

## »» Nutrición del cultivo de trigo con seguimiento satelital.



Vida para nuestra tierra

### **Realización:**

Departamento de Investigación y Desarrollo.  
PROFERTIL S.A.

Se ha comprobado que la mejor nutrición del cultivo de trigo resulta en una mayor eficiencia de uso de agua disponible, que la eficiencia del uso del N depende de las MPM para la nutrición (dosis, fuentes, forma y momento de aplicación), y que los cultivos con un buen balance de nutrientes son generalmente los más tolerantes o menos afectados por enfermedades foliares. A su vez el Nitrógeno (N) y el Azufre (S), han demostrado ser los nutrientes que con mayor frecuencia condicionan la obtención de altos contenidos de gluten y proteínas en los granos de trigo.

Sabemos que casi el 30% de las variaciones de rendimiento en regiones trigueras argentinas es explicado por el manejo de la nutrición. Por lo que es muy importante utilizar Herramientas de Diagnóstico, que 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.

En los últimos años se han desarrollado distintas tecnologías de información basada en el posicionamiento satelital con datos georeferenciados de los lotes, que permiten la obtención de imágenes satelitales **para elaborar mapas de productividad, realizar seguimiento de NDVI; desarrollar alertas y otras opciones más avanzadas.** Lo que lleva a definir dentro de un lote sitios con potencialidad de rendimiento muy diferentes que nos determinará diferentes requerimientos de insumos.

### **Como podemos utilizar la tecnología satelital en el seguimiento de cultivos y evaluar nuestras decisiones de fertilización?**

Las imágenes satelitales son una fuente de datos confiable y permanente, fácilmente accesibles para productores, asesores y técnicos. Con un primer nivel de procesamiento de las imágenes, se obtienen los mapas de índice verde (NDVI), que representan la actividad fotosintética de los cultivos y permite realizar un seguimiento del desarrollo de los mismos en forma remota, poniendo el foco en fechas claves, apoyando el trabajo a campo y dirigiéndolo a áreas que requieren atención inmediata.

Para evaluar esta potencialidad, durante la Campaña 2017-18 llevamos a cabo 3 ensayos de trigo junto a la empresa GeoAgro. Los mismos se desarrollaron con productores de distintas localidades: Sampacho (Córdoba); Necochea (Bs. As) y Passman (Bs. As).

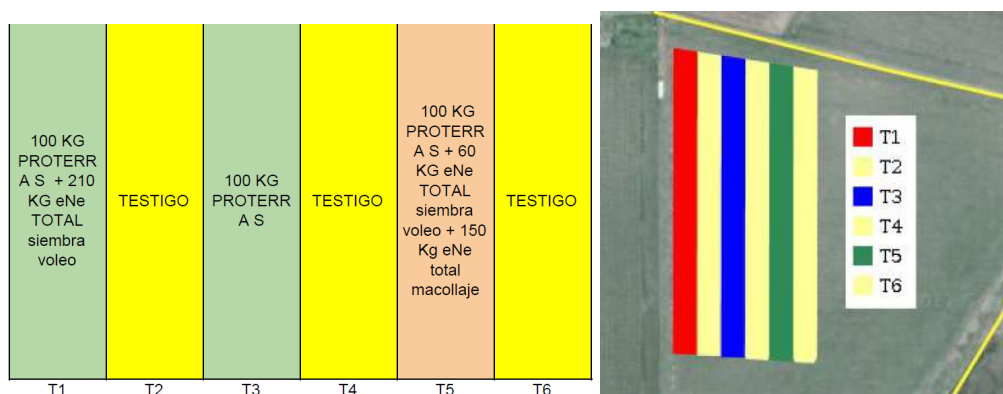
El objetivo de estos ensayos fue evaluar la respuesta del cultivo de trigo a la aplicación de distintas dosis de N a nivel lote productor, realizando un seguimiento con índices verdes (NDVI) de imágenes satelitales (GeoAgro).

En este artículo presentamos un resumen del ensayo de Sampacho. En la biblioteca técnica de la página [www.profertilnutrientes.com.ar](http://www.profertilnutrientes.com.ar) encontrarán los 3 informes completos.

### Ensayo en franjas – Sampacho (Córdoba).

El ensayo se llevó a cabo en un campo de productor a unos 20 km de la localidad de Sampacho, al sudoeste de Córdoba. En la **Figura 1** se observan los tratamientos y disposición del ensayo.

