Potenciando rendimiento y calidad en trigo y cebada

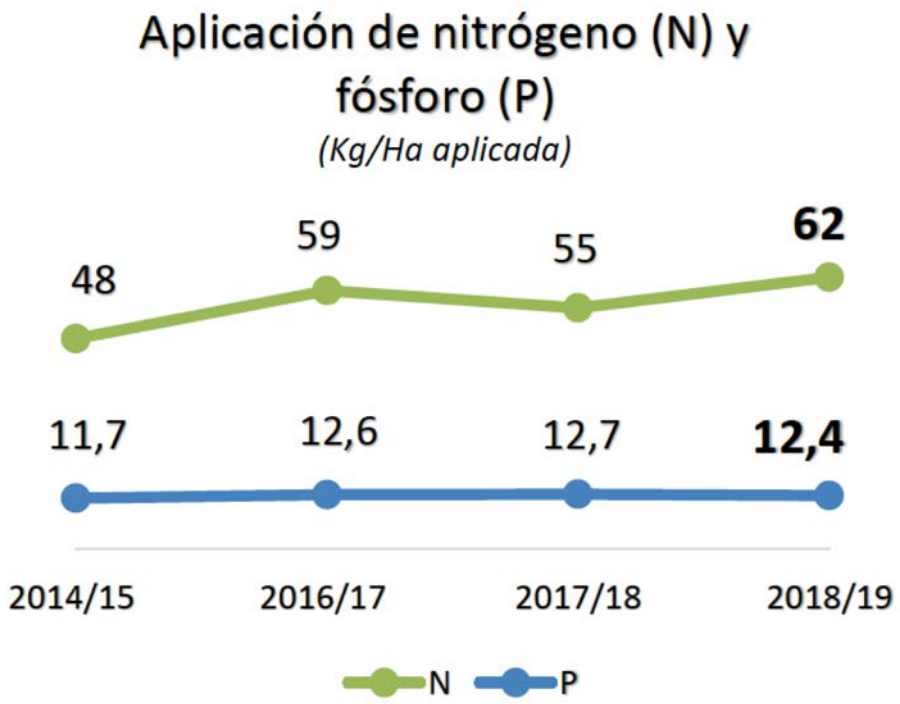
Fernando O. García, Guillermo Divito y Nahuel Reussi Calvo

UI INTA-FCA Balcarce, AAPRESID y CONICET

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

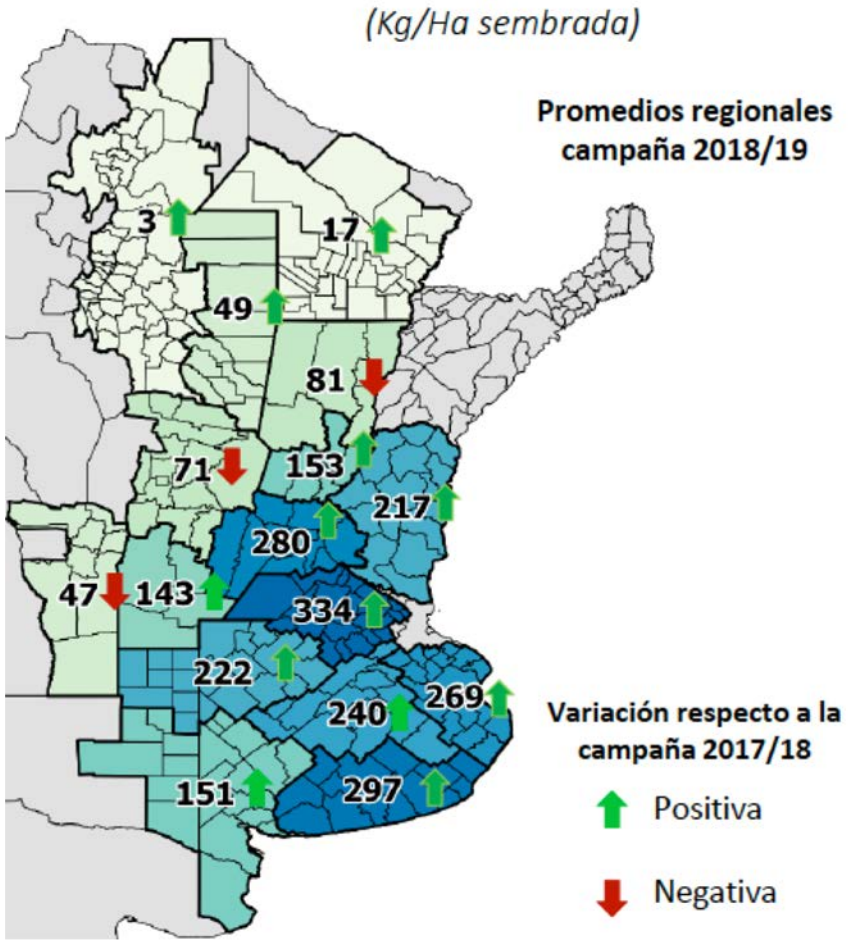
FERTILIZAR ASOCIACION CIVIL

¿Dónde estamos?



Nutriente	N	P
	kg/ha sembrada	
Aplicación promedio	**56**	**11**
Remoción promedio	**58**	**11**

Cantidad de fertilizante aplicado en cultivos de fina



Fuente: Informes ReTAA N°18 y 19
Campaña fina y Trigo 2018/19
Departamento de Investigación y Prospectiva
Bolsa de Cereales

Balances neutros … ¿y la soja de segunda?

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

¿Dónde estamos?

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

Brechas de rendimiento

Aramburu Merlos et al. (2015) - www.yieldgap.org

Rendimiento Trigo			
2018/19	Alcanzable en secano	Brecha	
---------- t ha^{-1} ----------			%
3.2	5.2	2.0	38

Si el 50% de la brecha en trigo es por sub-nutrición, tenemos una sub-dosis de 50-60 kg N/ha y 4-5 kg P/ha

¿Qué sucede con fertilizaciones balanceadas?

Trigo en la Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe
Respuestas a N, P, S y Micros sobre Tratamiento Testigo

M-S-T/S 23 sitios-año

Tratamiento	kg/ha	Relativa
PS	1048	**44%**
NS	945	**38%**
NP	1356	**57%**
NPS	1568	**65%**
Completo	1745	**72%**

M-T/S 18 sitios-año

Tratamiento	kg/ha	Relativa
PS	1064	**58%**
NS	1036	**59%**
NP	2230	**124%**
NPS	2660	**146%**
Completo	2822	**155%**

Ver Poster 23

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

¿Qué debemos tener en cuenta?

- Construir **N** para rendimiento y proteína
- Hacer los cimientos con **P**
- El plus del **S**
- Una mirada a otros nutrientes

Manejo Responsable 4R de los nutrientes

- ✓ *"Aplicar la fuente de nutrientes **correcta**, a una dosis **correcta**, en el momento **correcto** y el lugar **correcto**",*
- ✓ *Una herramienta esencial en el desarrollo de sistemas agrícolas sostenibles basada en principios científicos*

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

Las claves….

