg MS/kg carne o 2,5 kg MS/l leche) redujo sensiblemente el beneficio de producir más pasto a partir de la fertilización nitrogenada.** Para aplicaciones de N cuando se esperen bajas respuestas (10 kg MS/kg N aplicado), en producción de carne siempre se obtuvieron resultados negativos, con un promedio para el período considerado negativo y de -0,58 U\$S/kg N aplicado. Cuando se observa el sistema de tambo, en general se logra cubrir el costo de la fertilización con un resultado promedio de 0,01 U\$S/kg N aplicado. En tanto que, para

aplicaciones de N en las que se espera mayor respuesta (20 kg MS/kg N aplicado) en producción de carne se obtendría un beneficio promedio de 0,14 U\$S/kg N aplicado y en producción de leche en promedio 1,31 U\$S/kg N aplicado.

En cambio, un adecuado aprovechamiento del pasto producido (15 kg MS/kg carne o 1,2 kg MS/l leche) permite aprovechar los beneficios de la fertilización nitrogenada. Cuando las respuestas al agregado de N fueron bajas (10 kg MS/kg N), para producción de carne el beneficio de la aplicación de N se registró en algunos años (por ejemplo 2015, 2016, 2017). Como muestra la Figura 1 a y b, cuando se logran altas respuestas (20 kg MS/kg N aplicado) el impacto siempre fue positivo (en promedio 0,79 U\$S/kg N aplicado y superiores a 1 U\$S/kg N aplicado en algunos años). Cabe destacar que, para conseguir aprovechar eficientemente el pasto producido con la fertilización a fin de invierno (crecimiento primaveral), se consideró la confección de reservas en un 25 % de la superficie de la pastura. En producción de leche puede obtenerse un alto beneficio de la fertilización nitrogenada en pasturas base gramíneas. Pero como se mencionó anteriormente, el resultado positivo se incrementa cuando se cosecha eficientemente el pasto.

Sólo aplicaciones con bajas respuestas (10 kg MS/kg N) y una baja eficiencia de cosecha (2,5 kg MS/l leche) impide obtener beneficios de la práctica (en promedio -0,05 U\$S/kg N aplicado). Esto se puede observar en la Figura 1 b para los años 2011, 2012, 2018, 2021 y 2022. El resto de las alternativas permite lograr altos (1,4 U\$S/kg N aplicado) a muy altos (3,9 U\$S/kg N aplicado) beneficios, estos últimos con altas respuestas y eficiencias de utilización del pasto producido (Figura 1 b).

Tal como se muestra en la Figura 1 a y b, la variación en los precios de insumos y productos afecta el beneficio obtenido de la aplicación de nutrientes. Una situación particular se registró en 2022, cuando el inesperado aumento en los precios de los fertilizantes determinó que en producción de carne sólo aplicaciones estratégicas de N ofrecieran beneficios. En producción de leche, si bien los beneficios adicionales calculados no fueron altos, sólo la opción menos favorable (bajas respuestas al N agregado y bajas eficiencias de uso del pasto) generó un resultado negativo. Contrariamente, la situación actual (2023) muestra que, si se utiliza eficientemente el pasto producido, la aplicación de N podría representar beneficios superiores a los registrados en años anteriores.

CONSIDERACIONES FINALES

Hoy no sólo el precio sino también la preocupación por el cuidado ambiental, deberían incentivar la planificación racional de la aplicación de nutrientes en las pasturas de la región. Una utilización eficiente del forraje producido a partir de la fertilización nitrogenada no solamente permite mejorar el resultado económico de la práctica, también contribuye a mejorar la productividad y persistencia de las pasturas, y consecuentemente la productividad ganadera.