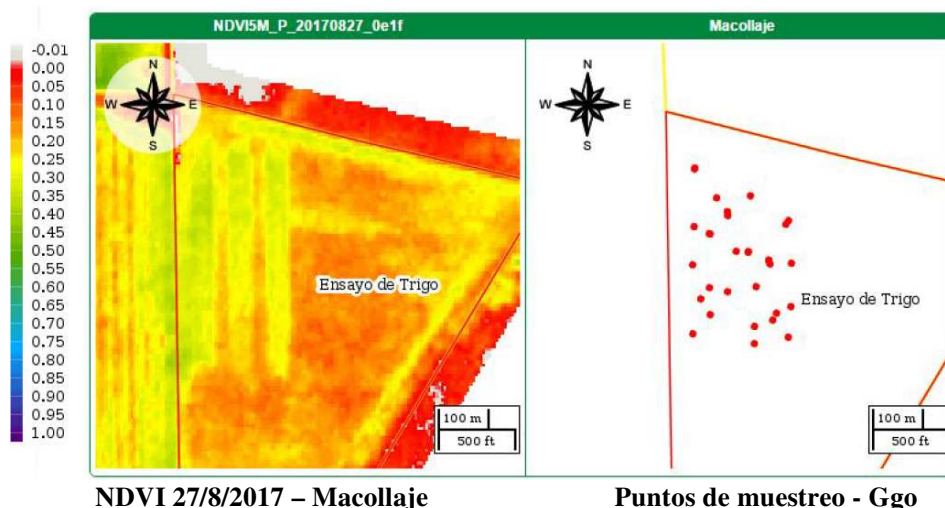
**Figura 1.** Tratamientos y ubicación del ensayo de Sampacho.



Se evaluaron distintos tratamientos de fertilización, y dos momentos de fertilización nitrogenada. La dosis en macollaje del T5 se ajustó evaluando el Índice verde (NDVI) que reflejaba la imagen del día 4 de agosto.

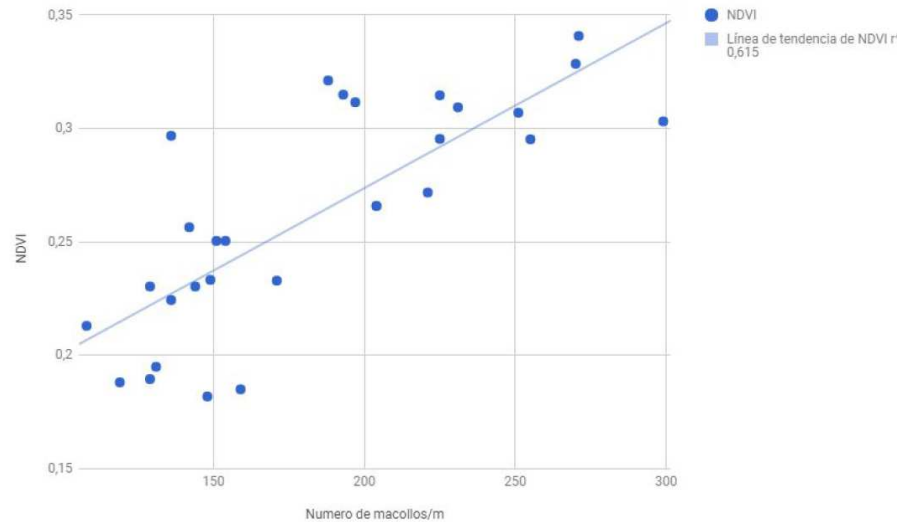
En dos momentos del cultivo (macollaje y espigazón) se realizaron muestreos a campo; se realizaron conteos de macollos y espigas; se sacaron fotos y se recolectaron datos con la herramienta Ggo (GeoAgro).

**Figura 2.** El día 27/8/17 se realizó un conteo de macollos y se recolectaron datos con la aplicación móvil Ggo, la cual permite saber el lugar exacto de muestreo.