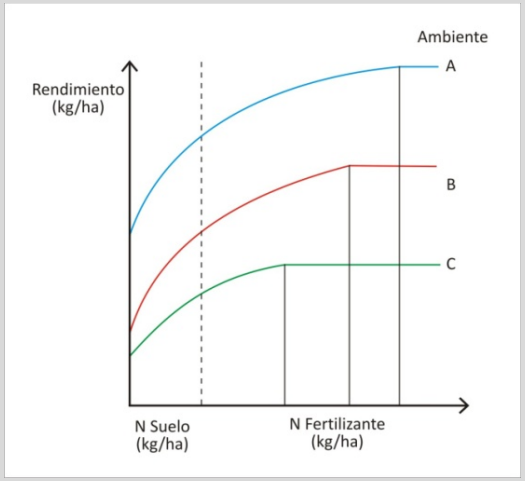
Muestreo de suelo

Análisis de suelo

MONITOREO

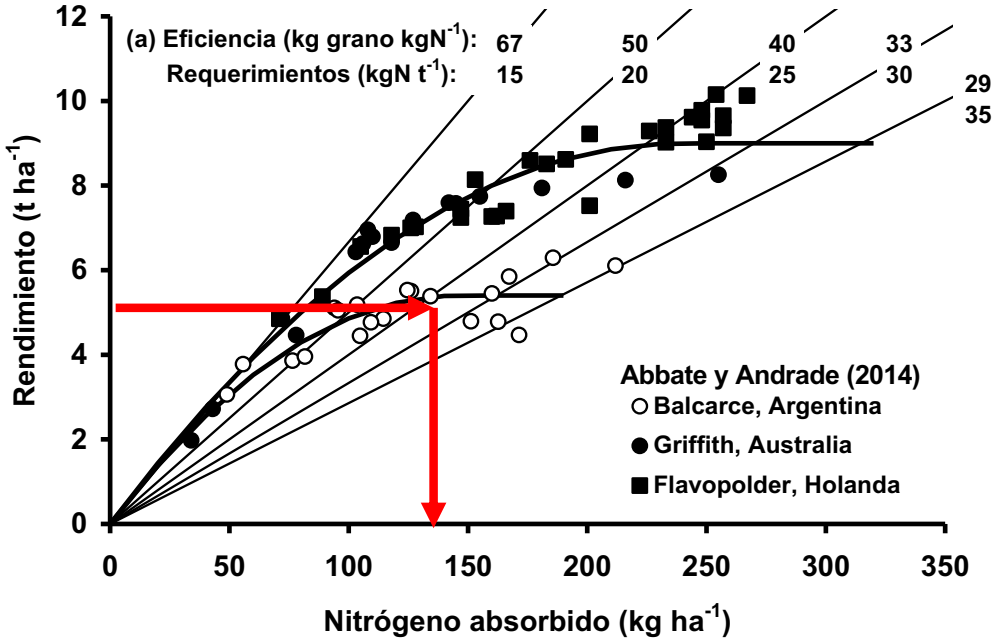
Interpretación y Recomendación

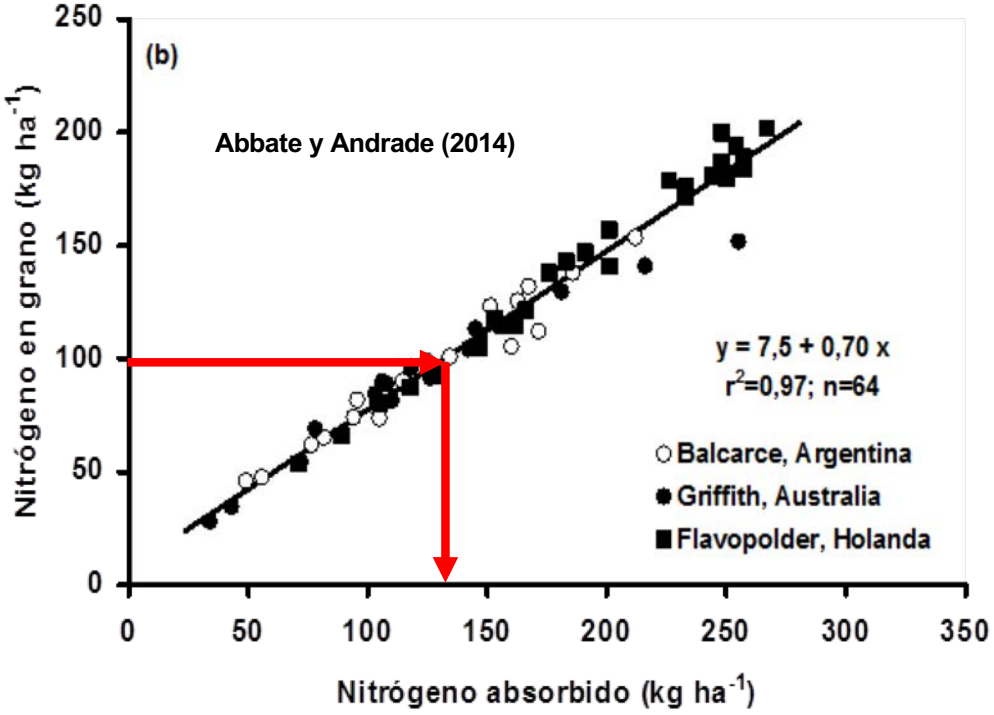
Diagnóstico de la fertilidad

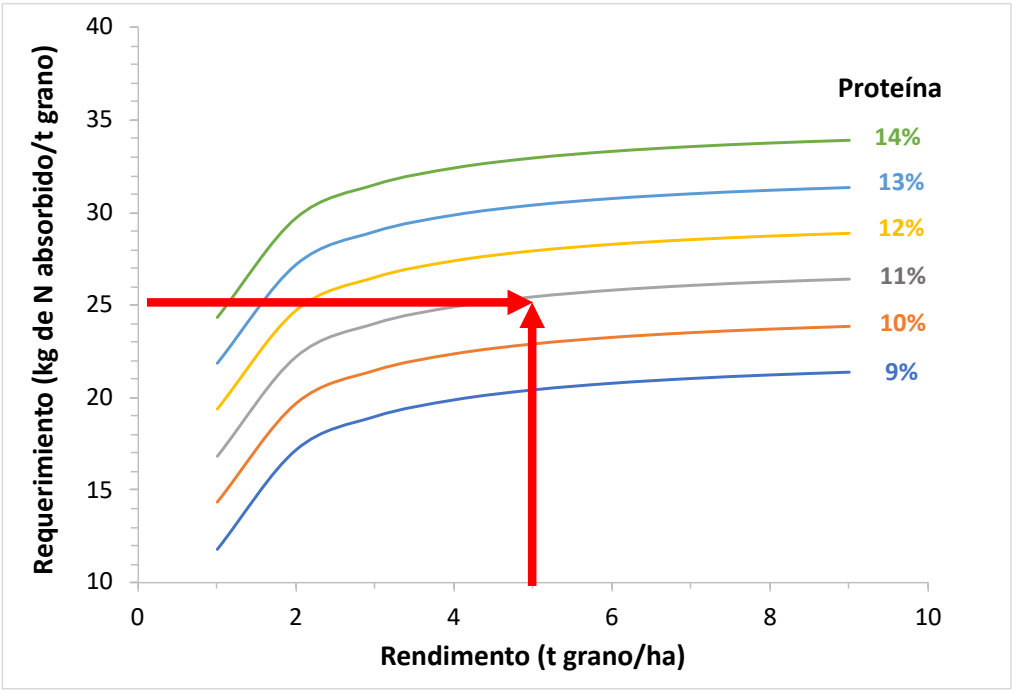


Fuente: N. Reussi Calvo (2012)

