

# Manejo del nitrógeno en girasol

Analizar la disponibilidad de nitrógeno en suelo a la siembra del cultivo es una clave para el diagnóstico de las necesidades de dicho nutriente. La incorporación de un estimador de la mineralización, como el nitrógeno anaeróbico, sería un indicador promisorio para mejorar el manejo del nitrógeno pensando en rendimiento y calidad del grano.

**Natalia Diovisalvi<sup>1</sup>,  
Nahuel Reussi Calvo<sup>1,2,3</sup>,  
Hernán Echeverría<sup>2</sup>,  
Hernán Sainz Rozas<sup>2</sup>,  
Santiago Vacca<sup>2</sup>,  
Guillermo Divito<sup>2</sup>,  
Natalia Izquierdo<sup>2,3</sup>  
y Fernando García<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>FERTILAB, <sup>2</sup>INTA-FCA Balcarce,  
<sup>3</sup>CONICET, <sup>4</sup>IPNI  
*ndiovisalvi@laboratoriofertilab.com.ar*

El nitrógeno (N) es el principal nutriente que afecta el rendimiento y la calidad del grano de girasol. Es válido mencionar que el porcentaje de aceite determina la calidad comercial de los granos mientras que la proteína es clave para los subproductos (pellets, harinas proteicas, etc.). En general, aplicaciones excesivas de nitrógeno producen reducciones del porcentaje de aceite en grano e incrementos en el contenido de proteína de los mismos. Si bien en la actualidad la bre-

cha de rendimiento del cultivo es del 40%, la fertilización nitrogenada no es una práctica generalizada entre los productores. Por lo tanto, considerando la importancia de dicho nutriente, es necesario contar con métodos de diagnóstico precisos con el objetivo de maximizar el rendimiento, la calidad comercial y minimizar el potencial impacto negativo de la práctica de fertilización.

La metodología más difundida para el diagnóstico de N se basa en la

determinación del contenido de nitrato ( $N-NO_3^-$ ) en suelo previo a la siembra del cultivo (0-60 cm). Si bien hace varios años se han propuesto distintos umbrales de disponibilidad de N (suelo más 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, el cual representa una fuente de nitrógeno importante para los mis-



**GUERRERO Y LUCIANO**  
**MAQUINAS AGRICOLAS**  
CONCESIONARIO OFICIAL PAUNY



Av. Centenario 1520  
7620 BALCARCE  
Tel. (02266) 420016 / 421983  
[guerreroylucianosa@speedy.com.ar](mailto:guerreroylucianosa@speedy.com.ar)



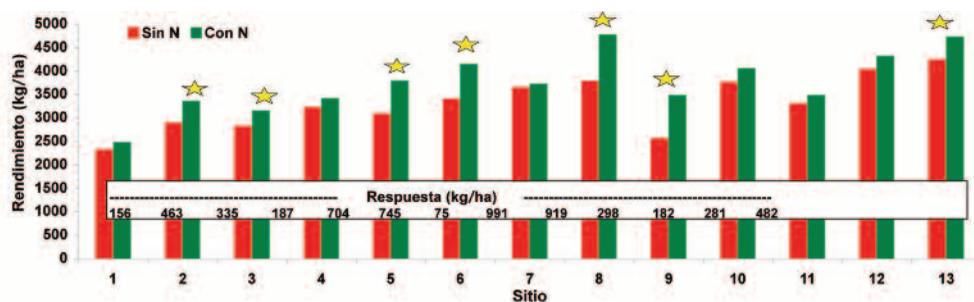
mos. En los últimos años, para trigo y maíz, se ha demostrado que la determinación del N anaeróbico (Nan) en los primeros 20cm del perfil es un adecuado estimador de la mineralización y, por ende, mejora el diagnóstico de las necesidades de N.

Durante las campañas 2014-2015 y 2015-2016 se realizaron 13 experimentos de fertilización nitrogenada (dosis de 0 hasta 160 kg N/ha) en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (desde Madariaga hasta Necochea). En la Tabla 1 se presentan para los diferentes sitios los híbridos utilizados y los valores promedio de materia orgánica (MO), fósforo Bray (P Bray) y Nan en muestras superficiales y, la disponibilidad de nitrógeno hasta los 60 cm. La variabilidad en la disponibilidad de N en presiembrado sumado a los distintos valores de Nan, evidencian situaciones con diferente disponibilidad inicial y potencial de N para el cultivo. Por otra parte, en dichos ensayos se determinó el rendimiento, el contenido de proteína y aceite en el grano.

**Tabla 1 |** Caracterización de los sitios: híbridos, valores de materia orgánica (MO), fósforo Bray (P Bray), Nan (0- 20) y disponibilidad de nitrógeno (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) (0- 60 cm) para los diferentes sitios experimentales.