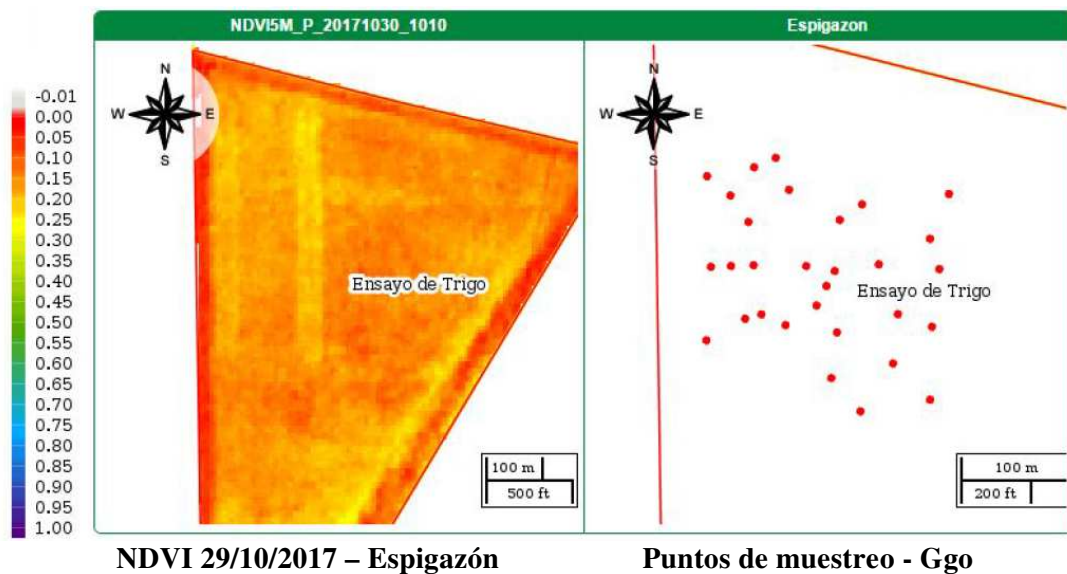
A partir de estos datos se calculó la correlación entre el número de macollos por metro lineal y el valor del NDVI de cada muestra **Gráfico 1**.

**Gráfico 1.** Correlación entre conteo de macollos y NDVI (imagen satelital).



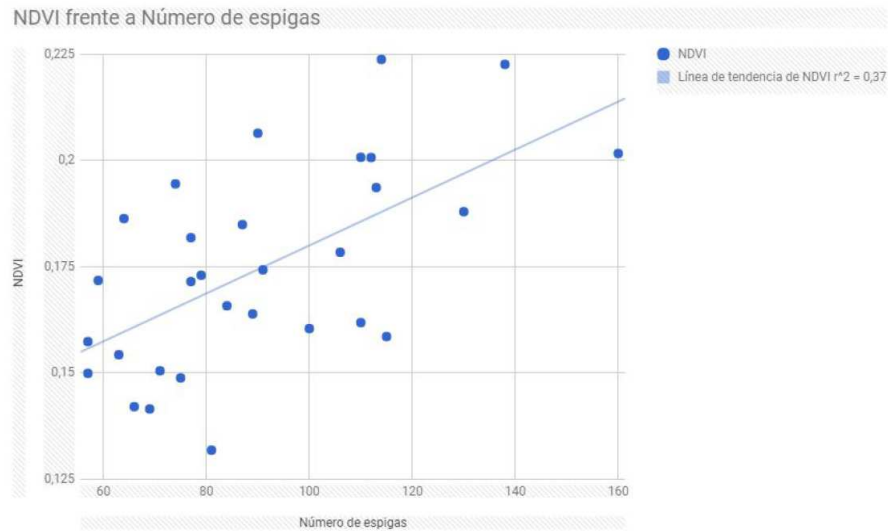
Luego de la aplicación del eNeTOTAL en macollaje en el T5 las imágenes de NDVI empezaron a marcar una mayor coloración verde respecto a T1 y aun mayor sobre el resto de los tratamientos, lo cual se corresponde con lo observado en el lote al momento de espigazón.

**Figura 3.** El día 27/10/2017 se realizó el conteo de espigas y se recolectaron datos con la aplicación móvil Ggo al igual que el muestreo anterior.



A partir de estos datos se calculó la correlación entre el número de espigas por metro lineal y el valor del NDVI de cada muestra. **Grafico 2**.

