

Número 32 | Mayo 2022

## ANALIZANDO CON TRIGUERO

MAYOR EFICIENCIA DE N Y CUIDADO DEL MEDIOAMBIENTE

REALIZACIÓN  
Departamento de  
Investigación y Desarrollo  
PROFERTIL S.A.




### INTRODUCCIÓN:

La producción de alimentos de calidad y en cantidad suficiente para garantizar la seguridad alimentaria de todos los habitantes del planeta, es uno de los desafíos más importantes con los que se enfrenta la sociedad. Los sistemas de producción agroalimentarios comenzaron a trabajar en un nuevo enfoque, con soluciones basadas en la naturaleza, los cuales implican dos conceptos claves para lograr una NUTRICIÓN SOSTENIBLE.

- La nutrición juega un rol primordial en el desarrollo de los sistemas agroalimentarios,

donde el 50% de la producción se debe al uso de fertilizantes, insumo esencial para lograr mayor calidad y cantidad nutricional en la misma superficie, teniendo en cuenta una población creciente.

- Así mismo debe ser aplicada con un enfoque integral, sustentable, responsable, amigable con el ambiente y la sociedad, siempre cuidando la **salud del suelo**, factor esencial para lograr **sistemas alimentarios sostenibles**.



El trigo es uno de los cultivos de mayor importancia en la Argentina ya que aporta una cobertura uniforme para la protección del suelo mejorando su estructura, debido a su sistema radicular. Los planteos de manejo productivo del cultivo a lo largo del país, están expuestos a una gran variabilidad de clima y suelos, que junto a otros factores como la presencia de adversidades bióticas y abióticas, conforman el ambiente de producción.

Dentro de una zona, con el mismo planteo tecnológico, se pueden obtener resultados diversos dependiendo de variables tales como el tipo de suelo, el contenido de agua disponible para el cultivo al momento de la siembra, el clima de la campaña, entre otras.

El Nitrógeno (N) es un nutriente clave para la correcta producción del cultivo de trigo y se ha comprobado que las estrategias de nutrición basadas en las **Mejores Prácticas de Manejo (MPM)** como son la dosis, fuentes, forma y momento de aplicación, resultan en una mayor eficiencia de uso del Nitrógeno (EUN), mayor eficiencia del uso de agua disponible y un buen balance de nutrientes. Esto nos asegura no solamente un mayor rendimiento sino el desarrollo de cultivos más tolerantes o menos afectados por enfermedades foliares.

Para determinar la dosis adecuada de Nitrógeno

(N) es fundamental el uso de **herramientas de diagnóstico**, las cuales nos ayudan a definir la estrategia de fertilización, pensando en las necesidades del cultivo, la eficiencia de uso de los nutrientes y el cuidado del medio ambiente, reduciendo el riesgo en la toma de decisión.

Una de ellas es **TRIGUERO**, desarrollo conjunto de CREA, FAUBA y Profertil. Esta herramienta, basada en un modelo de simulación (CERES), está calibrada y validada con más de 200 ensayos a campo realizados en todas las regiones productivas de Argentina, cada núcleo cuenta con registros climáticos históricos y mapas de suelo del INTA incluyendo descripción de series y topo secuencias de los paisajes predominantes.

El sistema **TRIGUERO** constituye una herramienta útil para determinar la influencia de distintos factores como el suelo, el agua inicial y el clima de la campaña, permitiéndonos analizar la variabilidad de resultados de diferentes planteos tecnológicos en diferentes escenarios. El uso de series climáticas históricas permite analizar los resultados en términos probabilísticos.

La última actualización de **TRIGUERO** (2020), cuenta con la posibilidad de analizar la respuesta a la fertilización nitrogenada en 5 fechas de siembra para cada núcleo (localidad), incrementándose de esta manera la posibilidad de encontrar en **TRIGUERO** el escenario que más se adecua a las condiciones y objetivo del productor.