Requerimientos de N para rendimiento y proteína



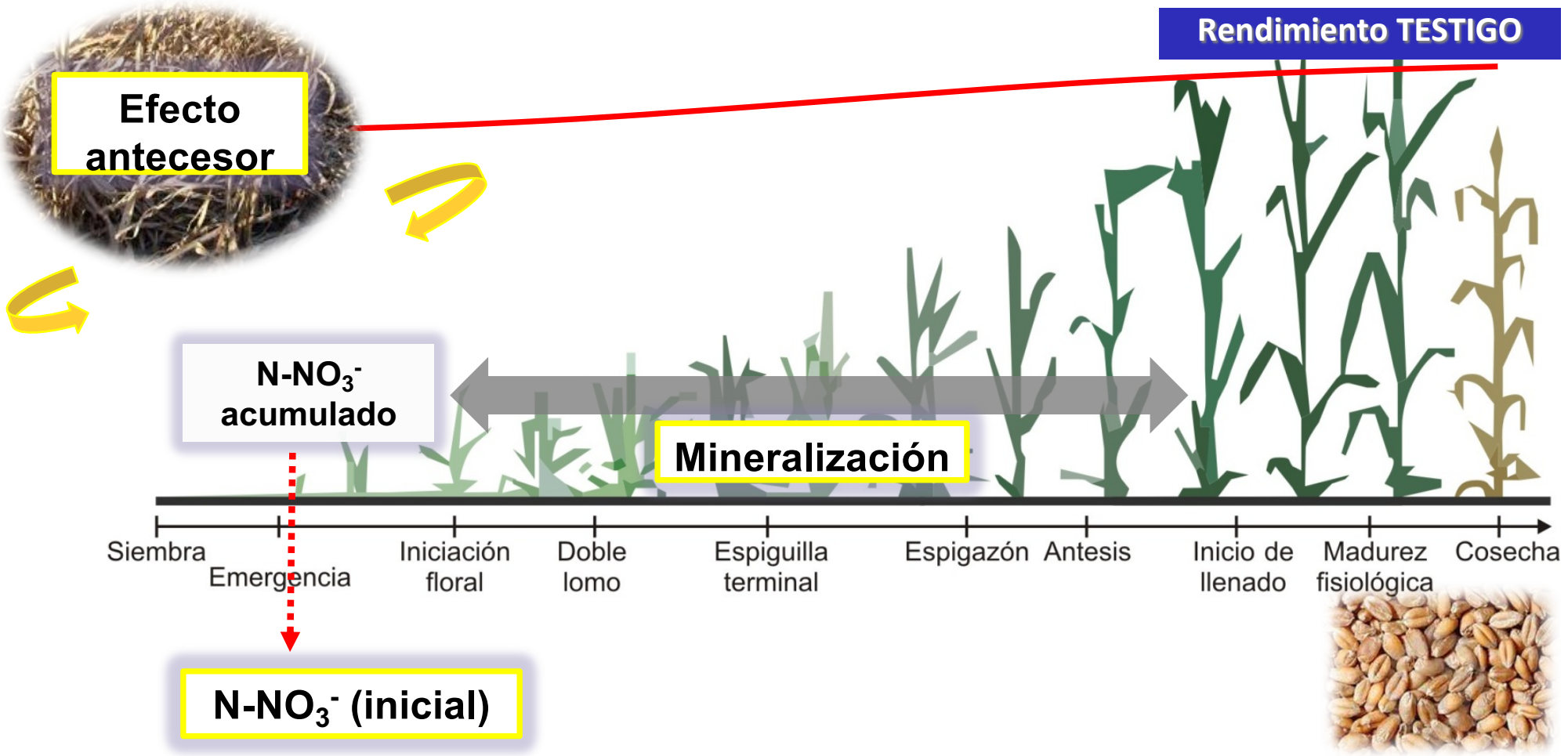




Un trigo de <u>5000 kg/ha</u> con 11% de proteína necesita <u>96 kg N en grano</u> o sea que debe absorber unos <u>130 kg N/ha</u>

2019 Conocer más. Crecer mejor.

¿Cuál es origen del N que toman las plantas?

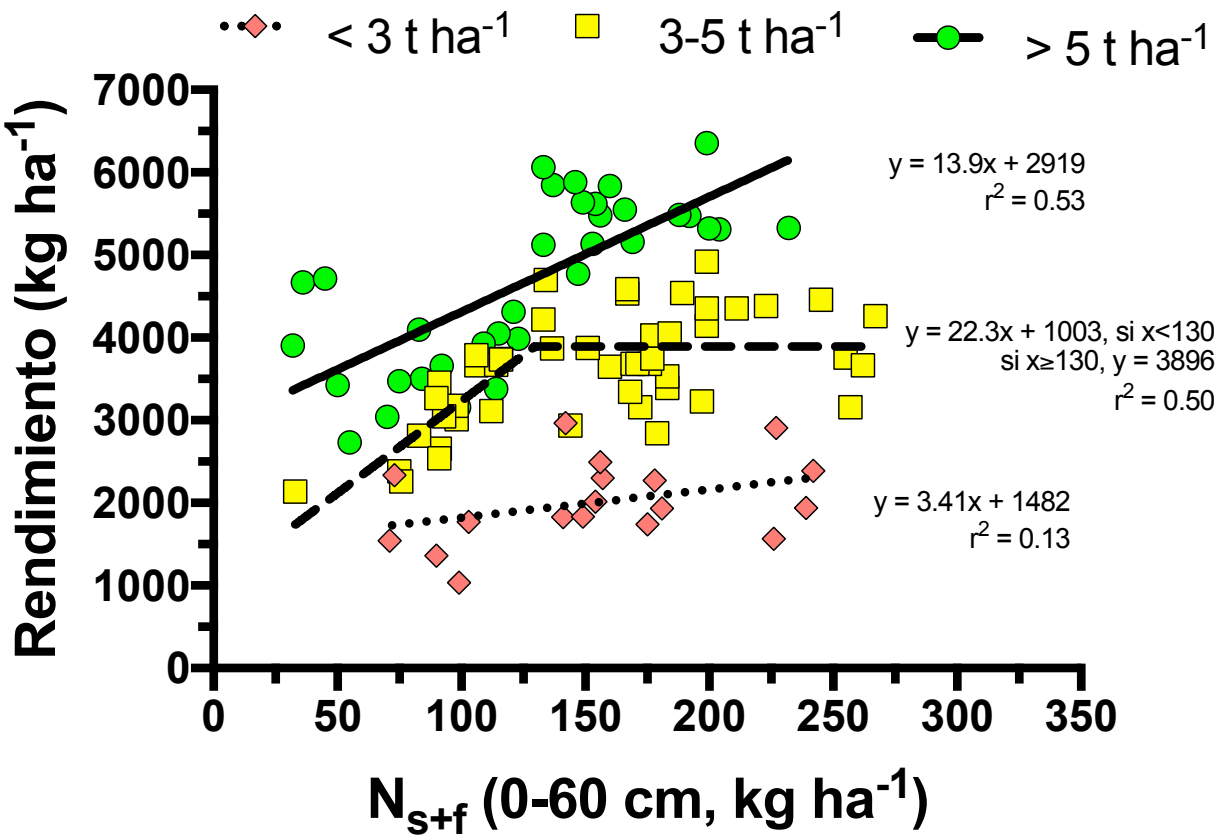


Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

N-NO_3^- (inicial)

Rendimiento de trigo en función de la disponibilidad de N-nitrato en pre-siembra (0-60 cm) + N aplicado como fertilizante

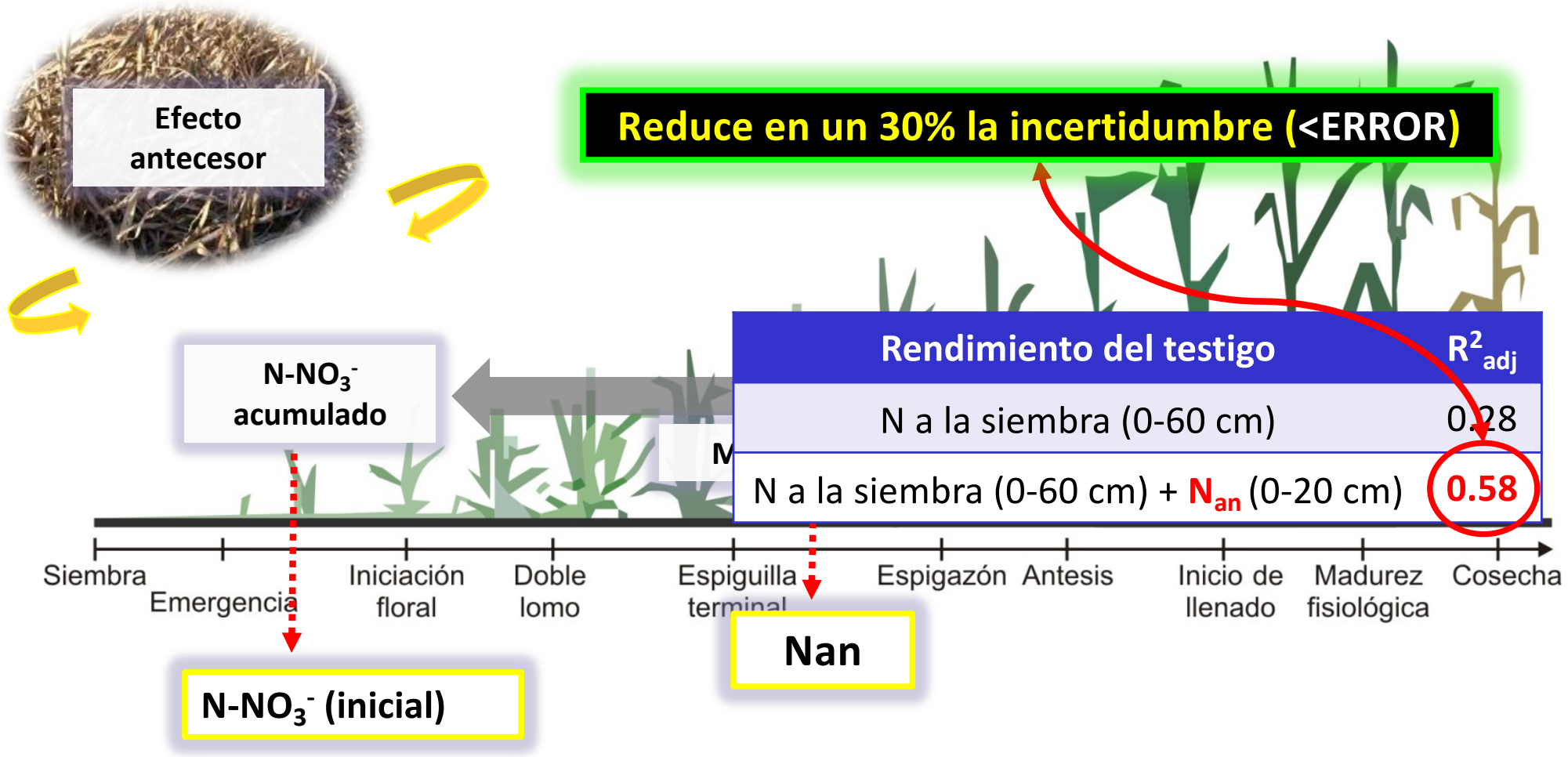
Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe - 2001-2017



