

## MONITOREO DE NITRÓGENO EN CEREALES DE INVIERNO

### Estimados Clientes:

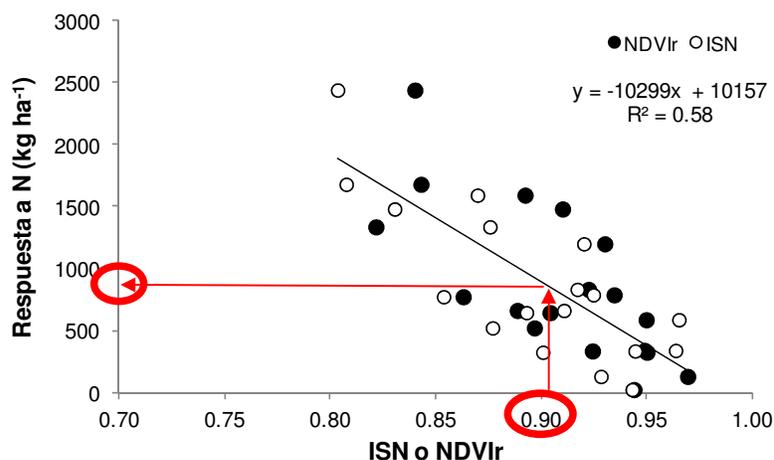
Estamos iniciando el periodo de macollaje de los cereales de invierno con adecuada disponibilidad hídrica en la mayor parte de la región pampeana, por lo tanto, es necesario remarcar la importancia del monitoreo de la disponibilidad de nitrógeno (N) para los cultivos. Además, la adecuada disponibilidad hídrica modifica las expectativas de rendimiento y, por ende, la demanda de nitrógeno por lo cual resulta indispensable el empleo de herramientas de monitoreo para el fraccionamiento y ajuste de la dosis de N durante el ciclo.

Uno de los primeros aspectos que deben ser considerados antes de tomar la decisión de fraccionar la dosis de nitrógeno es evaluar la probabilidad de déficit ó exceso hídrico de cada zona en particular, dado que esta limita la eficiencia de uso del fertilizante. Algunas regiones productoras de trigo y cebada, como el sudeste bonaerense, se caracterizan por tener una muy baja probabilidad de déficit hídrico (menor al 5%) desde la siembra hasta la espigazón del cultivo y una alta potencialidad de rendimiento. Por lo tanto, en dichas zonas es factible considerar el fraccionamiento de la dosis de N con el objetivo de sincronizar la oferta con la demanda de N.

El fraccionamiento de la dosis de N se puede hacer de manera arbitraria, dividiendo la dosis total que surge a partir del diagnóstico mediante el análisis de suelo, o bien valiéndose de instrumentos que permitan el monitoreo del estatus nitrogenado del cultivo. En la actualidad, existe una amplia gama de sensores remotos los cuales permitirían caracterizar, de forma rápida y no destructiva, el estatus nitrogenado durante el ciclo del cultivo. Dentro de estos el medidor de clorofila SPAD 502 y el sensor remoto Green Seeker son los más difundidos. Trabajos realizados en forma conjunta entre FERTILAB y la Unidad Integrada Balcarce (FCA-INTA) muestran que ambas herramientas podrían ser empleadas para el monitoreo del estatus nitrogenado del trigo y cebada desde mediados de macollaje hasta hoja bandera.

A modo de ejemplo, en la Figura 1, se presenta un modelo que permite estimar para el cultivo de trigo la respuesta a N en el estadio de un nudo. Si consideramos un ISN (= valor de SPAD del lote/ valor de SPAD de la franja de saturación) del lote de 0,90, la respuesta probable a N es de 890 kg ha<sup>-1</sup>. Ahora, si contemplamos un requerimiento promedio de N en el sistema de 50-60 kg tn<sup>-1</sup> de trigo la dosis a aplicar sería de 100-130 kg Urea ha<sup>-1</sup>. Aplicaciones de N en estadios más avanzados (espigazón) de cebada o trigo, con el objetivo de incrementar los niveles de proteína en grano, han logrado en promedio aumentos de solo 0,75-1%, lo cual remarca la importancia de construir una planta con adecuada disponibilidad de N desde el inicio del cultivo. Es