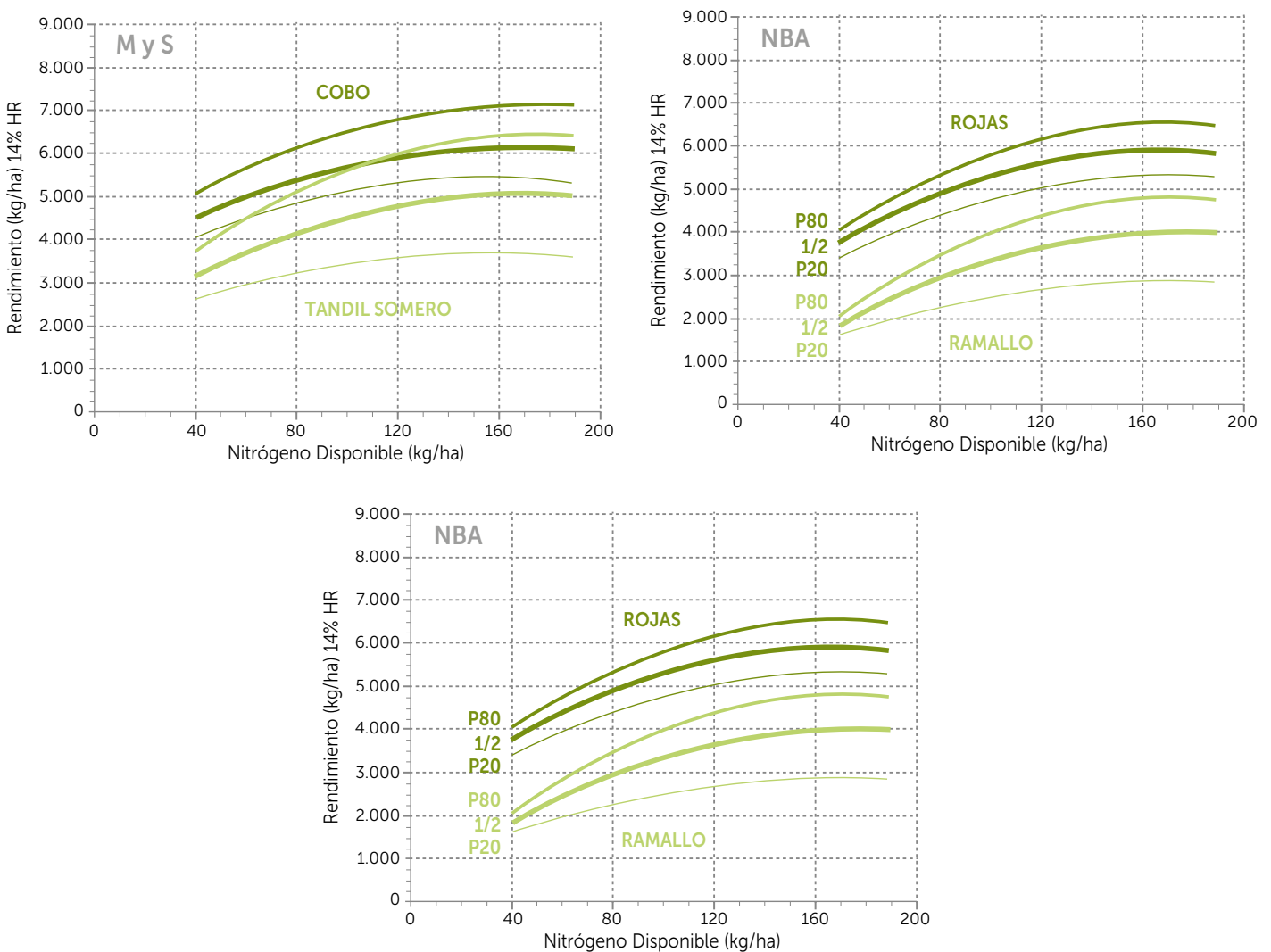
## ¿QUÉ NOS PERMITE ANALIZAR TRIGUERO?