- *±120 kg ha^{-1} de N (suelo + fertilizante) para alcanzar rendimientos < 4000 kg ha^{-1}*
- *±170 kg ha^{-1} de N (suelo + fertilizante) para alcanzar rendimientos > 4000 kg ha^{-1}*

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

¿La mineralización mejora el diagnóstico?

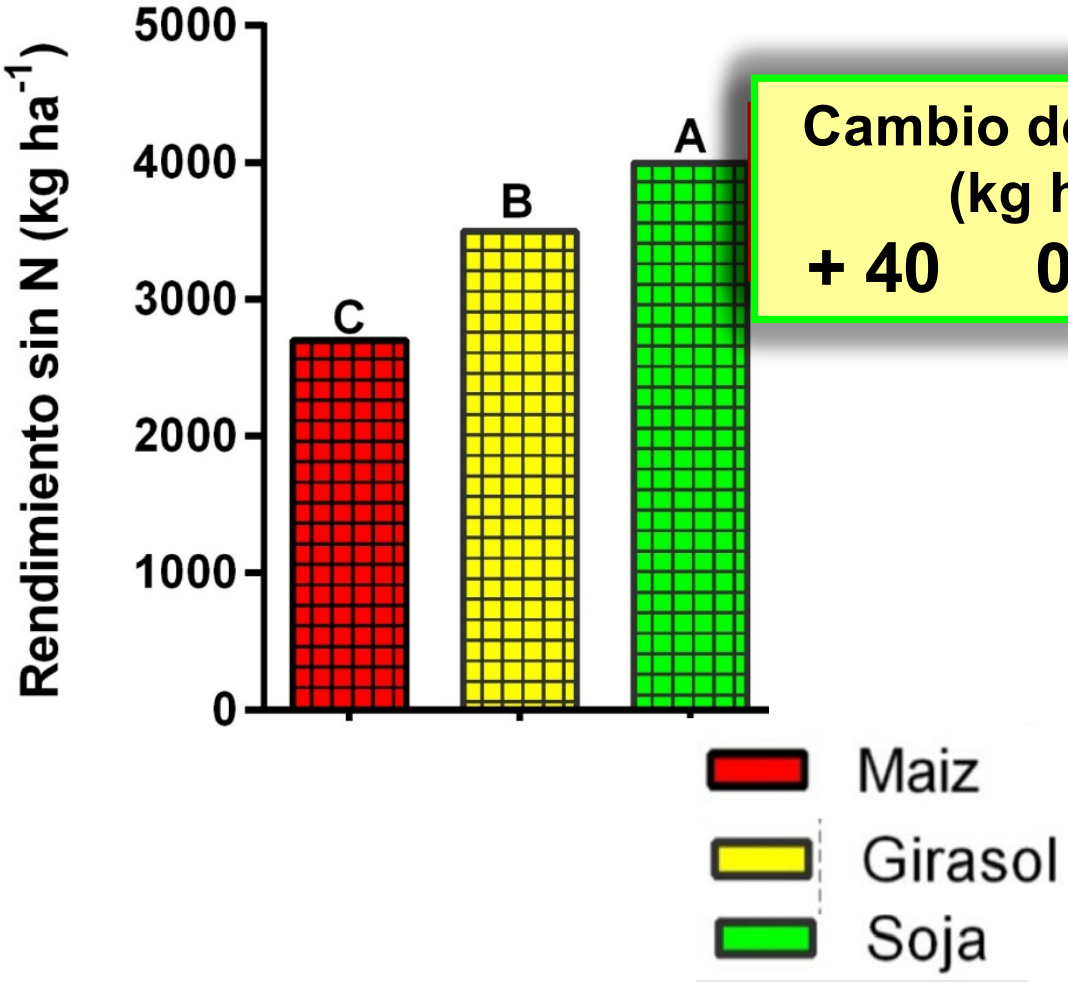


Reussi Calvo *et al*. (2013)_Agron. J.

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

¿Cuál es el efecto del antecesor?

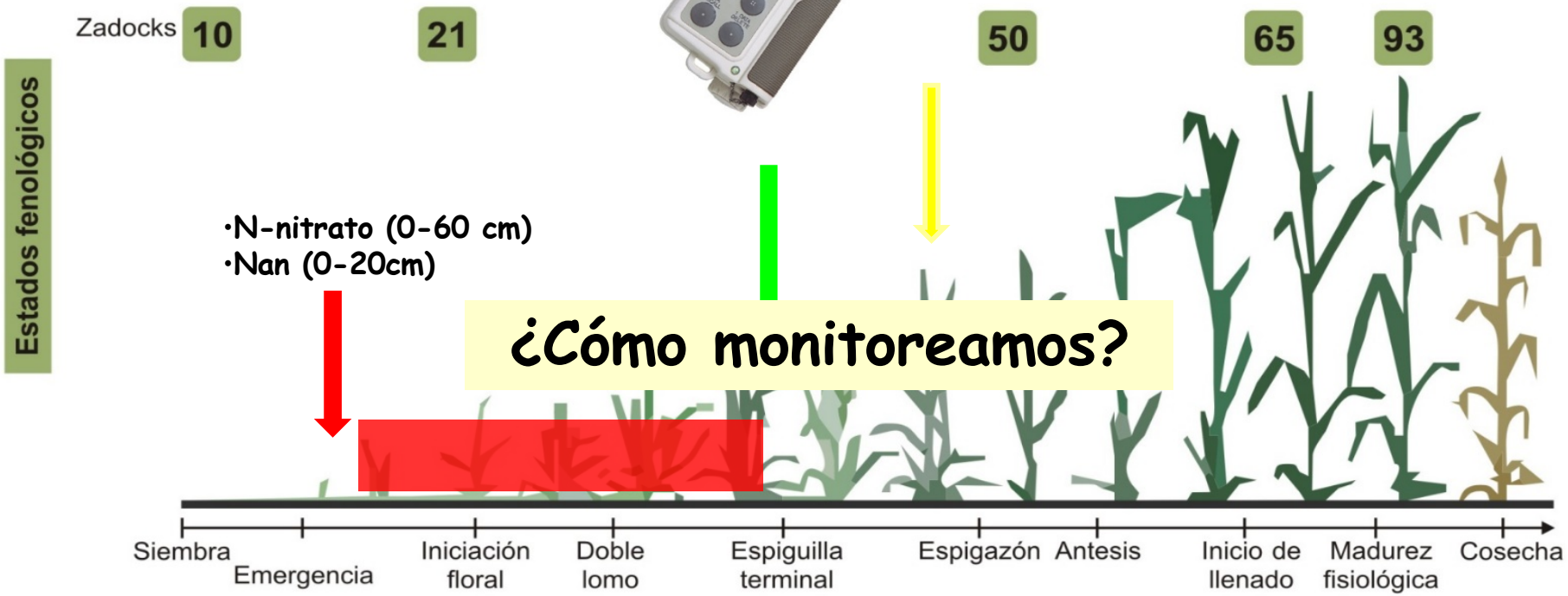
Rendimiento y respuesta a N según antecesor



