

## Tecnologías de Nutrición en Trigo



Nutrientes para el campo



### Realización

Departamento de Investigación y Desarrollo  
(Ing. Agr. Julián Mémoli / Ing. Agr. Mirta Toribio).

### Introducción

En la Región Pampeana Norte el doble cultivo trigo/soja es parte relevante de las rotaciones y constituye por sí mismo, un sistema muy intensivo tanto en producción como en extracción de nutrientes y es, a su vez, uno de los más dependientes de la disponibilidad hídrica.

Dada la amplia demanda de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Azufre (S) de la secuencia trigo/soja 2<sup>da</sup>, podría aplicarse al trigo todos los requerimientos de ambos cultivos (García *et al.*, 2001).

***Necesidades nutricionales para la rotación trigo/soja son:  
330 kg N ha<sup>-1</sup>; más de 15 ppm de P extractable (método  
Bray-Kurtz 1) y más de 10 ppm de S-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.***

El Nitrógeno (N), es fundamental para el crecimiento y desarrollo de gramíneas, siguiéndole en importancia el P y el S (Vivas *et al.*, 2010a); éstos últimos aportando efectos residuales y aditivos en la producción de granos (Vivas *et al.*, 2006; Vivas *et al.*, 2010b).

El N debe estar disponible para el cultivo de trigo hacia fines de macollaje y/o principio de encañazón, momento en que la absorción de la planta es más activa. En el momento de floración el trigo habrá tomado aproximadamente el 80% del total del N disponible.

Las aplicaciones fraccionadas de fertilizantes representan, en general, el doble efecto del aumento de rendimiento y del contenido de proteína, a un costo menor de N (fertilizante nitrogenado).

En este sentido, Sainz Rozas *et al.* (2006a) reportaron que la aplicación de N fraccionada entre macollaje y hoja bandera (HB) (Zadocks 40) produjo similares rendimientos y un mayor contenido de proteínas en grano que una dosis única aplicada al macollaje. No obstante, esta información necesita ser validada en un rango más amplio de condiciones ambientales. Por otra parte, Sainz Rozas y Echeverría.

(2006b) reportaron una adecuada predicción de la respuesta del cultivo al agregado de N en Hoja Bandera (HB) mediante el índice de verdor (IV) determinado con el SPAD.

## Desarrollo

Durante la *Campaña 2011/12* se realizaron dos ensayos de trigo en la Pcia. de Santa Fé (Cruz Alta y Bouquet). El objetivo de los mismos fue evaluar distintas estrategias de fertilización nitrogenada pensando en rendimiento y calidad panadera.

Los tratamientos que se evaluaron son:

### Testigo de N

#### Estrat rendimiento (siembra)

#### Estrat rendimiento (siemb + mac) dosis baja

#### Estrat rendimiento alto potencial (siem + mac) dosis alta

#### Estrat rendimiento alto potencial + calidad (siemb + mac + HB) dosis baja

#### Estrat rendimiento alto potencial + calidad (siemb + mac + HB) dosis alta

#### Estrat rendimiento alto potencial + calidad (siemb + mac + HB) dosis alta basada en SPAD

**Tabla 1. Análisis de Suelo en Presiembra**

Muestra Prof. (0 - 20 cm)	N- NO3- ppm (0-20 cm)	N-NO3 kg/ha (0-20cm)	N-NO3 kg/ha (0-60 cm)	Humedad %	P ppm	MO %	pH	S-SO4 ppm
<b>Cruz Alta</b>	13.9	36.14	70.72	26.5	12.1	1.83	6.1	7.1
<b>Bouquet</b>	11.8	30.68	56.16	27.7	9.8	2.96	6.3	4.7