El programa permite observar curvas de respuesta a diferentes estrategias de fertilización nitrogenada, en variadas condiciones ambientales y de manejo. De esta manera se pueden comparar escenarios alternativos y márgenes económicos proyectados en función de los costos y precios esperados. Es un sistema versátil, sencillo de usar que nos permite minimizar riesgos, teniendo la potencialidad de una herramienta validada.

A modo de ejemplo, el comportamiento de un cultivar de ciclo intermedio largo, sembrado en fecha óptima y con el suelo en capacidad de

campo al momento de la siembra, producirá resultados diferentes según el sitio, el clima explorado a lo largo del ciclo y el tipo de suelo (Figura 1). En la región Mar y Sierras (M y S); para una condición climática buena, en la serie Cobo, el rendimiento de trigo puede superar los 7000 kg/ha, mientras que para la misma zona, en otro tipo de suelo y condición de año, el rendimiento máximo se ubica por debajo de los 4000 kg/ha. De esta manera, se pueden comparar escenarios con distintas variables de manejo, sitio, ambiente y expectativas según pronósticos climáticos (Figura 1).

FIGURA 1. Rendimientos de trigo en función de la disponibilidad de Nitrógeno a la siembra (suelo + fertilizante). En trazo grueso: curva promedio (condición climática normal); en trazo fino: percentil 80 (condición climática buena) y percentil 20 (condición climática adversa).



Fuente: Elaboración propia – I&D Profertil, en base a resultados provistos por TRIGUERO V2

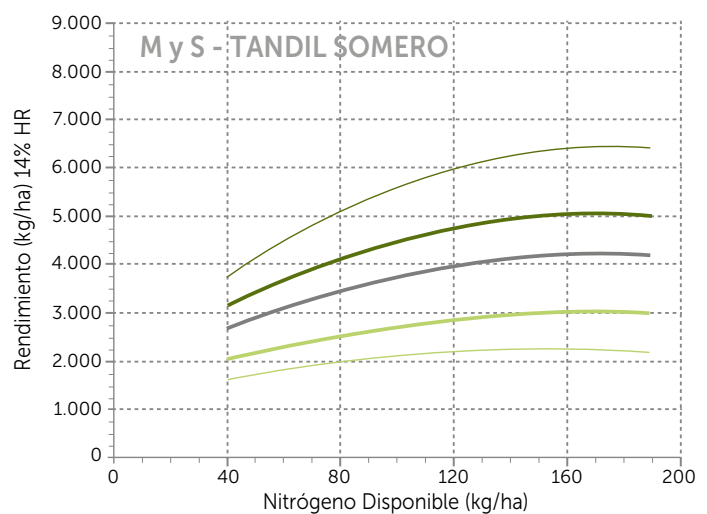
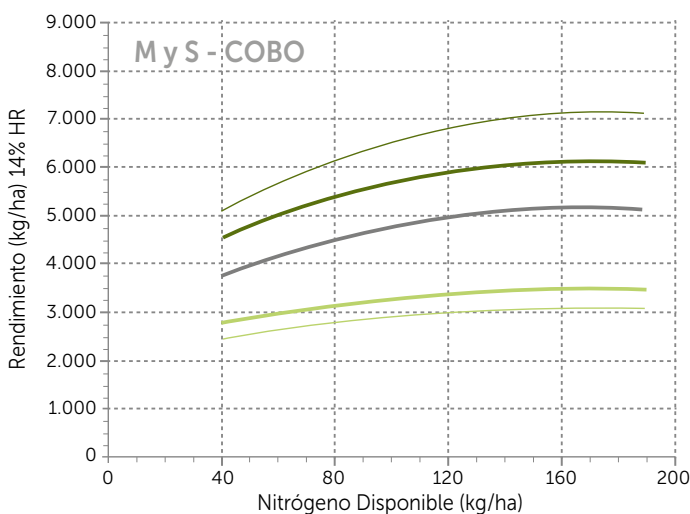
**TRIGUERO** permite analizar y comparar la magnitud del impacto de los distintos factores que afectan la productividad y resultado del cultivo. Por ejemplo, para niveles medios de disponibilidad de Nitrógeno (N) (120 kg/ha Ns (suelo) + Nf (fertilizante)) la brecha de rendimiento entre suelos en años normales (promedio) es de 1100 kg/ha en la zona oeste, y hasta 2100 kg/ha en la zona NBA. Asimismo, para una misma zona, según las condiciones climáticas de la campaña, las diferencias pueden oscilar desde 1000 kg/ha en un buen ambiente de la zona de Saladillo hasta 2400 kg/ha en la zona de Tandil en un suelo somero (*Figura 1*).

