

Volver a: [Verdeos invernales](#)



Ing. Agr. MIRTA TORIBIO
Ing. Agr. FEDERICO MORIONES
Dpto. de Investigación y Desarrollo Profertil

Fertilización nitrogenada, más materia seca a mayor velocidad

Dado que la disponibilidad de Nitratos (NO_3^-) durante el invierno es generalmente baja debido a la menor mineralización del Nitrógeno (N) proveniente de la Materia Orgánica (MO), es fundamental la fertilización nitrogenada, la cual permite un rápido crecimiento del forraje, logrando así un gran aumento de producción de materia seca.

La respuesta de la fertilización nitrogenada en Verdeos invernales depende de 3 factores:

- ✓ Fuente de Nitrógeno empleada,
- ✓ Momento y dosis de aplicación,
- ✓ Contenido de humedad y Nitratos del suelo.

Como se sabe, el N es un nutriente móvil en el suelo y altamente susceptible a pérdidas como volatilización, desnitrifica-

La fertilización nitrogenada de verdeos invernales (VI), como avena y raigrás anual, genera gran impacto en la productividad forrajera y en la calidad de pasto ofrecido (contenido nutricional), cuando el Fósforo (P) no es limitante.

ción, lixiviación. La magnitud de tales pérdidas, estará relacionada con la formulación del fertilizante, las condiciones climáticas y las características del suelo.

A modo de ejemplo, en pasturas implantadas en suelos bajos ganaderos, del sudeste bonaerense, se registraron pérdidas de hasta 30 % del N aplicado en otoño bajo la forma de Urea Granulada (Barbieri y col., 2006). Por esto, la utilización de fuentes nitrogenadas con adición de inhibidores de la ureasa, pueden atenuar las pérdidas por volatilización y así aumentar la Eficiencia de Uso del N aplicado.

Con el objetivo de evaluar las pérdidas de Nitrógeno (N) por volatilización y el efecto distintas fuentes nitrogenadas la

Ing. A. Marino y su grupo de trabajo del EEA-INTA Balcarce, junto con la colaboración de Profertil, llevaron a cabo ensayos durante la Campaña 2010/11 en el partido de Balcarce.

Características del lote

El mismo fue sembrado a inicio del mes de marzo con avena, sobre un suelo agrícola que provenía de un verdeo de Raigrás anual implantado en la campaña 2009. Las características edáficas se presentan en el Cuadro N° 1. Se utilizó un diseño experimental en bloques con parcelas aleatorizadas, donde cada unidad experimental midió 1,5 metros de ancho por 5 metros de largo.

Cuadro 1

Contenido de materia orgánica (MO), Fósforo (P), Nitratos (N-NO₃⁻), Sulfatos (S-SO₃⁻) y pH en los primeros 60 cm del perfil de suelo.

Profundidad (cm)	P (ppm)	MO (%)	N-NO ₃ ⁻ (ppm)	S-SO ₃ ⁻ (ppm)	pH
0-20	26.5	5.2	7.8	5.2	5.8
20-40			14.1	5.2	
40-60			8.9	5.6	

Fuente: Ing. A. Marino et. al. EEA INTA Balcarce. 2011.

A la siembra se aplicó una dosis de 60 kg/ha de Fosfato Diamónico (FDA) para asegurar la correcta implantación del cultivo. Las condiciones climáticas de temperaturas medias diarias y precipitaciones registradas durante el experimento se muestran en el Gráfico N° 1.

Se definieron tres ensayos según momento de fertilización nitrogenada:

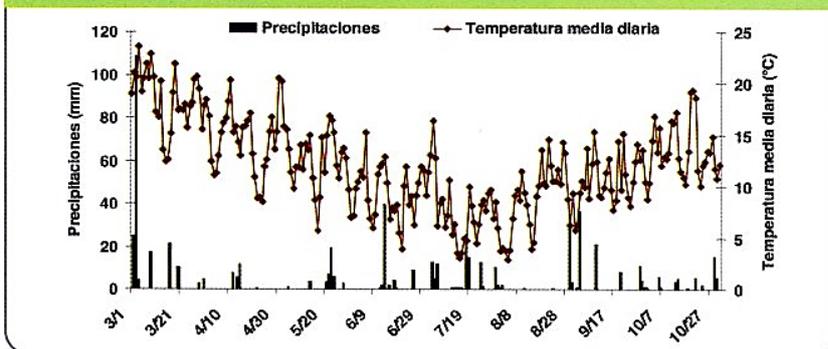
- a. Evaluación de pérdidas de N por volatilización a fines del verano.
 - b. Fertilización en otoño.
 - c. Fertilización a fines de invierno.
- Este punto lo trataremos en próxima nota.**

a. Evaluación de pérdidas de N por volatilización.

A fines del verano, se midieron las pérdidas de N por volatilización del tratamiento 150 kg/ha de N en las distintas fuentes evaluadas: **Urea, eNeTOTAL** (46-

Gráfico 1

Temperaturas medias diarias y precipitaciones registradas en el período enero-octubre/2010, indicando los períodos que abarcaron los ensayos.