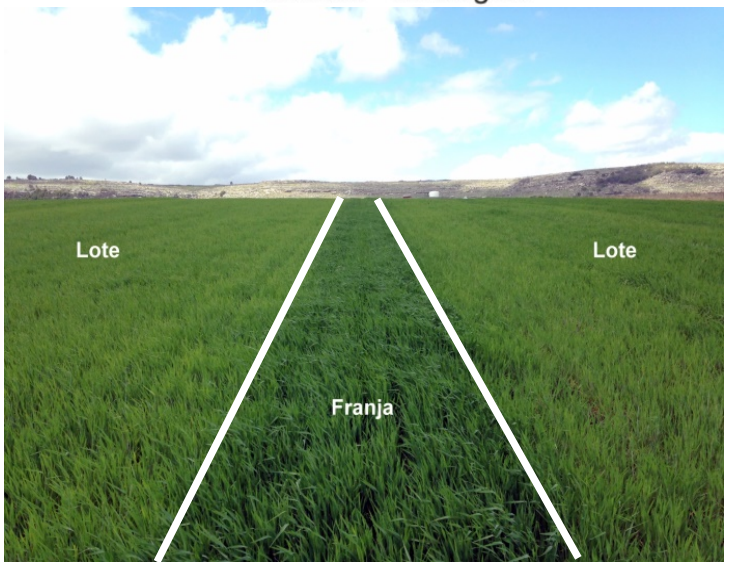
Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