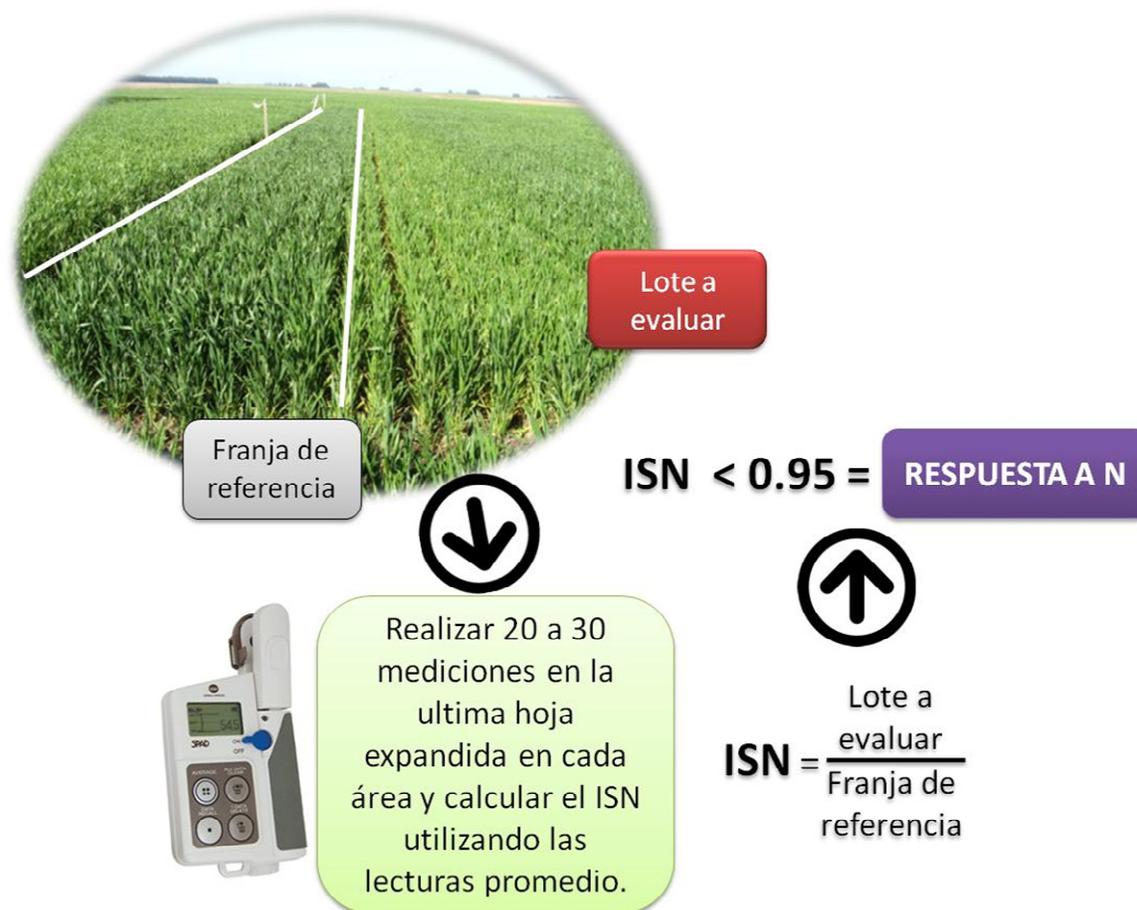
válido mencionar que estas herramientas de monitoreo son de mayor utilidad en situaciones donde por excesos hídricos se producen pérdidas de N por lavado y/o condiciones climáticas muy favorables que permitan mejorar la expectativa de rendimiento definida a la siembra.



**Figura 1.** Relación entre la respuesta en rendimiento a la re-fertilización con nitrógeno (N) y el ISN (= valor de SPAD del lote/ valor de SPAD de la franja saturada) o NDVIr (= valor del Green Seeker del lote/ valor del Green Seeker de la franja saturada) determinados en el estadio de un nudo del trigo (Z31).

Para finalizar, en la Figura 2 se presenta un esquema conceptual sobre el empleo del SPAD (válido para otros sensores) para el monitoreo del estatus nitrógeno del cultivo en un nudo detectable. Algunos aspectos a considerar son:

- realizar una franja de saturación de N (sin limitaciones) en dos o tres hojas del cultivo.
- tomar 30 mediciones en la última hoja expandida del tallo principal (entre la base y la punta de la hoja). Luego emplear el valor promedio. Realizar el mismo procedimiento para el lote como la franja de saturación.
- evitar tomar mediciones sobre muestras con humedad, enfermedades, etc.
- determinar el ISN (= valor de sensor del lote/ valor de sensor de la franja saturada).
- estimación de la respuesta a nitrógeno según modelo de la Figura 1.
- estimación de la dosis de N a aplicar (empleando un requerimiento de 50-60 kg N/tn grano).



**Figura 2.** Esquema conceptual de monitoreo con SPAD en un nudo detectable de cereales de invierno (Fuente: INTA Balcarce-FERTILAB).

*En síntesis, considerando las condiciones hídricas favorables, es necesario emplear todas las herramientas disponibles para el monitoreo del estatus nitrogenado de trigo y cebada, pensando en modelos de diagnósticos dinámicos que permitan censar los cambios en la oferta/demanda de N durante el ciclo. 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.*