Sitio	Híbrido	MO (%)	P Bray (ppm)		Nan (kg/ha)	
			(0-20 cm)	(0-60 cm)	(0-20 cm)	(0-60 cm)
1	DK 3970 CL	5,0	21,9	35,0	61,0	
2	DK 3970 CL	5,1	14,9	36,0	47,0	
3	SYN 4070	4,9	7,3	37,0	64,0	
4	SYN 4070	5,9	8,9	54,0	79,0	
5	NTO 1.0 CL	5,7	6,8	56,0	69,7	
6	NTO 1.0 CL	6,1	8,8	42,6	76,7	
7	NTO 1.0 CL	6,7	16,5	56,4	75,5	
8	SYN 3970	6,7	17,2	51,0	39,5	
9	ADV 201	4,4	13,7	59,3	44,5	
10	Paraíso 104	5,7	13,1	56,0	44,1	
11	Paraíso 303	7,1	21,1	79,0	88,0	
12	Paraíso 303	6,6	9,5	86,0	47,0	
13	CF 201	6,1	6,9	79,0	47,0	

**Figura 1 |** Rendimiento en grano del cultivo de girasol para el tratamiento sin y con nitrógeno en los diferentes sitios experimentales. El asterisco indica diferencia significativa por efecto de la fertilización. En el recuadro se indica la respuesta en rendimiento a la aplicación de nitrógeno para cada sitio.



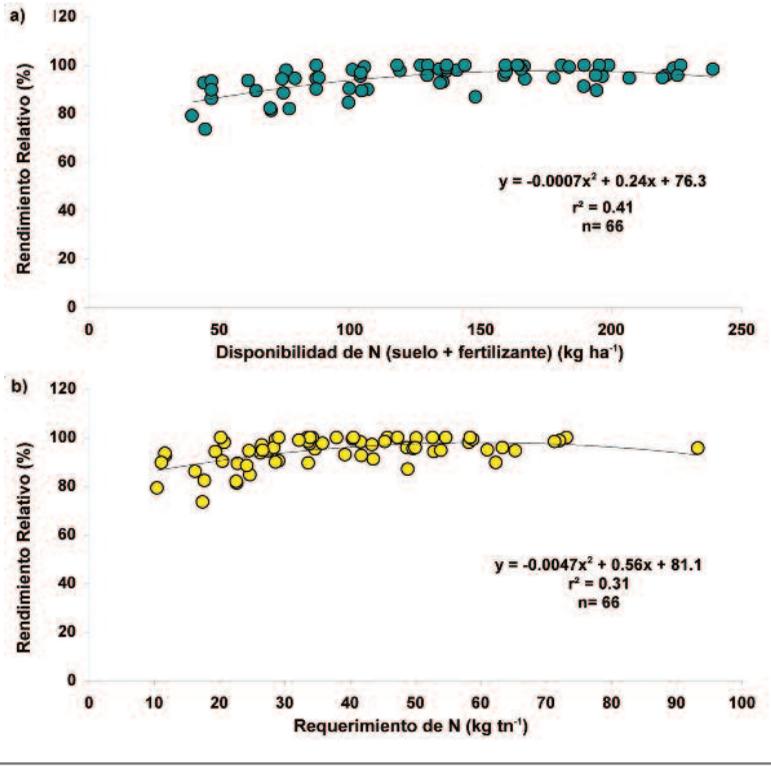
**Foto 1 |** Izquierda: parcela sin aplicación de N. Derecha: parcela con aplicación de N.



**Figura 2 |** Rendimiento relativo en función de **a)** la disponibilidad de nitrógeno del suelo en presiembra del cultivo más fertilizante y **b)** el requerimiento de N para producir una tonelada de grano. n = número de casos.

En el 55% de los sitios se determinó respuesta en rendimiento a la aplicación de nitrógeno (Figura 1). El rendimiento de los testigos varió desde 2320 hasta 4239 kg/ha, mientras que para el tratamiento con nitrógeno desde 2476 hasta 4772 kg/ha, según sitio (Figura 1). Por otra parte, la respuesta a la fertilización nitrogenada fue en promedio de 448 kg/ha (máxima de 991 kg/ha y mínima de 75 kg/ha), la cual en general se ubica por encima de la relación de precios insumo:producto de 4,5:1. Esto evidencia la rentabilidad de la práctica de fertilización para el cultivo de girasol, en los sitios con respuesta. A modo de ejemplo, en la Foto 1 se muestra para un sitio con deficiencia de nitrógeno el efecto de la fertilización sobre el área foliar, lo cual generó mayor intercepción de radiación y crecimiento del cultivo.