Monitoreo de N

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

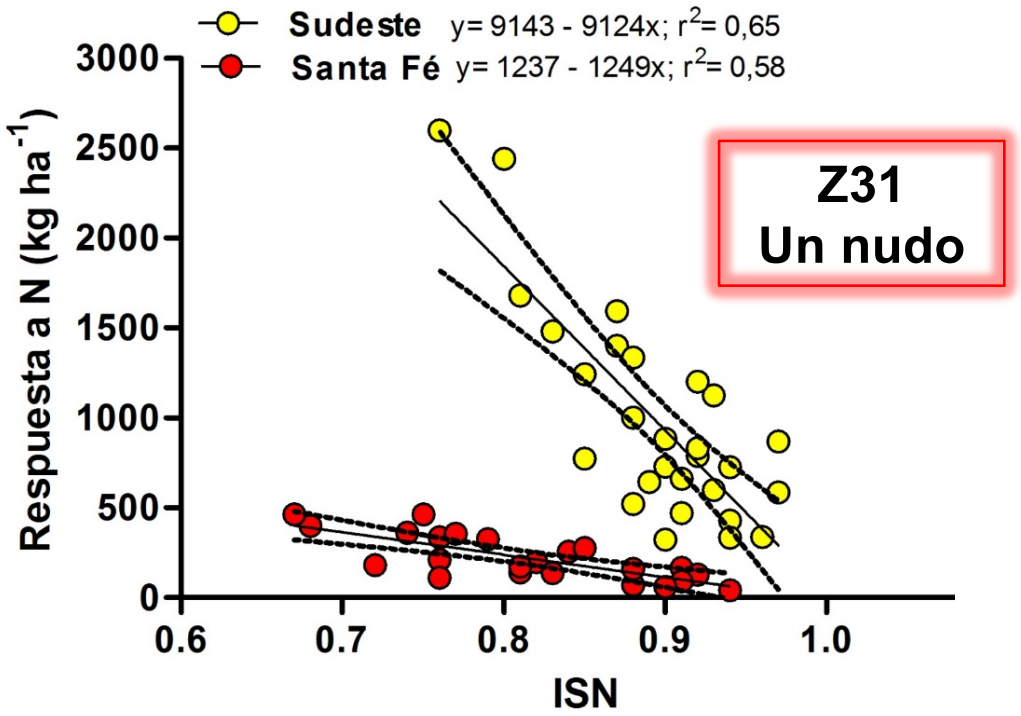


Índice de suficiencia de N: IV lote/IV franja

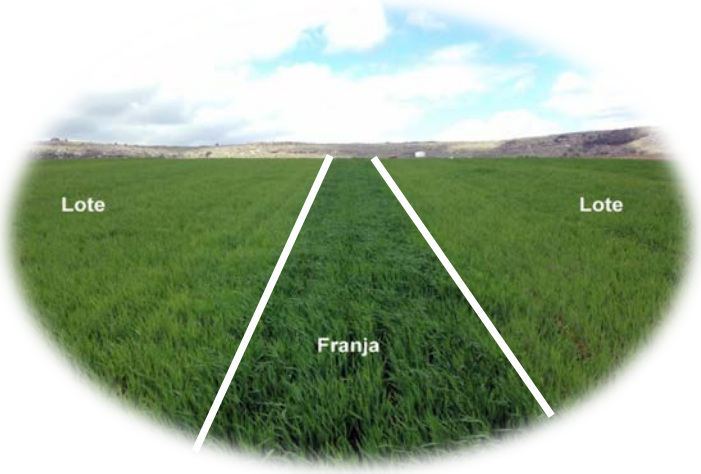


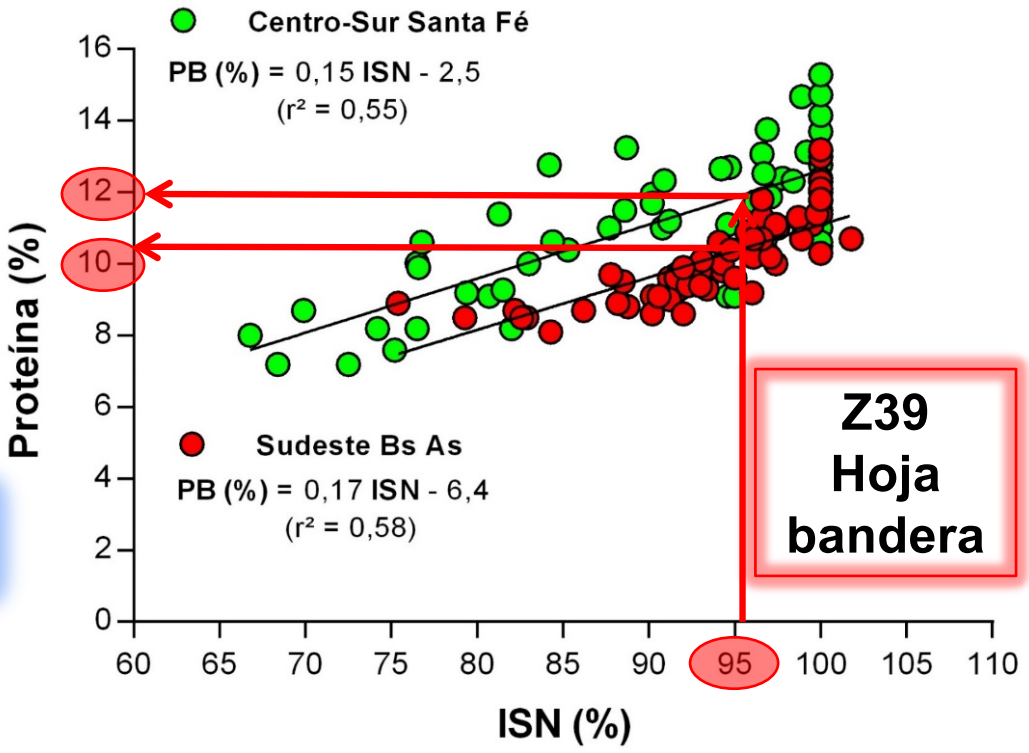
Monitoreo de N en cereales de invierno

Queirolo (2018) - Sudeste Buenos Aires



Z31
Un nudo



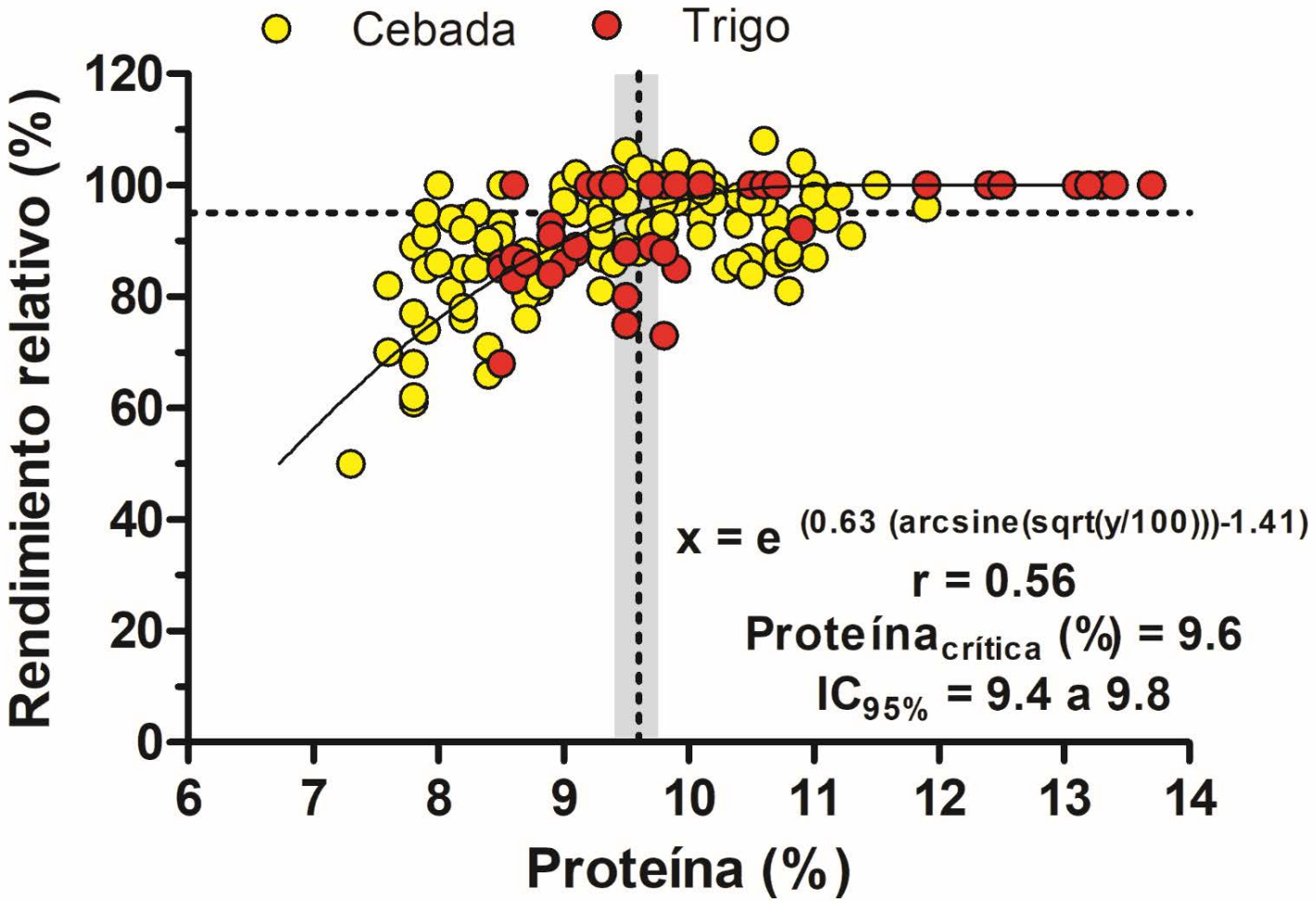


Z39
Hoja bandera

Modelos de diagnóstico dinámicos

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

¿El N es solo proteína?



Adaptado: Reussi Calvo et al. (2013 y 2018)

Con 9.0% de proteína perdimos el 10% de rendimiento

Resumen N

Nitrato solo no alcanza…peor es nada

No son todos iguales……efecto antecesor

La mineralización juega un rol clave…hay que medirla

La primera decisión no es solo la que cuenta…MONITOREO

LA PROTEINA ES NITRÓGENO

Ver Posters No. 6, 7 y 9

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

Respuesta a P en Cebada – San Mayol – Tres Arroyos

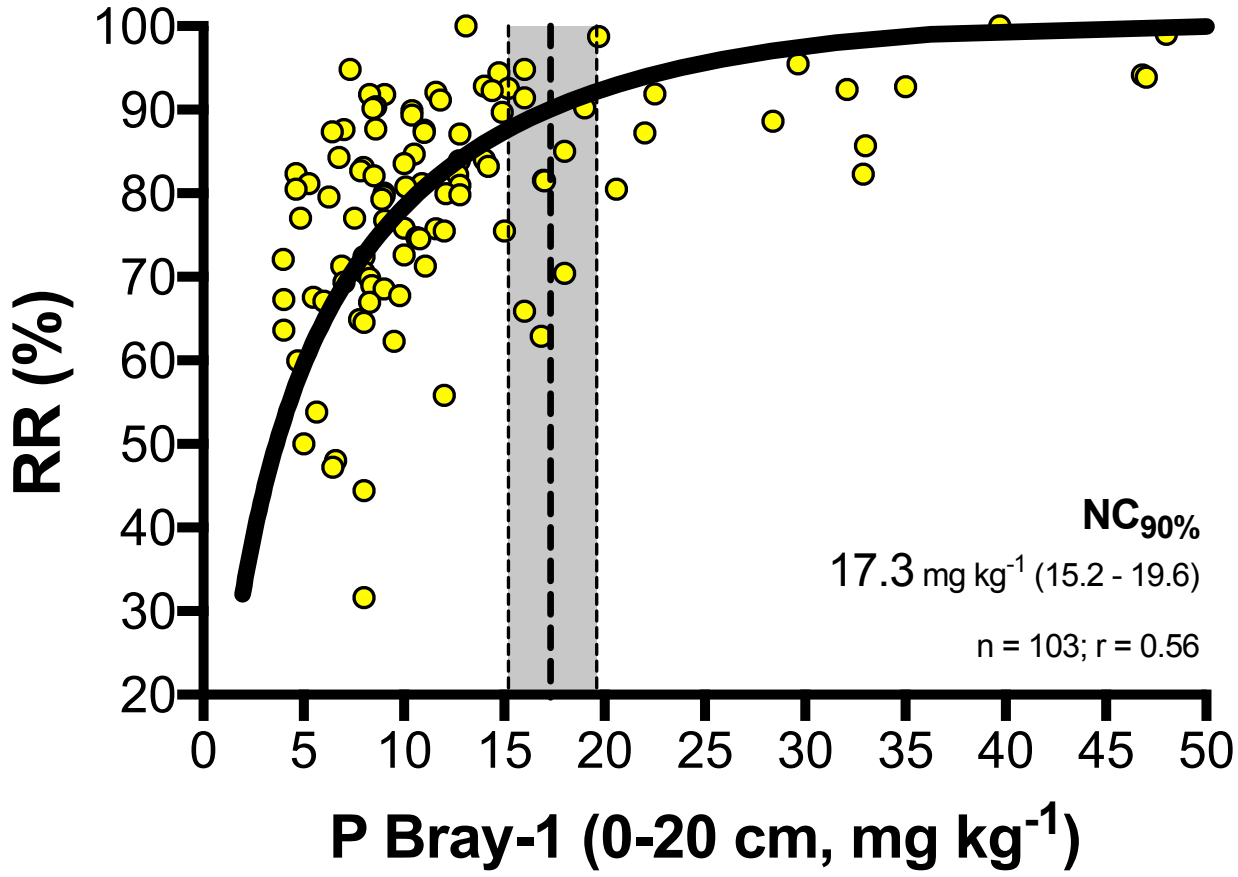
Ensayos G. Pugliese (Bunge) - 2017/18

¿Cómo deberíamos manejar fósforo?

- Conocer el nivel de P Bray según análisis de suelo

NIVEL CRÍTICO DE FÓSFORO

Datos de 103 ensayos en región pampeana (1998-2014)



PARA **90% RR**

17 ppm

(12 – 20 ppm)

Correndo y García (2016)

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

¿Cómo deberíamos manejar fósforo?