Fuente: Ing. A. Marino et. al. EEA INTA Balcarce. 2011.

Foto 1

Imagen de los dispositivos colocados para cuantificar las pérdidas por volatilización del N-NH₃.



Fuente: Ing. A. Marino et. al. EEA INTA Balcarce. 2011.

0-0 con inhibidor de la volatilización) y **Super U** (46-0-0 con inhibidor de la nitrificación y volatilización). Para cuantificar las pérdidas por volatilización de N-NH₃, se utilizó un sistema semiabierto estático (Videla, 1994) (Ver Foto 1). El N-NH₃ producido se recogió por microdestilación (Keeney y Nelson, 1982).

Resultados

Los valores de pérdida de N-NH₃ difirieron significativamente según la fuente aplicada. Las mayores pérdidas se registraron a partir de la aplicación de Urea, con una pérdida cercana al 10 % del nutriente aplicado (Gráfico N° 2). Para SuperU fueron intermedias y del orden del 6.5 % del N aplicado, **mientras que para eNetotal se registraron los menores valores de pérdida por volatilización del N aplicado (2 %)**. Para este último producto, la pérdida fue significativamente menor que para Urea y no difirió significativamente del valor registrado para ON.

Los valores de volatilización de N registrados a partir de la aplicación de Urea, fueron menores a los que se registraron para aplicaciones en la misma época del

año sobre suelos ganaderos de la región (Barbieri y col. 2006). De todos modos, las diferencias detectadas en las pérdidas de N entre fuentes nitrogenadas, deberán ser tenidas en cuenta al planificar estrategias de fertilización, para que cubran las deficiencias del nutriente minimizando los perjuicios ambientales.

b. Fertilización en otoño.

Fecha de fertilización: 31/03/2010. Sobre avena implantada en estado de mcollaje.

Tratamientos: 0 (ON), 50, 100 y 150 kg/ha de N bajo la forma de **Urea Granulada** (50-UR, 100-UR, 150-UR), de eNe-

TOTAL (46-0-0 con inhibidor de la volatilización 50-eNe, 100-eNe, 150-eNe) y de **SuperU** (46-0-0 con inhibidor de la nitrificación y volatilización, 50-SU, 100-SU y 150-SU).

Resultados

La aplicación otoñal de N en avena incrementó significativamente la expansión foliar y la intercepción de la radiación solar incidente.

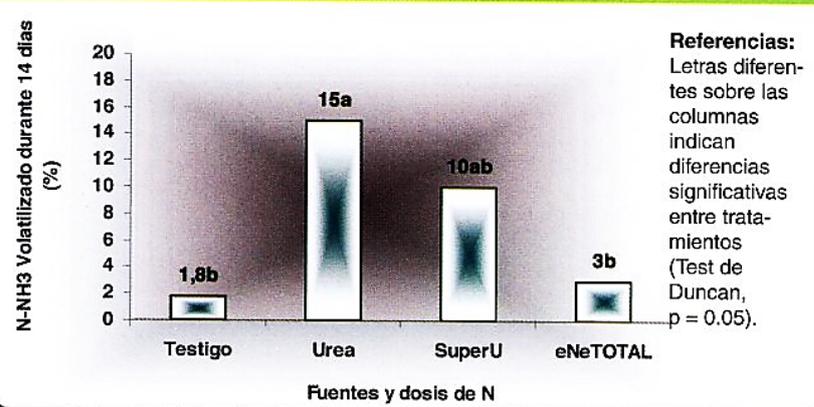
El efecto positivo de la fertilización nitrogenada determinó que las cubiertas expandieran un área foliar 18%, 23% y 40% superior al tratamiento 0N en el primer, segundo y tercer período de rebrote, respectivamente (Gráfico N° 3).

El impacto de la aplicación de N sobre el crecimiento de la pastura pudo verificarse a través del adelantamiento en la oferta del forraje. En el segundo período de rebrote los tratamientos fertilizados con las mayores dosis de N (100 y 150 kg/ha) pudieron ser utilizadas 15 días antes que el tratamiento 0N, mientras que para el tercer período de rebrote esta diferencia se amplió a casi 1 mes de anticipación de los primeros con respecto a los últimos (Gráfico N° 3).

