

IMPLICANCIAS DE UN CORRECTO DIAGNÓSTICO DE NITRÓGENO

Estimados Clientes:

Estamos iniciando una nueva campaña agrícola, por lo tanto, surge la necesidad de recordar que un adecuado diagnóstico nutricional no solo contempla un correcto muestreo y el análisis de suelo sino también la interpretación y recomendación, la cual resulta imprescindible para maximizar la rentabilidad de los sistemas de producción y la eficiencia de uso de los recursos.

La metodología más difundida para el diagnóstico de nitrógeno se basa en la determinación del contenido de nitrato en suelo previo a la siembra del cultivo (profundidad de 0-60 cm). Si bien hace varios años se han propuesto distintos umbrales de disponibilidad de nitrógeno (suelo más fertilizante), los mismos varían según la zona, sistema de labranza y el rendimiento objetivo del cultivo. Además, esta metodología no considera de manera directa el aporte de N por mineralización durante el ciclo del cultivo (pasaje de N en la materia orgánica a N disponible para el cultivo), el cual representa una fuente de N importante para los mismos. En los últimos años, para trigo y maíz, se ha demostrado que la incorporación del Nan (estimador del aporte de nitrógeno por mineralización) a los modelos tradicionales de diagnóstico mejora la estimación de las necesidades de nitrógeno. Sin embargo, en la actualidad, es escasa la adopción de dichos métodos por parte de los productores del sudeste. La situación empeora aún más si consideramos que solamente se toman muestras de suelo en el 40-45% del área sembrada y, por ende, en más de la mitad de los lotes la fertilización se realiza sin previo análisis. Es válido recordar que el costo del muestreo de suelo más el análisis es de tan solo de 2 a 2,5 dólares ha⁻¹, siendo una tecnología fundamental para el adecuado manejo de la nutrición de los cultivos.

En la Figura 1, a partir de datos experimentales, se presenta la información de dos lotes de producción destinados a trigo los cuales difieren en el contenido de Nan (bajo = 50 ppm y alto = 100 ppm). El valor de 50 ppm es característico de suelos con prolongada historia agrícola, mientras que el de 100 ppm es típico de un suelo descansado y/o con antecesor pastura. Considerando los valores actuales del grano de trigo en el mercado (precio bruto = 16,4 USD qq⁻¹) se estimó el margen bruto por ha⁻¹ para tres tipos de productores definidos en función del tipo de herramientas que emplean para el diagnóstico de N: A) **Productor tradicional** (nivel tecnológico bajo) = sin análisis de suelo y/o con dosis sub-óptimas de fertilización; B) **Productor bueno** (nivel tecnológico medio) = realiza análisis de suelo pero no emplea el Nan en su modelo y C) **Productor intensificado** (nivel tecnológico alto) = el cual realiza el diagnóstico considerando no solo al disponibilidad inicial de N sino también el aporte de N por mineralización. La dosis de N y el rendimiento surge de encuestas

(**Productor tradicional**), de modelos simplificados de diagnóstico de N (ej: $170-x$; donde 170 es la necesidad de nitrógeno del suelo más fertilizante que permite maximizar el rendimiento y “x” el contenido de $N-NO_3^-$ a la siembra en 0-60 cm) (**Productor bueno**) y de modelos que incorporan el aporte por mineralización (**Productor intensificado**).

Para la condición de suelo con baja concentración de N_{an} (Figura 1A), se observa que el **Productor intensificado** que realiza un correcto diagnóstico, aun aumentando la dosis de N en 80 kg ha^{-1} , obtiene no solo 20 qq ha^{-1} adicionales de rendimiento sino también que su margen bruto se incrementa en $220 \text{ dólares ha}^{-1}$ respecto al **Productor tradicional** de la zona. Una situación intermedia resulta para el **Productor bueno** que pierde 10 qq ha^{-1} de rendimiento y $110 \text{ dólares ha}^{-1}$ en su margen bruto. Es válido remarcar que el aumento en la producción de los cultivos no solo redunda en un mayor retorno económico sino también en la mejora de la eficiencia de uso de todos los recursos disponibles y de aportes de carbono al sistema.