- Conocer el nivel de P Bray según análisis de suelo
- Decidir
  - Fertilización para el cultivo (Suficiencia), o
  - Fertilización de “construcción y mantenimiento”: Implica mantener y/o mejorar el nivel de P Bray del suelo (Reposición)

Manejo de fertilización con P

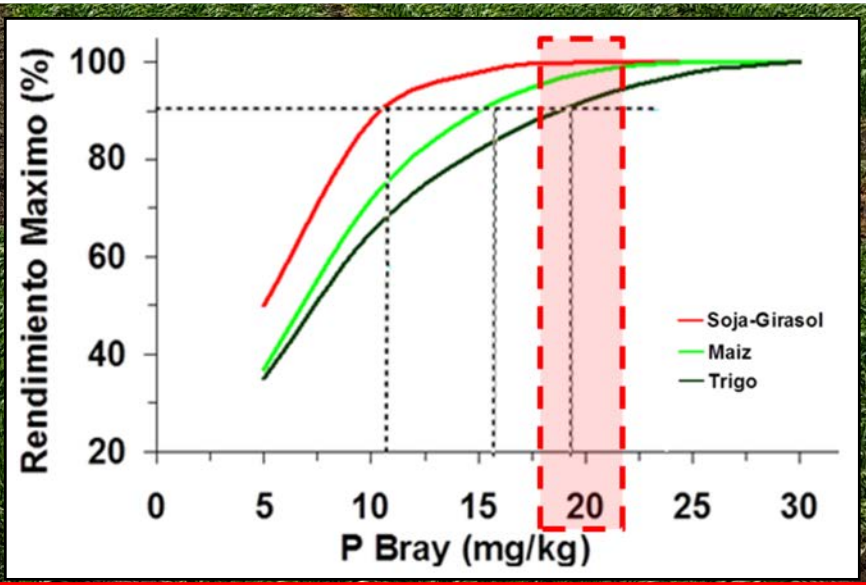
Suficiencia

- Dosis para maximizar ***rentabilidad***
- Se fertiliza cuando ***P-Bray es menor al umbral***
- Requiere conocer: ***respuestas del cultivo*** ante dosis de P
- Demanda exactitud en el muestreo y análisis de suelo
- Común en suelos fijadores y en ***arrendamientos anuales***
- En general, lleva a ***balances negativos de P***

Adaptado de García, Picone y Ciampitti (2015).

Reconstrucción y mantenimiento

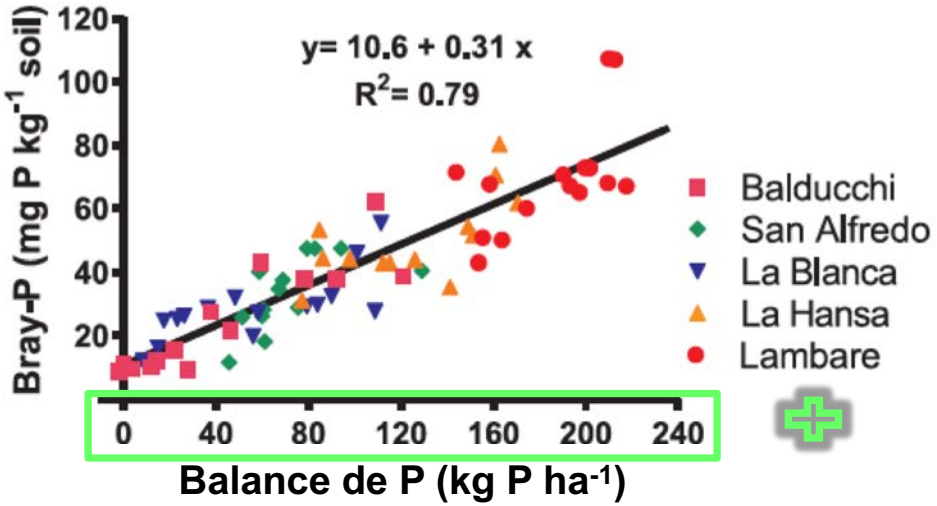
- Pretende llevar el nivel de P-Bray por encima de los umbrales y mantenerlo
- Involucra ***planes de "reconstrucción"*** (≈ 4-8 años)



Relación entre el Balance de P en suelo y el P Bray

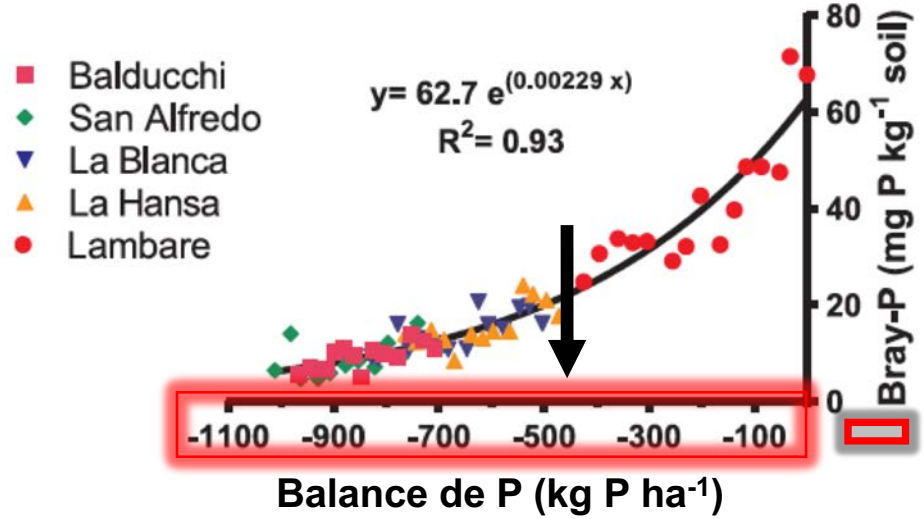
Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

Con aplicación de P



3.2 kg P para subir 1 ppm de P Bray

*El P Bray disminuye 1 ppm por **cada 10 kg P ó 36 kg P de** balance negativo según nivel de P Bray*



Sin aplicación de P

Fuente: Sucunza et al. (2018) - Red CREA Sur de Santa Fe

CREA región SUR DE SANTA FE

IPNI International Plant Nutrition Institute

ASP Hace la diferencia

Resumen P

Nivel de P objetivo (Análisis de suelo)

¿Miramos EL SUELO O EL CULTIVO?

Extracción de los granos

Construcción y monitoreo

Solo CULTIVO…ojo con errores de muestreo

Ver Poster 2

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

El Fortin - CREA Gral. Arenales

NP
3214 kg/ha

NPS
3682 kg/ha

Azufre en trigo

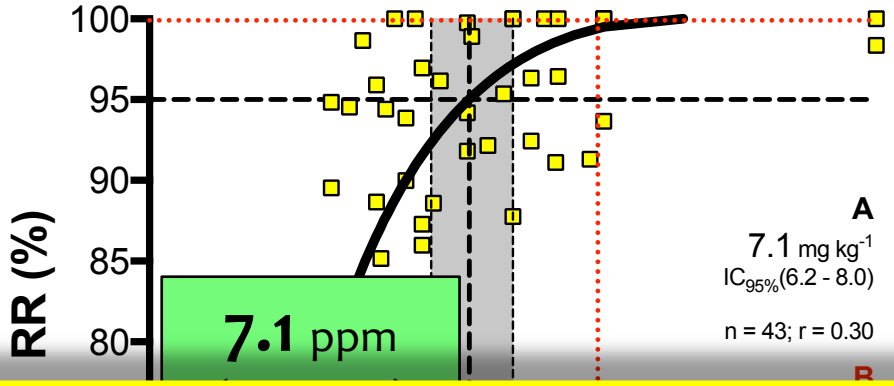
Claves:

1) **Identificar lotes con problemas de S**
2) **La respuesta siempre paga el costo**
3) **Azufre se recicla en el sistema**