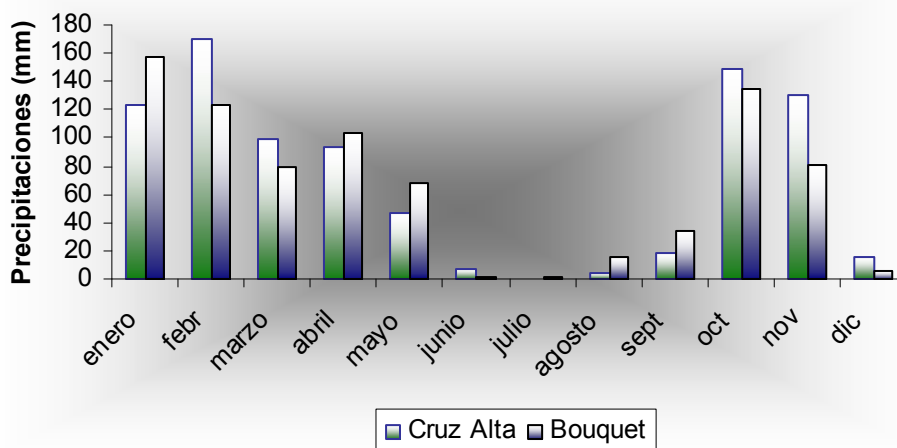
Fuente: Elaboración propia, Dto. I&D. Profertil S.A

**Tabla 2. Información complementaria de los ensayos.**

Localidad	Variedad	Fecha de siembra	Densidad de siembra (kg/ha)	Antecesor
<b>Cruz Alta</b>	Sursen Nogal	13/06/11	130	Soja
<b>Bouquet</b>	Sursen Nogal	11/06/11	140	Maíz

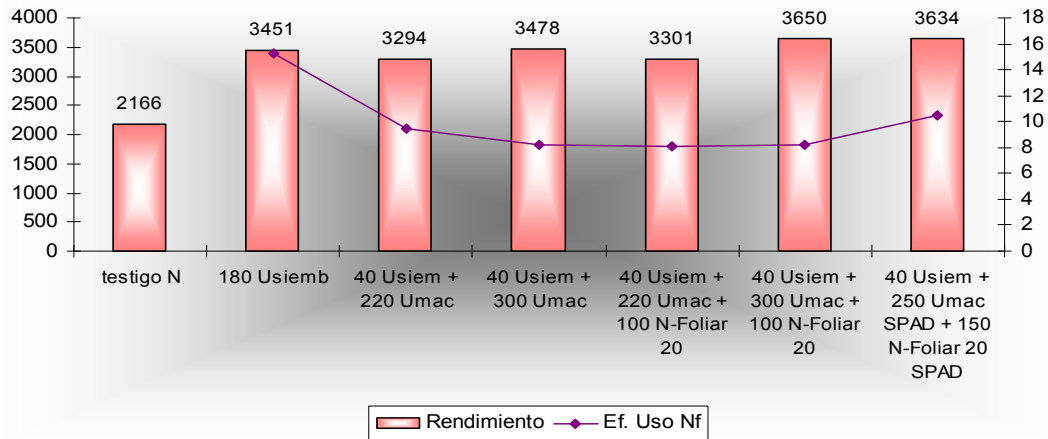
Fuente: Elaboración propia, Dto. I&D. Profertil S.A

**Gráfico 1. Precipitaciones mensuales de la zona (mm). Campaña 2011/12.**



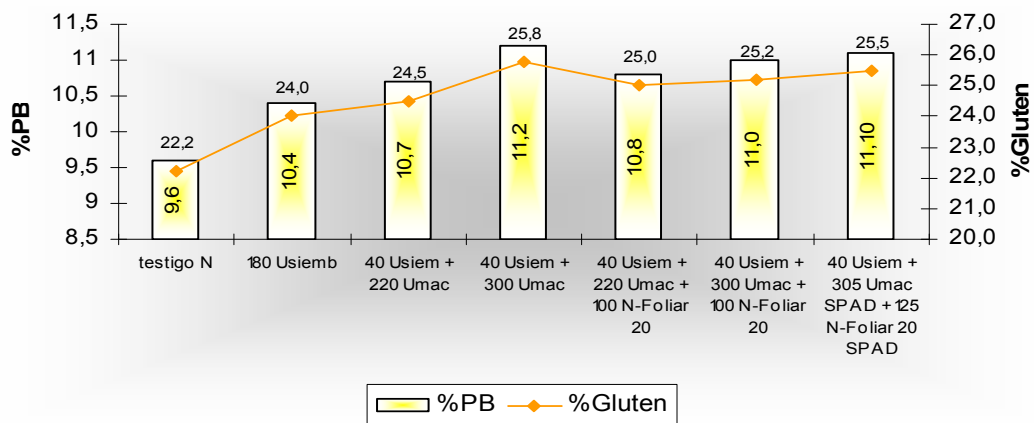
Fuente: Elaboración propia, Dto. I&D. Profertil S.A

