

¿EL NITRÓGENO LIMITA EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD EN GIRASOL?

COPETE

La fertilización nitrogenada permitió incrementar el rendimiento y la calidad del grano y subproductos, siendo el diagnóstico de nitrógeno inicial mejorado con la incorporación de un estimador de la mineralización como el Nan.

N. Diovisalvi¹, N. Reussi Calvo^{1,2,3}, N. Izquierdo^{2,3}, H. Sainz Rozas² y F. García⁴
¹FERTILAB, ²INTA-FCA Balcarce, ³CONICET, ⁴Asesor Privado
ndiovisalvi@laboratoriofertilab.com.ar

El nitrógeno (N) es el principal nutriente que afecta el rendimiento y la calidad (aceite y proteína) de los granos de girasol (*Helianthus annuus* L.). En la actualidad, la brecha de rendimiento del cultivo (rendimiento actual respecto al potencial limitado por agua) es de alrededor del 40%, la cual es explicada en parte por nutrición. A pesar de esto, la fertilización nitrogenada no es una práctica generalizada entre los productores debido a la variabilidad en las respuestas obtenidas tanto en rendimiento como en calidad de los granos. Si bien la fertilización con N permitiría incrementar el rendimiento y la calidad, niveles excesivos de N podrían disminuir el porcentaje de aceite de los granos, lo cual no es favorable desde el punto de vista comercial.

Considerando la importancia del N para el cultivo, es necesario contar con métodos de diagnóstico precisos con el objetivo de maximizar el rendimiento, la calidad comercial de granos y subproductos. Si bien hace varios años se han propuesto distintos umbrales de disponibilidad de N (N del suelo más N del fertilizante), los mismos deben ser actualizados para las condiciones del sudeste bonaerense e híbridos modernos de girasol. Además, esta metodología no considera de manera directa el aporte de N por mineralización durante el ciclo del cultivo. En los últimos años, para trigo y maíz, se ha demostrado que la determinación del N anaeróbico (Nan) en los primeros 20 cm del perfil es un adecuado estimador de la mineralización y, por ende, mejora el diagnóstico de las necesidades de nitrógeno.

Desde el año 2010 hasta el 2018, se realizaron 18 experimentos de fertilización nitrogenada en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (desde Madariaga hasta Necochea). En el 50% de los sitios se utilizaron genotipos alto oleico y en el 50% restante genotipos convencionales, todos con alto potencial de rendimiento y porcentaje de aceite. Se evaluaron dosis creciente de N desde 0 hasta 160 kg ha⁻¹. En presiembra del cultivo se determinó Nan (0-20 cm) y N-nitrato (0-60 cm). A la cosecha se determinó el rendimiento, el contenido de proteína y aceite en el grano y, proteína en subproductos.

La disponibilidad de N en presiembra y los valores de Nan variaron entre 40 a 90 kg ha⁻¹ y 30 a 100 ppm, respectivamente. Dicha variabilidad evidencia situaciones con diferente disponibilidad inicial y potencial de N para el cultivo. No obstante, en el 50% de los sitios

las precipitaciones promedio durante el ciclo del cultivo fueron inferiores al promedio histórico (450-500 mm), lo cual podría haber limitado la respuesta a la aplicación de N tanto en rendimiento como en calidad de los granos y, por ende, de los subproductos.

El rendimiento promedio de los tratamientos testigo y fertilizado fueron de 3105 y 3574 kg ha⁻¹, respectivamente. Solo en el 50% de los sitios dicha respuesta fue significativa (Figura 1). Considerando, una dosis promedio de 85 kg N/ha, la eficiencia de uso de N fue de 8,2 kg grano/kg N aplicado la cual se ubica por encima de la relación histórica insumo:producto de 4,5:1. Esto evidencia la rentabilidad de la práctica de fertilización en los sitios que presentaron respuestas en rendimiento superiores a 400 kg ha⁻¹.