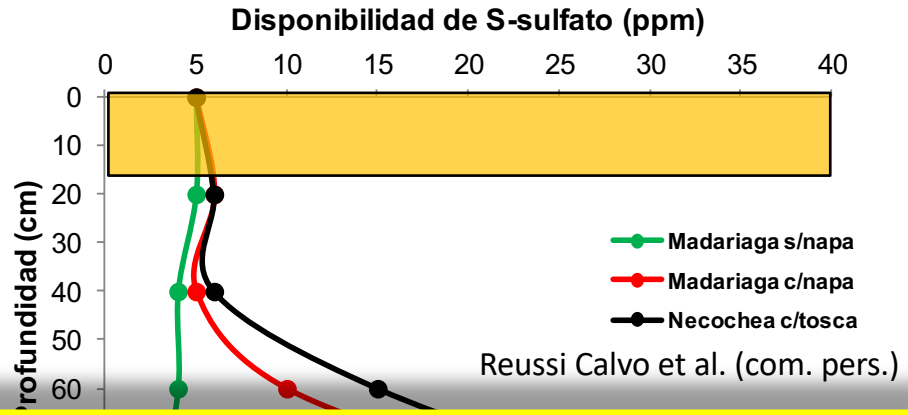
Fuente: CREA Sur de Santa Fe-INPOFOS-ASP

S-sulfatos a la siembra

Correndo y García (2016)



S-sulfatos en napas o en profundidad

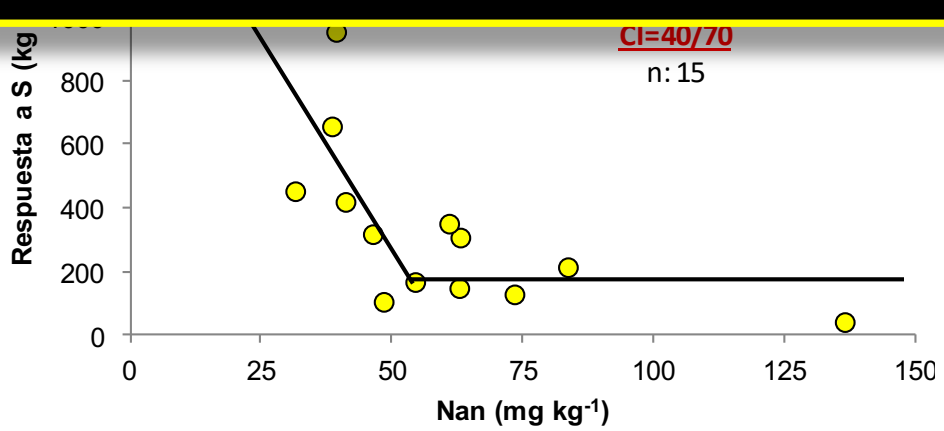


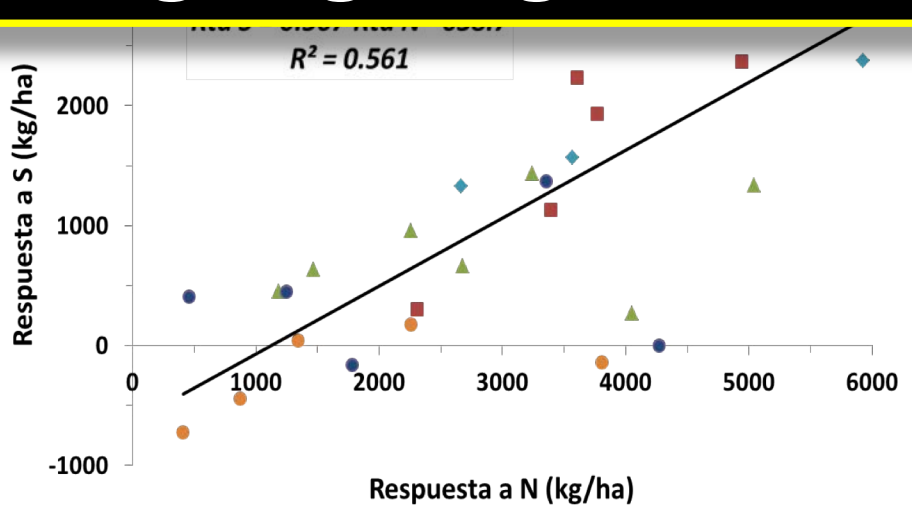
Reussi Calvo et al. (com. pers.)

Respuestas promedio de 15-20 kg trigo/kg S

Costo de 5-8 kg trigo/kg S

Beneficio de 10-12 kg trigo/kg S

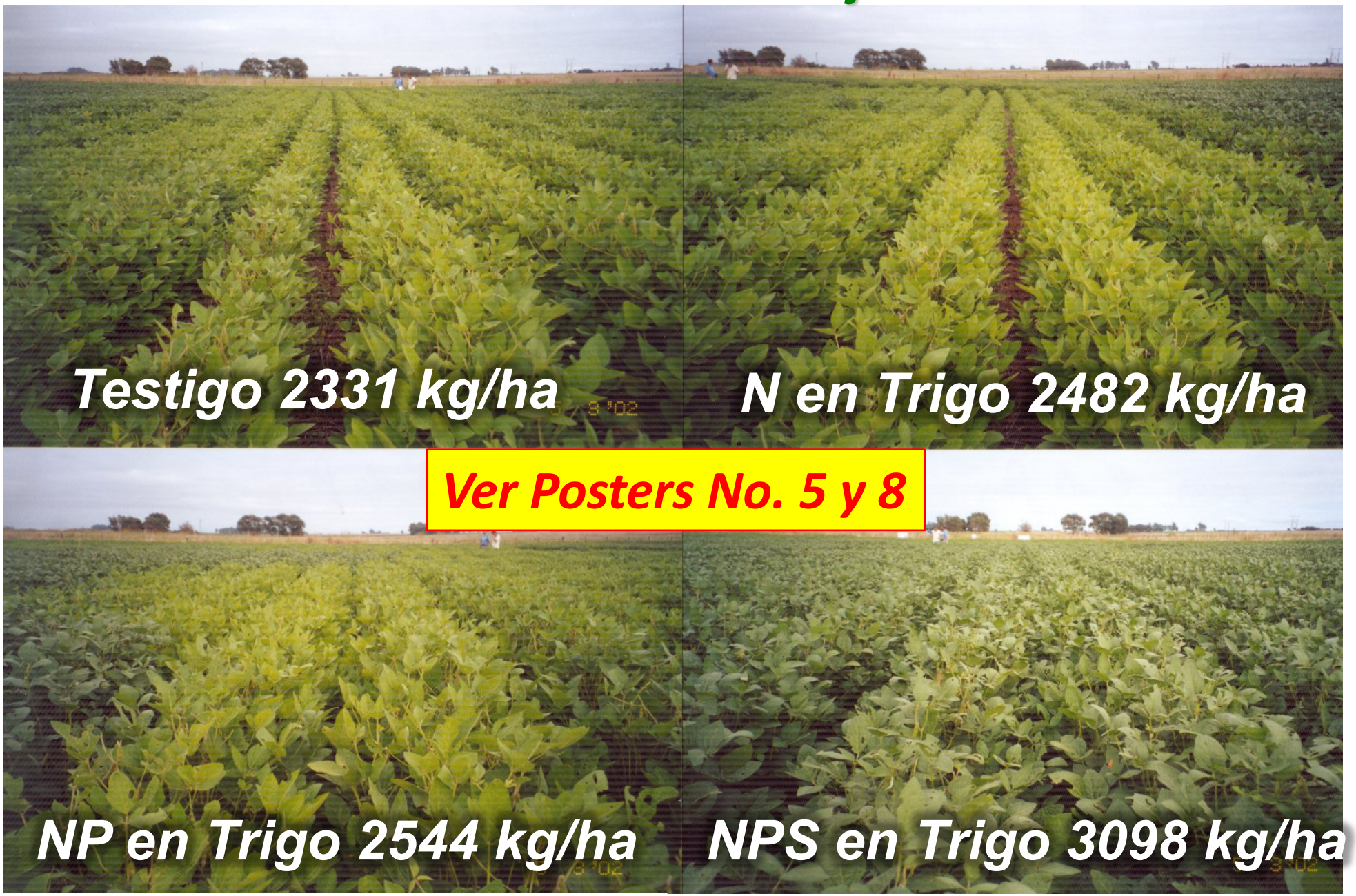




Red de Ensayos Trigo/Soja Proyecto INTA Fertilizar

Ensayo INTA Cañada de Gómez - G. