

FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN TRIGO EN EL SUDESTE BONAERENSE: APLICACIÓN A LA SIEMBRA O AL MACOLLAJE?

Pablo Andrés Barbieri¹, Hernán René Sainz Rozas^{1,2} y Hernán Eduardo Echeverría³
¹Conicet, ² INTA EEA Balcarce, ³Unidad Integrada FCA UNMDP-INTA EEA Balcarce.
C.C.276, (7620) Balcarce, Argentina. Tel. 02266-439100.
E-mail: pbarbieri@balcarce.inta.gov.ar

En el sudeste bonaerense, el trigo es el cultivo de invierno que ocupa la mayor superficie. El uso más intenso del suelo en los últimos años ha resultado en una disminución del contenido de materia orgánica, y por consiguiente, se observa una respuesta generalizada al agregado de nitrógeno en el cultivo de trigo, particularmente bajo siembra directa. A diferencia de otras zonas trigueras de Argentina, en el sudeste bonaerense es poco probable que ocurran deficiencias hídricas al comienzo del ciclo, siendo más frecuente que las mismas ocurran hacia fin de ciclo. La mayor humedad edáfica desde siembra hasta fines de macollaje junto con la presencia de elevadas concentraciones de nitratos, determinan que existan condiciones favorables para que se produzcan pérdidas de nitrógeno del sistema principalmente a través de los mecanismos de desnitrificación y/o de lavado. En este contexto las aplicaciones de los fertilizantes nitrogenados al macollaje permitirían disminuir las pérdidas de nitrógeno desde el suelo e incrementar el rendimiento del cultivo respecto de aplicaciones al momento de la siembra.

La fertilización nitrogenada es una práctica de manejo necesaria para la realización de una agricultura sustentable. Sin embargo, en la actualidad las retenciones que sufren las exportaciones de cereales junto con el elevado costo del fertilizante nitrogenado han provocado que la relación insumo/producto se incremente significativamente, lo que determina la necesidad de desarrollar estrategias de manejo tendientes a mejorar la eficiencia de uso del fertilizante. Las condiciones ambientales después de la fertilización afectan la respuesta al momento de aplicación de nitrógeno, lo que ha provocado que la información publicada hasta el momento sea contradictoria y sea necesario la evaluación de esta práctica de manejo en un rango más amplio de condiciones edafoclimáticas.

El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta a la dosis y momento de aplicación de nitrógeno en diferentes sitios y años en el sudeste bonaerense. Durante las campañas 2002, 2003, 2004 y 2005 se condujeron ensayos de fertilización con urea granulada en suelos característicos del área (Mar del Plata, Balcarce y Tandil). Las prácticas de manejo y las variedades empleadas fueron las comúnmente utilizadas por los productores de cada zona. Todos los experimentos se condujeron sin deficiencias de fósforo y azufre; y se realizó un adecuado control de malezas y enfermedades. En madurez fisiológica, se realizó la cosecha determinándose el rendimiento del cultivo y nitrógeno acumulado en grano. Además, en cada sitio y año se estimaron las pérdidas aparentes por lavado mediante la utilización del modelo de Burns (1974).

En general, para las campañas y sitios analizados, las precipitaciones no limitaron el crecimiento del cultivo de trigo, en particular en los primeros estadios de desarrollo del mismo.