**Gráfico 2. Evaluación del Rendimiento del cultivo de Trigo ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) bajo distintas estrategias de nutrición. Localidad de Cruz Alta – Santa Fé**



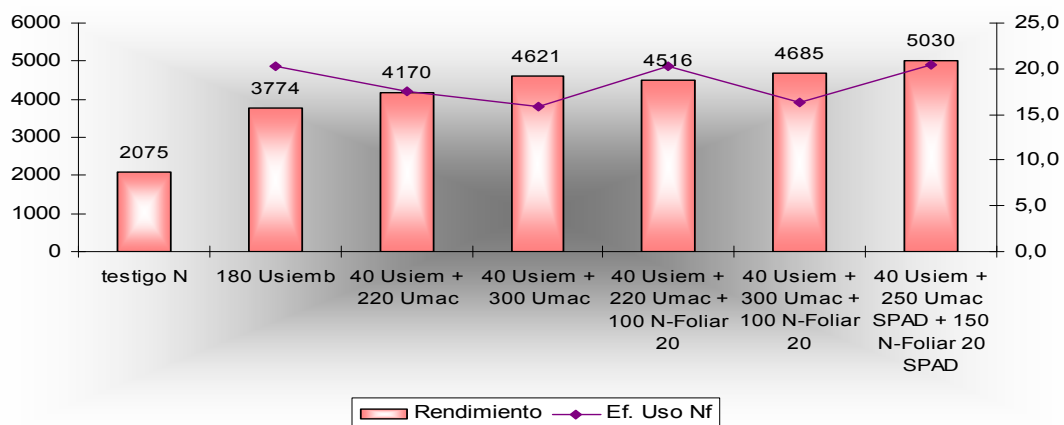
Fuente: Elaboración propia, Dto. I&D. Profertil S.A

**Gráfico 3. Evaluación del % Proteína Bruta (PB) y % Gluten en el cultivo de Trigo ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) bajo distintas estrategias de nutrición. Localidad de Cruz Alta – Santa Fé**



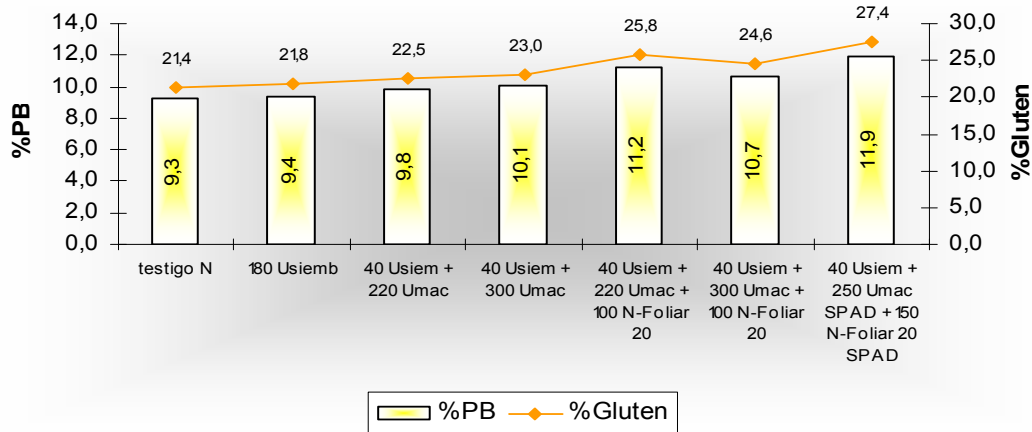
Fuente: Elaboración propia, Dto. I&D. Profertil S.A

**Gráfico 4. Evaluación del Rendimiento del cultivo de Trigo ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) bajo distintas estrategias de nutrición. Localidad de Bouquet – Santa Fé**



Fuente: Elaboración propia, Dto. I&D. Profertil S.A

**Gráfico 5. Evaluación del % Proteína Bruta (PB) y % Gluten en el cultivo de Trigo ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) bajo distintas estrategias de nutrición. Localidad de Bouquet – Santa Fé**



Fuente: Elaboración propia, Dto. I&D. Profertil S.A

En las dos localidades se observaron diferencias importantes entre el testigo sin N y el agregado de  $84 \text{ kg N ha}^{-1}$  a la siembra, con respuestas de  $1700 \text{ kg ha}^{-1}$  y  $1300 \text{ kg ha}^{-1}$  para Cruz Alta y Bouquet, respectivamente.