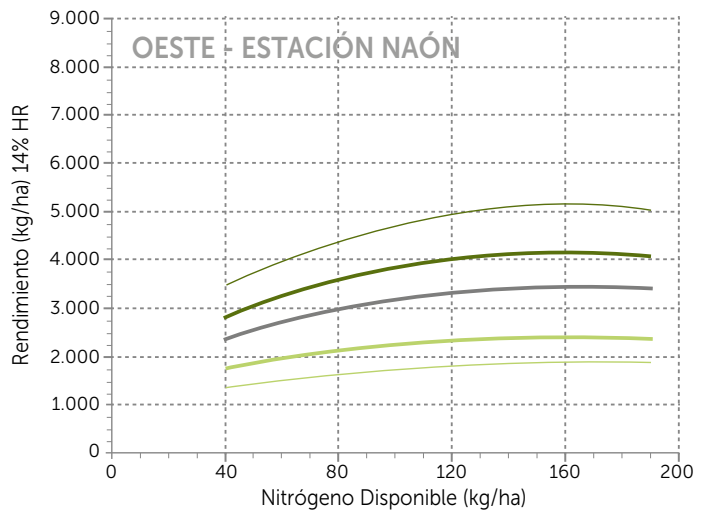
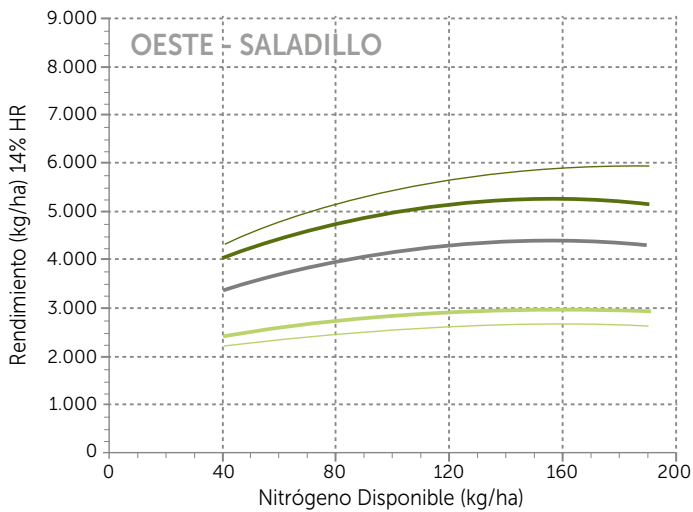
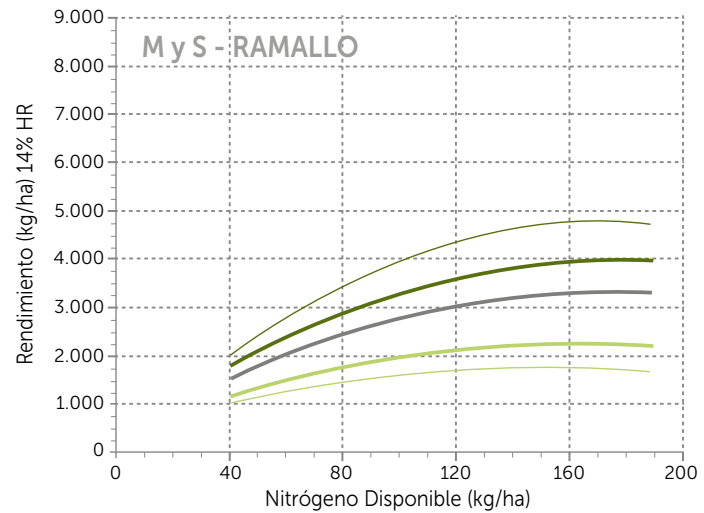
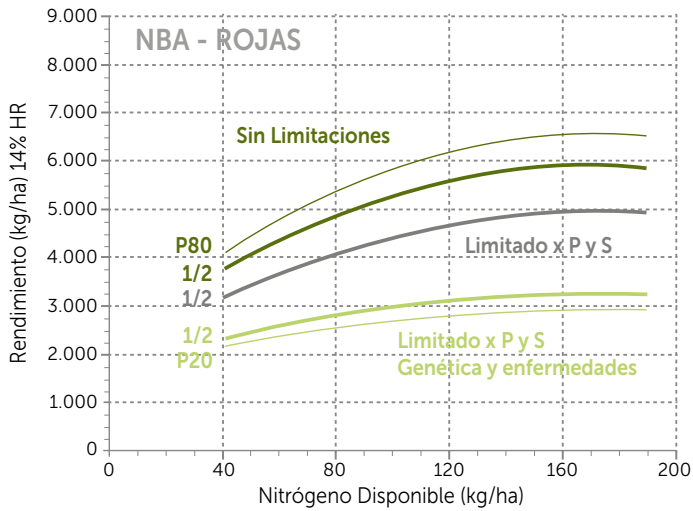
Estos resultados ponen de manifiesto y permiten analizar de manera ágil la interacción del manejo con el ambiente y condiciones en que se aplica,