El rendimiento del cultivo de trigo varió entre 1600 y 5600 kg ha⁻¹ y en todos los sitios se incrementó fuertemente por la aplicación de nitrógeno (Fig. 1), lo que indica el severo déficit de este nutriente en los suelos evaluados, los cuales mostraron un promedio de 42 kg nitrógeno ha⁻¹ al momento de la siembra (0-60 cm). La respuesta al agregado de nitrógeno fue decreciente, pero no obstante se determinaron eficiencias de uso superiores a 11 kg grano kg nitrógeno⁻¹ hasta 110 kg de nitrógeno ha⁻¹, eficiencia que cubre el costo del producto y su aplicación. Estos resultados sugieren que es posible utilizar dosis de nitrógeno superiores a las habitualmente empleadas por los productores de la zona. La acumulación de nitrógeno en grano si bien disminuyó con la dosis de nitrógeno aplicada (Fig. 1), dicha disminución fue de mucha menor magnitud que el rendimiento en grano, lo que indica que la acumulación de nitrógeno y por lo tanto el contenido de proteínas se incrementó con la dosis de nitrógeno. Este efecto sobre la calidad del producto confirmaría la conveniencia de emplear dosis elevadas de nitrógeno para estos sistemas de producción.

En 6 de 10 sitios, la aplicación de nitrógeno al macollaje produjo incrementos significativos de rendimiento respecto de la aplicación a la siembra (Fig. 2). Este incremento fue en promedio de 514 kg por hectárea, lo que representa un 10,5 % del rendimiento. Los mismos sitios manifestaron incrementos en el contenido de nitrógeno en grano (Fig. 2), correspondiendo un incremento promedio por fertilizar al macollaje de 14 kg de nitrógeno por hectárea, lo que representa un 18 % más de nitrógeno en grano. Estos resultados indican que cuando el fertilizante es aplicado al macollaje fue absorbido con mayor eficiencia respecto de la aplicación a la siembra. Es de destacar que en ningún sitio la fertilización a la siembra superó en rendimiento o nitrógeno en grano a la realizada al macollaje (Fig. 2).

Los menores rendimientos y contenido de nitrógeno en grano determinados para la aplicación de nitrógeno a la siembra, podían ser debidas a la ocurrencia de pérdidas de nitrógeno desde el sistema, debido a que existe elevada probabilidad de excesos hídricos. Para los sitios Mar del Plata, Balcarce y Tandil, se determinó que en el 50% de los años (serie histórica 1971-2003) se registraron precipitaciones iguales o superiores a 90 mm durante el período julio-agosto (siembra y emergencia). En consecuencia, la magnitud de las pérdidas a través de los mecanismos de lavado de nitratos y desnitrificación podrían ser elevadas. Las pérdidas por lavado de nitratos estimadas según el modelo de Burns (1974), para el periodo siembra macollaje se incrementaron con la dosis de nitrógeno y con la magnitud de las precipitaciones registradas durante dicho periodo, indicando que este mecanismo de pérdida sería uno de los principales destinos del nitrógeno aplicado al momento de la siembra (Fig. 3).

En conclusión los resultados de esta experiencia muestran que para las condiciones edafoclimáticas del sudeste bonaerense existe una elevada respuesta a la aplicación de N y que generalmente la fertilización al macollaje produce mayores rendimientos y contenido de nitrógeno en grano, respecto de la aplicación al momento de la siembra.