Por otra parte, para la condición de suelo con alto contenido de N_{an} (Figura 1B), nuevamente la incorporación del estimador de la mineralización al modelo de diagnóstico le permite al **Productor intensificado** obtener una diferencia de 30 y 60 dólares ha^{-1} respecto al **Productor bueno y tradicional**, respectivamente. A diferencia del suelo con bajo N_{an}, en este caso no hay diferencias en rendimiento entre tipos de productor (Figura 2B). Sin embargo, los productores tradicionales y buenos aplicarían un exceso de N, que no repercute sobre el rendimiento, pero aumenta el costo económico y el riesgo ambiental de la producción. Es válido mencionar que estos resultados no contemplan las posibles bonificaciones o precios diferenciales que se pueden obtener según la calidad del grano, no obstante, los valores de proteína se ubican por encima de 10-10.5% para el modelo intensificado.

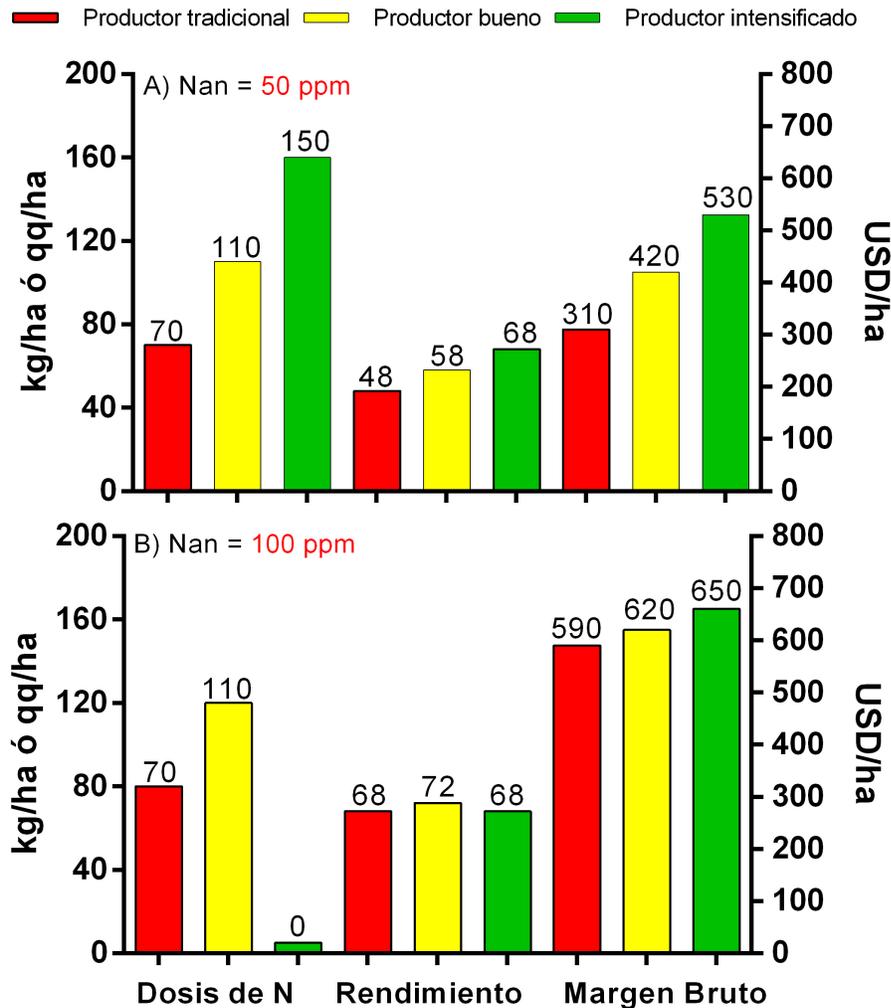


Figura 1. Dosis de nitrógeno (kg ha^{-1}), rendimiento (qq ha^{-1}) y margen bruto (dólares ha^{-1}) para el cultivo de trigo en un suelo con bajo contenido de Nan (A) y otro con alto contenido de Nan (B). Disponibilidad inicial de N (0-60cm) = 60 kg ha^{-1} .

*En síntesis, la **determinación de Nan** junto al nitrato en presiembra resulta una herramienta imprescindible para el ajuste de la dosis temprana de nitrógeno con el objetivo de maximizar rendimiento y minimizar el potencial impacto ambiental negativo de la práctica de fertilización.*

En la actualidad, el empleo de tecnologías de procesos confiables es el único camino hacia la mejora en la eficiencia de uso de los recursos en pos de una agricultura intensificada y sustentable.