ampliando el marco de análisis de nuestras decisiones. Tomar en cuenta estas interacciones, sin duda, contribuye a aumentar la eficiencia de uso de recursos y reducir los riesgos de nuestra producción.

**TRIGUERO** permite además analizar el impacto generado por la deficiencia de otros nutrientes como el Fósforo (P) y el Azufre (S), y el impacto de las enfermedades foliares, o un cambio en la variedad utilizada sobre el rendimiento (*Figura 2*). La magnitud del impacto de una decisión tecnológica (reducir la fertilización fosfatada, controlar enfermedades o cambiar una variedad) es muy variable; y **TRIGUERO** entonces se vuelve una herramienta muy útil para la toma de decisiones.

**FIGURA 2. Rendimientos de trigo en función de la disponibilidad de Nitrógeno (N) a la siembra (suelo + fertilizante). En trazo grueso: curva promedio (condición climática normal); en trazo fino: percentil 80 (condición climática buena) y percentil 20 (condición climática adversa). En trazo verde oscuro: sin limitaciones; en trazo gris: limitaciones de fósforo y azufre; y, en trazo verde claro: limitado por genética (potencial intermedio susceptible a enfermedades), fósforo y azufre.**



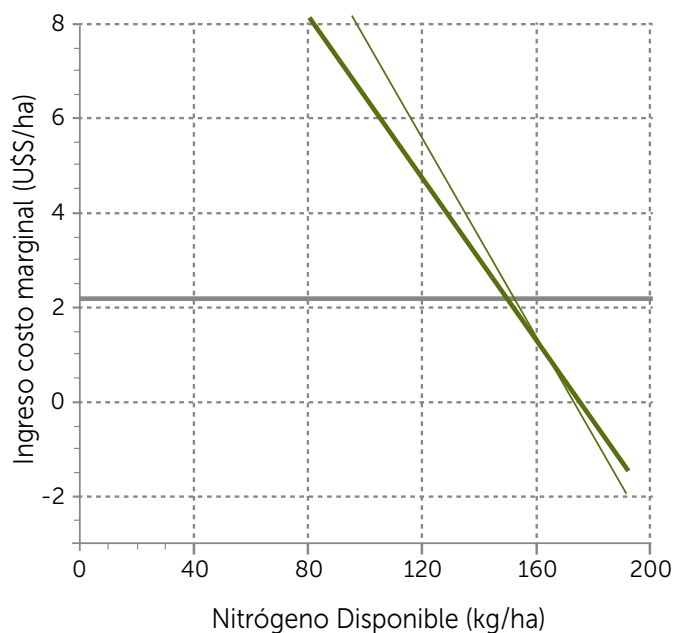
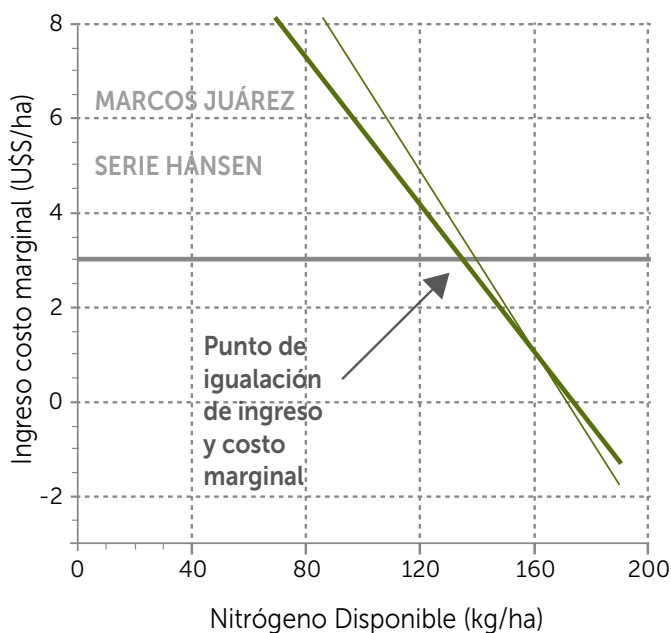


Fuente: Elaboración propia – I&D Profertil, en base a resultados provistos por TRIGUERO V2

Otra de las virtudes de **TRIGUERO** es que permite además analizar la respuesta a la fertilización en términos económicos (Figura 3). Para un mismo escenario de ambiente y manejo, pero distinta condición de año, el rendimiento se modifica, y por ende el punto de igualación de ingreso y costo marginal cambia también. En el ejemplo de la figura 3.a se observa que, para el escenario seleccionado, si las expectativas son de año bueno en términos climáticos, la dosis podría