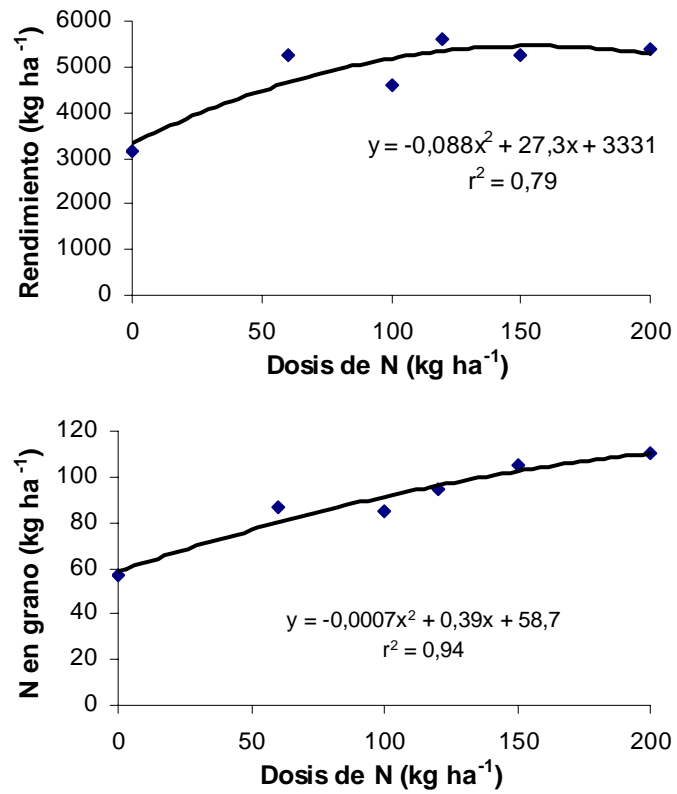


Figura 1. Respuesta promedio de sitios y años en rendimiento y contenido de nitrógeno (N) en grano de trigo por el agregado de nitrógeno.

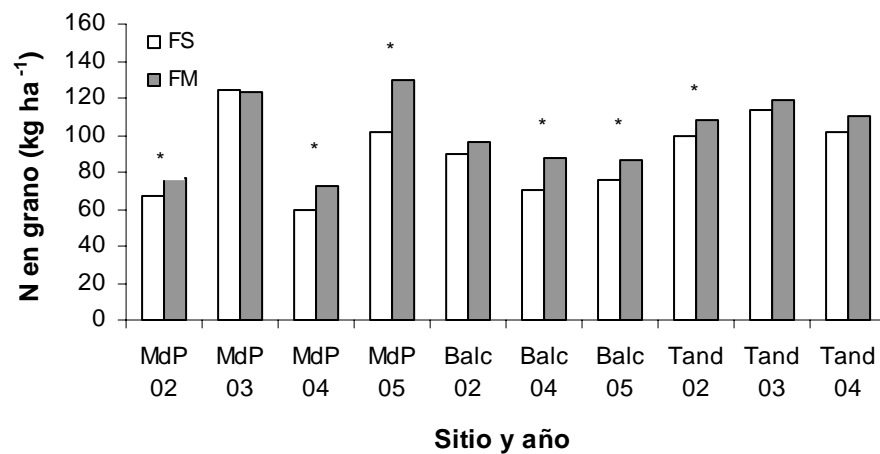
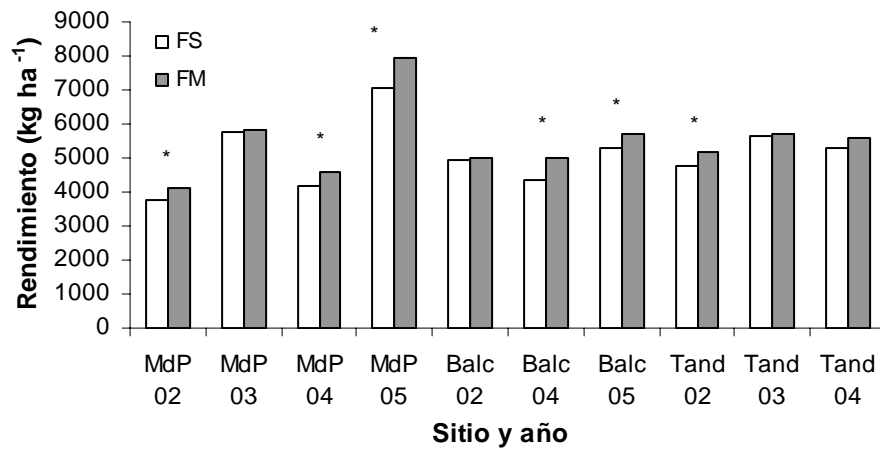


Figura 2. Rendimiento en grano y contenido de nitrógeno en grano de trigo durante las campañas 2002, 2003, 2004 y 2005 en función del momento de aplicación. FS= fertilización a la siembra, FM= fertilización al macollaje. * sitios con respuesta a la aplicación de nitrógeno en macollaje.

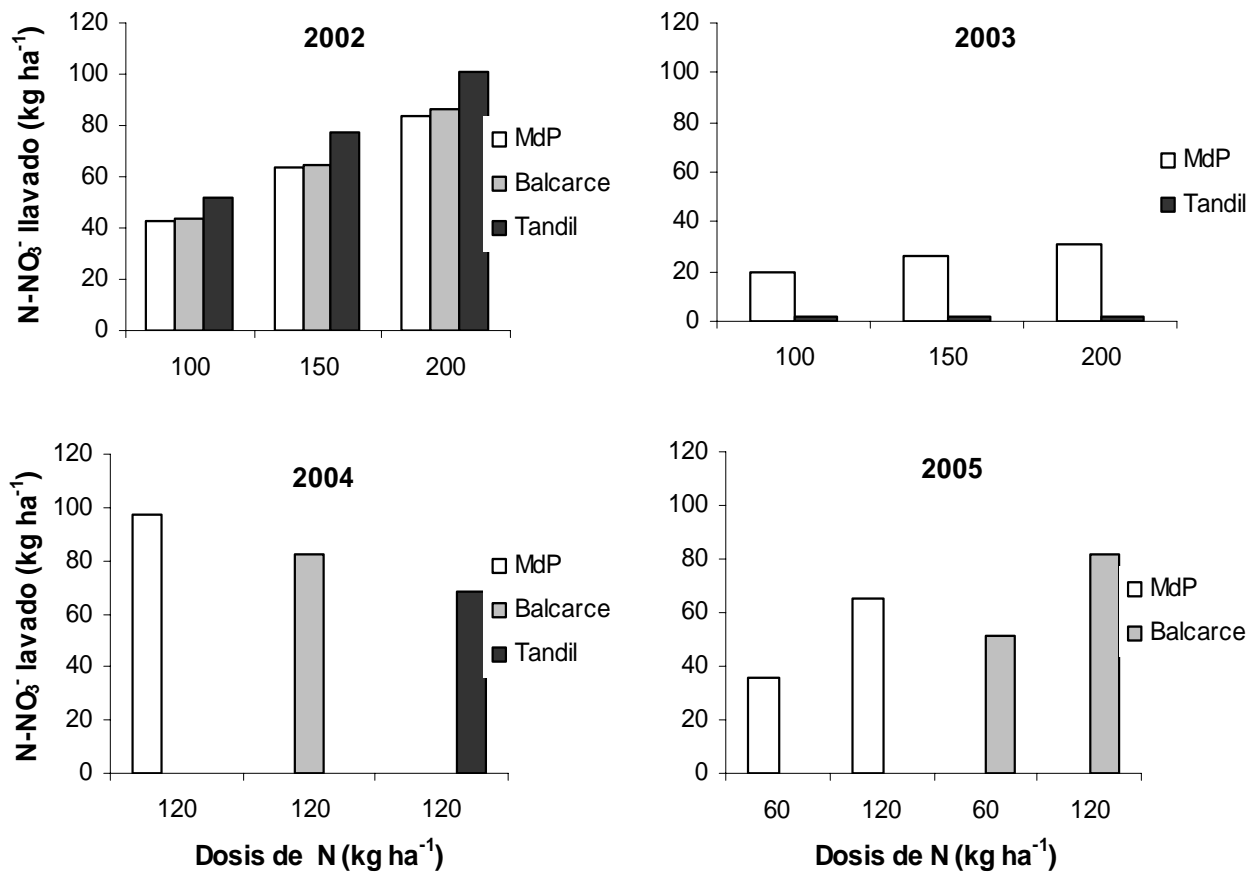


Figura 3. Pérdidas por lavado de nitratos ($N-NO_3^-$) estimadas por el modelo de Burns (1974) durante el período siembra macollaje en las estaciones de crecimiento 2002, 2003, 2004 y 2005.