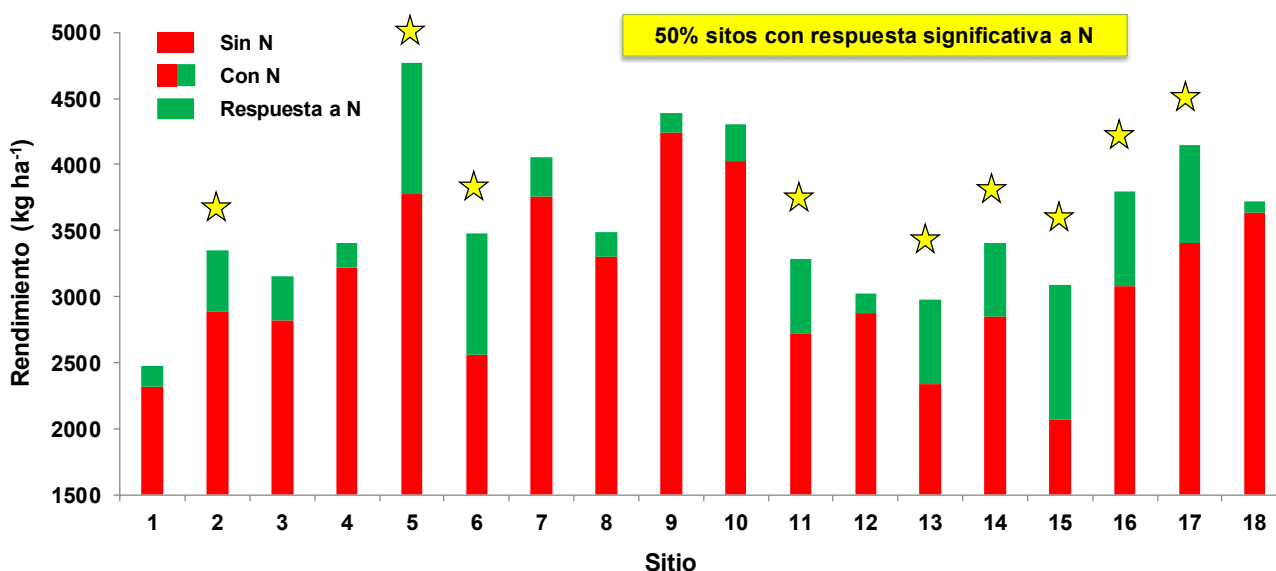


Figura 1. Rendimiento en grano del cultivo de girasol para el tratamiento sin y con nitrógeno en los diferentes sitios experimentales. El asterisco indica respuesta en rendimiento significativa por efecto de la fertilización.

Considerando los sitios sin estrés hídrico, la disponibilidad de nitrógeno en presembría permitió explicar el 33% de la variación del rendimiento relativo (RR = rendimiento del cultivo respecto al rendimiento máximo del ensayo) (Figura 2a). Según este modelo, el 90% del RR se logra alcanzar con una disponibilidad de N de 100 kg ha⁻¹. Por lo tanto, si consideramos un rendimiento medio de 3000 kg ha⁻¹, el requerimiento medio para producir 1 tonelada de grano por ha es de aproximadamente 37 kg de N. No obstante, considerando el aporte de N por mineralización a través del Nan, se logró un mejor ajuste entre el RR y la disponibilidad de N. En la Figura 2b se muestra cómo cambia las necesidades de N para alcanzar el 90% del RR en sitios con diferentes categorías de Nan. Si bien en sitios con Nan medios (entre 40 y 70 ppm) la necesidad de N disponible para alcanzar el 90% del RR fue similar a la obtenida en la Figura 2a, en sitios con valores de Nan menores a 40 ppm o mayores a 70 ppm dicha necesidad de N fue +/- 50 kg ha⁻¹,

respectivamente. Esto plantea la necesidad de comenzar a incluir al Nan dentro de los modelos de diagnóstico de N, tal como se ha realiza en otros cultivos.