La disponibilidad de nitrógeno en presiembra permitió explicar el 41% de la variación del rendimiento relativo (RR = rendimiento del cultivo respecto al rendimiento máximo del ensayo) (Figura 2a). Según este



# BALCARCE MAQUINARIAS S.R.L.

Av. San Martín 4157 - C.C. 194 - Tel./Fax (02266) 43-1086 / 42-3162 / 43-0790  
 rraschia@balcarcemaquinarias.com.ar - www.balcarcemaquinarias.com.ar  
 (7620) Balcarce - Provincia de Buenos Aires - República Argentina



**Cuadro 1 | Ejemplo**

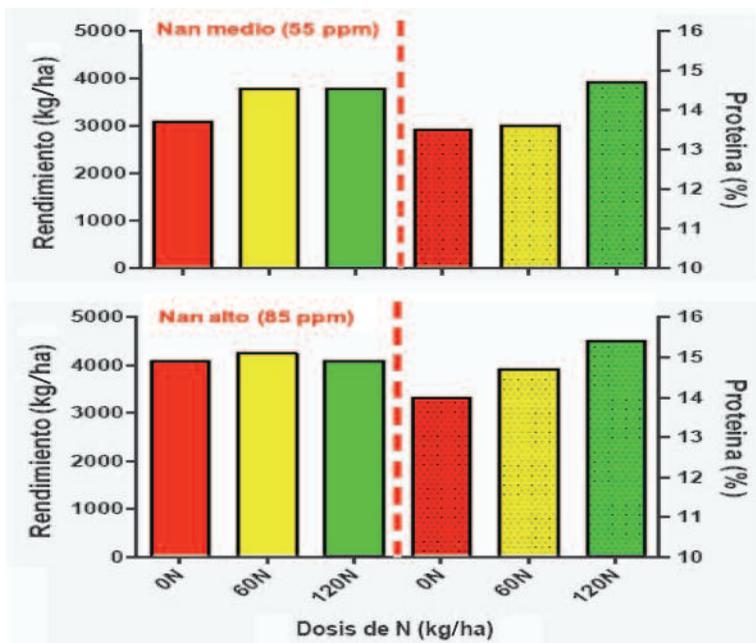
- 1) Rendimiento objetivo = 3 t/ha
- 2) Requerimiento de nitrógeno para las 3 t/ha = 105 kg N/ha (3 t\* 35 kg N/t)
- 3) Disponibilidad de nitrógeno en presiembra (0-60cm) = 60 kg/ha
- 4) Dosis de nitrógeno a aplicar, aproximadamente 45 kg N/ha**

\* Además se debe considerar el efecto del cultivo antecesor, lluvias previas, mineralización, etc.

modelo, el 95% del RR se logra alcanzar con una disponibilidad de N de 120 kg/ha. Ahora bien, en la Figura 2b se puede observar que para alcanzar dicho RR, el requerimiento medio para producir 1 tonelada de grano por ha es de 35 kg de N. Esta información podría ser empleada para estimar la dosis en función del rendimiento objetivo. A modo de ejemplo, en el Cuadro 1 se presenta la estimación de la dosis de N para producir 3 toneladas de girasol por hectárea.

Por otra parte, como fue mencionado, el Nan es un adecuado estimador del aporte de nitrógeno por mineralización. En el presente trabajo se observó que los sitios con valores de Nan medios a bajos (< 60 ppm) la aplicación de N incrementó principalmente el rendimiento, mientras que, para los sitios con valores de Nan altos (> 80 ppm) el N aplicado se destinó principalmente a incrementar el porcentaje de proteína de los granos. A modo de ejemplo, en la Figura 3 se presenta el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y el porcentaje de proteína para un sitio con valor de Nan medio y otro alto. Si bien la respuesta en rendimiento a la aplicación de N fue nula, el porcentaje de proteína en grano se incrementó por efecto

**Figura 3 | Rendimiento (kg/ha) y proteína (%) en función de la dosis de N (kg/ha) para un sitio con Nan medio (a) y alto (b).**



de la fertilización. Además, es válido mencionar que en ninguno de los sitios la aplicación de N disminuyó el porcentaje de aceite, lo cual es una característica deseable desde el punto de vista comercial. Por lo tanto, la mineralización de N es una fuente importante para el cultivo que no solo afecta al rendimiento sino también a la calidad de los granos. Esto plantea la necesidad de comenzar a incluir dicha

determinación dentro de los modelos de diagnóstico de N, tal como se realiza en otros cultivos.

La fertilización nitrogenada en girasol incrementó el rendimiento y la concentración de proteína en grano sin afectar el porcentaje de aceite, lo cual representa una ventaja desde el punto de vista comercial.



**ZOLLER S.A.**  
ESTABLECIMIENTO METALURGICO

FRESADOS EN GENERAL  
Coronas • Tornillos • Sinfines  
ENGRANAJES  
Rectos • Cónicos  
Helicoidales • Tangenciales  
TRATAMIENTOS TERMICOS

Cerrito 979 • Tel./Fax (0223) 480 1342 • MAR DEL PLATA  
zollergear@speedy.com.ar

JUAN LEONCIO  
**IRIBERRI** S.C.A.  
CEREALES E INSUMOS

Ruta 86 N° 4155 - Necochea  
Tel. (02262) 43-3490  
www.triberri.com.ar