incrementarse respecto a la dosis que se utilizaría en un año normal. Si se produjera un cambio en el precio de los fertilizantes y/o en el precio del grano (Figura 3.b), la relación y el punto de igualación del ingreso y el costo marginal se vería modificado, y entonces también se podría modificar la dosis a recomendar o utilizar en los planteos sobre los cuales se está tomando la decisión del esquema de fertilización.

FIGURA 3. Ingreso y costo marginal en función de la disponibilidad de Nitrógeno (N) a la siembra (suelo + fertilizante). (a) peor relación de precios grano/fertilizante; y, (b) mejor relación de precios grano/fertilizante. En trazo grueso: curva promedio (condición climática normal); en trazo fino: percentil 80 (condición climática buena).



Fuente: Elaboración propia – I&D Profertil, en base a resultados provistos por TRIGUERO V2

Por supuesto, **TRIGUERO** es una herramienta complementaria de otras fuentes de información, cuyo fin es brindar asistencia en el proceso de toma de decisiones de la fertilización del cultivo de trigo. La recomendación de dosis o esquema de fertilización siempre requiere de la experiencia y experticia del tomador de decisiones, clave del éxito en los sistemas de producción de cultivos.

**TRIGUERO** se puede descargar de manera gratuita. Se puede utilizar inclusive sin conexión.

Conoce más:



[www.profertil.com.ar](http://www.profertil.com.ar)



I+D | PROFERTIL



PROFERTIL

Vida para nuestra tierra