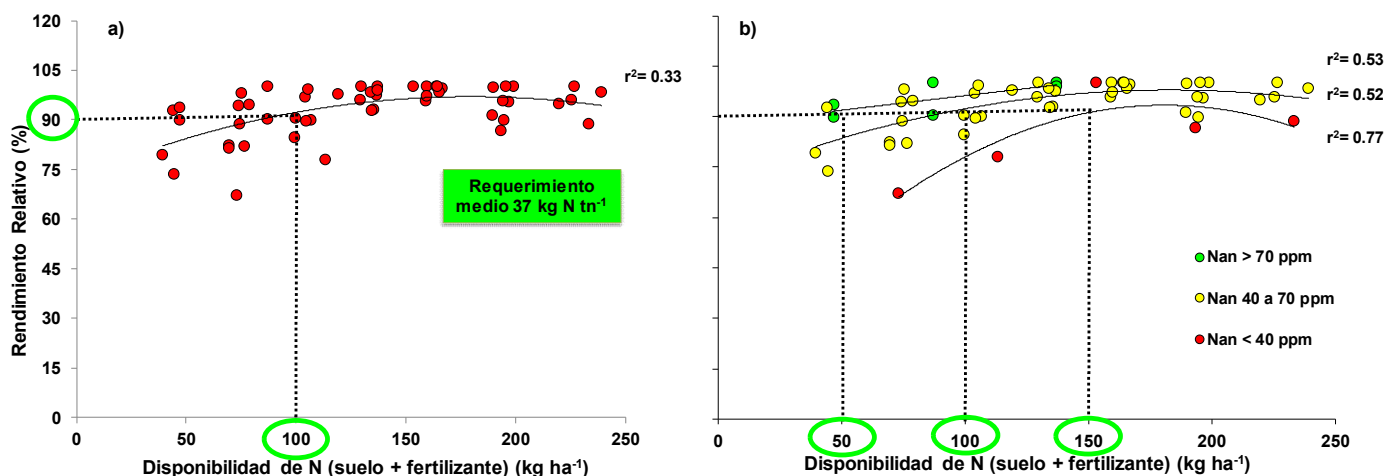


Figura 2. Rendimiento relativo en función de la disponibilidad de nitrógeno del suelo en presiembra del cultivo más el nitrógeno del fertilizante: a) sin separar según valor de nitrógeno aeróbico (Nan) y b) considerando diferentes categorías de Nan.

Por otra parte, la fertilización con N no afectó la concentración de aceite de los granos pero aumentó la concentración proteica de los mismos. Esta última se incrementó en promedio 2,5%, que se tradujeron en incrementos en la proteína de los subproductos en promedio de 5,6% (Figura 3). La mayor proteína en los subproductos permitiría mejorar la calidad de los mismos y posicionarlos mejor en el mercado de comercialización de los mismos.

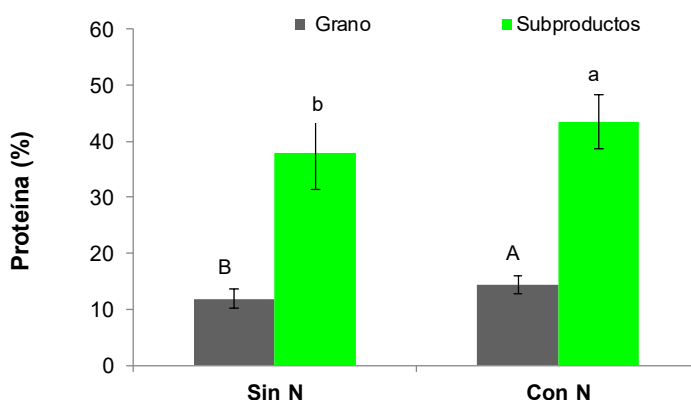


Figure 3. Concentración de proteína en grano y subproducto para el tratamiento sin y con nitrógeno (N). Las letras mayúsculas y minúsculas indican diferencias significativas ($P < 0.05$) para los diferentes tratamientos en proteína en grano y subproductos, respectivamente.

En síntesis, un correcto diagnóstico de las necesidades de N basado no solo en la determinación de la disponibilidad de N en suelo en presiembra sino también con la incorporación del Nan permitiría incrementar el rendimiento en grano sin afectar el porcentaje de aceite, lo cual representa una ventaja desde el punto de vista comercial. Además, el N permitiría aumentar la concentración de proteína en grano y, por ende, la

de los subproductos volviéndolos más competitivos en el mercado debido a su mayor calidad.