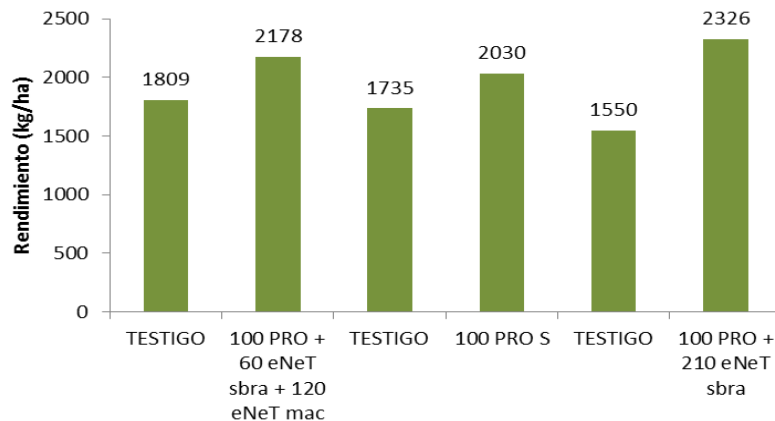
**Grafico 2.** Correlación entre conteo de espigas y NDVI (imagen satelital).



En general, los rendimientos fueron bajos debido a las escasas precipitaciones que hubo durante todo el ciclo del cultivo y a dos grandes heladas que acontecieron durante el ciclo del cultivo con temperaturas inferiores a  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante varias horas coincidiendo con baja humedad relativa promedio. Esto llevo a que se observara quemado del área foliar y pérdidas de plantas, fundamentalmente en los testigos.

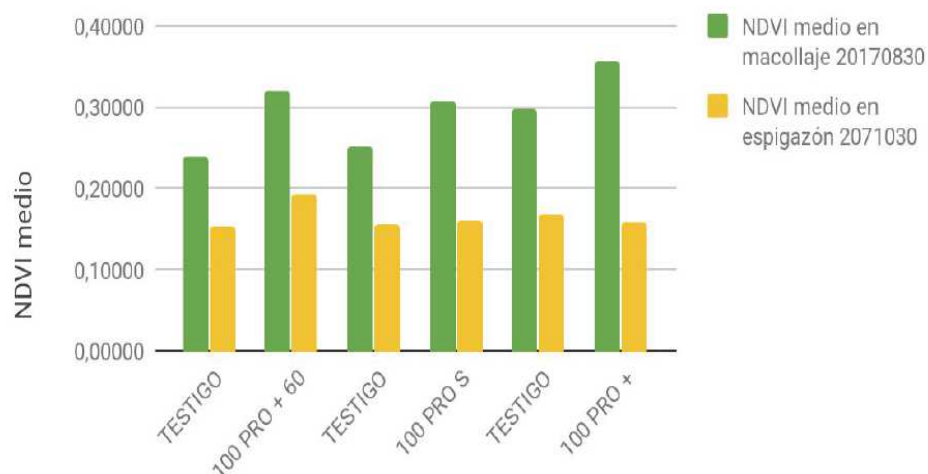
Como se observa en el **Gráfico 3**, los tratamientos con fertilización tuvieron diferencias con respecto al testigo sin fertilizar que variaron entre 300 a 500 kg/ha. Siendo la aplicación de la dosis total de N a la siembra, la práctica que mejores resultado obtuvo.

**Grafico 3.** Rendimiento del cultivo de trigo bajo distintos tratamientos de Fertilización. Localidad: Sampacho. Campaña 2017-18.



En los **Gráficos 4** se pueden observar una muy buena correlación entre los NDVI, sobretodo macollaje, con el rendimiento final (**Gráfico 3**). Con ello corroboramos el valor de realizar el seguimiento con mapeo satelital para evaluar las decisiones que tomamos y en algunos casos con posibilidad de corregirlas.

**Gráficos 4.** Evaluación del NDVI en dos momentos del cultivo de trigo. Localidad: Sampacho. Campaña 2017-18.



### Comentarios finales

- El balance de nutrientes es fundamental para el manejo eficiente desde el punto de vista agronómico, económico y ambiental responsable.
- La utilización de fuentes nitrogenadas estabilizadas (eNeTOTAL) aseguran la mejor eficiencia de uso del N, en situaciones de estrés hídrico.
- El uso de herramientas de diagnóstico y de tecnología satelital ayudan a la toma de decisión y a la evaluación de las mismas.
- La Estrategia de Fertilización más apropiada es aquella que permite obtener una adecuada rentabilidad, aprovechando la potencialidad del ambiente y conservando las propiedades químicas, físicas y biológicas del Sistema Productivo.

**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 (**Proterra S**) y complementar en macollaje con N (**Urea y eNeTOTAL Plus**).

<https://www.profertil.com.ar/index.php/productos-y-servicios/red-de-distribucion>