En Bouquet, el agregado de N como N-Foliar 20 en el estado de Hoja Bandera (HB), incrementó en 1,4 puntos el porcentaje de Proteína (9,8 a 11,2% PB) y 3,3 puntos el % de Gluten (22,5 a 25,8%).

Cuando se evaluaron las distintas estrategias de nutrición se observó que, tanto en Cruz Alta como en Bouquet, el uso del SPAD fue una buena herramienta para determinar el grado de nutrición nitrogenada del cultivo en el estado de Hoja Bandera (HB), ya que con la dosis recomendada se mejoró el rendimiento en  $340 \text{ kg/ha}$  y  $860 \text{ kg/ha}$ , el % PB en 0,8 y 2,1% y el % Gluten en 0,9 y 4,8%.

La **Tecnología de Nutrición** más apropiada es aquella que tiene en cuenta:

- **Rentabilidad,**
- Potencialidad del **Ambiente** y
- El **Sistema Productivo.**

Para lograr estos resultados, es importante tener en cuenta dos aspectos:

- **Diagnosticar** necesidades en forma temprana.
- Evaluar los **Momentos** adecuados y las **Fuentes** disponibles.

## Bibliografía

- **García, F.O., H. Fontanetto y H.S. Vivas.** 2001. “La fertilización del doble cultivo trigo-soja”. INTA EEA Rafaela. Información Técnica de Trigo. Publicación Miscelánea N°94.
- **Sainz Rozas, H. R. y Echeverría, H.E.** 2006b. Diagnóstico de la nutrición nitrogenada al estadio de hoja bandera del trigo mediante un índice de verdor y la reflectancia del canopeo. Actas 20° Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Salta-Jujuy, septiembre de 2006.

- **Sainz Rozas, H.R.; Echeverría, H.E.; Barbieri, P.A. y Reussi Calvo, N.** 2006a. Evaluación de estrategias de fertilización nitrogenada de trigo en el sudeste bonaerense. Actas 20° Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Salta-Jujuy, septiembre de 2006.
- **Vivas, H.S., R. Albrecht, J.L. Hotian y L. Gastaldi.** 2006. “Residualidad del fósforo y del azufre asociada a la respuesta del doble cultivo trigo/soja en un suelo del centro de Santa Fe”. INTA EEA Rafaela. Información Técnica de Cultivos de Verano. Publicación Miscelánea N° 108.
- **Vivas, H.S., N. Vera Candiotti, R. Albrecht, L. Martins, O. Quaino, y J.L. Hotian.** 2010a. “Efecto aditivo de la fertilización con fósforo y azufre sobre trigo en una rotación”. INTA EEA Rafaela. Información Técnica de Trigo y otros cultivos de invierno. Publicación Miscelánea N° 116. p. 61-67.
- **Vivas, H.S., N. Vera Candiotti, R. Albrecht, L. Martins, O. Quaino, y J.L. Hotian.** 2010b. “Fósforo y Azufre en una secuencia de Cultivos para una Fertilización cada dos cosechas”. XXI Congreso Argentino de la Ciencia de Suelo. Bolsa de Comercio de rosario. p. 118.

**Profertil recomienda** consultar a su asesor de confianza y evaluar el uso de mezclas a medida que faciliten la incorporación del P, el N y el S necesario (**Proterras AR**), complementar en macollaje con N (**Proterras DS**), y evaluar la estrategia de mejora de calidad panadera con fertilizaciones en HB (**N-Foliar 20**) sobre todo en años con alto potencial de rendimiento. [www.profertilnutrientes.com.ar](http://www.profertilnutrientes.com.ar)