Tal como se esperaba, el efecto positivo del agregado de N pudo registrarse también en la acumulación de forraje cuantificada en donde los tratamientos sin limitaciones en el suministro de N (100 y/o 150 kg/ha de N) rindieron 21%, 21% y 45% más que 0N en el primer, segundo y tercer período de rebrote, respectiva-

Gráfico 2

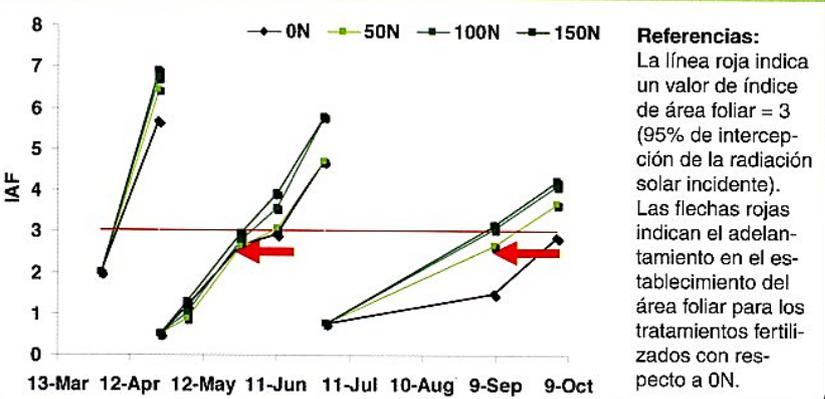
N volatilizado acumulado (N-NH₃, kg/ha) durante los 14 días posteriores a la aplicación de 150 kg N/ha para cada fuente evaluada.



Fuente: Ing. A. Marino et. al. EEA INTA Balcarce. 2011.

Gráfico 3

Evolución del área foliar para cada dosis de N (promedio de las fuentes de N evaluadas) durante los rebrotes otoño-inverno-primaverales de avena.



Fuente: Ing. A. Marino et. al. EEA INTA Balcarce. 2011.

Gráfico 4

Acumulación de forraje cuantificada en cada período de rebrote para las fuentes y dosis de N aplicada en otoño.

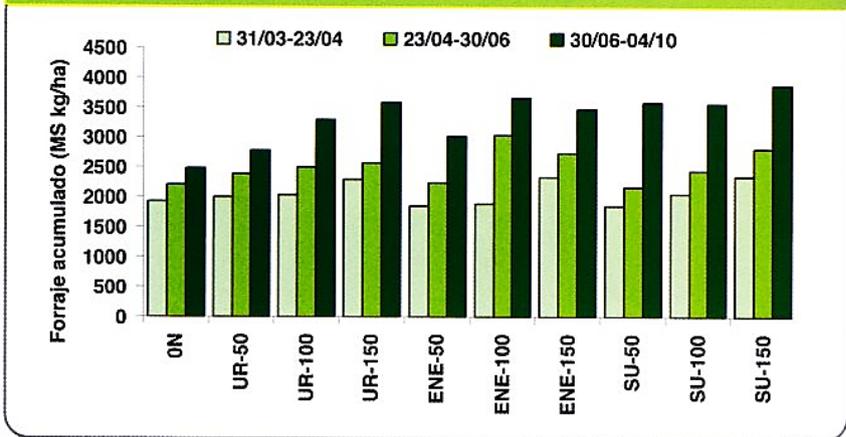
mente (Gráfico N° 4). Por su parte, la acumulación total de forraje obtenida con la aplicación de 150 kg/ha de N fue 31% superior a la correspondiente al tratamiento 0N (Gráfico N° 4).

El mayor aporte de forraje lo hizo el tercer período de rebrote asociado al inicio de la expresión del crecimiento reproductivo y a la manifestación de condiciones climáticas más favorables al comienzo de la primavera.

CONSIDERACIONES FINALES

En verdeos invernales implantados en suelos agrícolas del sudeste bonaerense, sin deficiencias hídricas ni de otros nutrientes:

- Las pérdidas por volatilización del N aplicado en otoño fueron significativamente diferentes entre las fuentes de N utilizadas. Representaron el 10%, 6.5% y 2% del N aplicado como Urea, SuperU y eNeTOTAL, respectivamente.
- La aplicación de N incrementó significativamente la expansión del área foliar y la intercepción de radiación solar por las cubiertas. Esto se comprobó en la acumulación de forraje, con incrementos en relación a los tratamientos 0N de 31% en la producción otoño-invernal.
- En cada rebrote los tratamientos fertilizados anticiparon la oferta de forraje con respecto a 0N, adelantando la oportunidad de utilización del recurso disponible.



Fuente: Ing. A. Marino et. al. EEA INTA Balcarce. 2011.

La fertilización junto con un manejo adecuado (selección de especies, labranzas, siembra en época correcta, manejo de plagas y enfermedades, etc.), es una herramienta imprescindible para aprovechar el potencial productivo de los verdeos invernales. La determinación o decisión de llevar adelante la fertilización, quedara sujeta principalmente a la relación de valores que exista entre el insumo y el producto.

- ✓ **Profertil recomienda consultar a su asesor de confianza y evaluar el uso de mezclas a medida que faciliten la incorporación del Fósforo y el Azufre (Proterra AR y Proterra S), necesario para la implantación de pasturas puras, consociadas o Verdeos; complementándolo con el Nitrógeno que el cultivo necesita para completar su desarrollo (Urea/eNeTOTAL). www.profertilnutrientes.com.ar/red-distribucion.**
- ✓ *En una próxima nota se tratará el tema de la fertilización a la salida del invierno.*

Volver a: [Verdeos invernales](#)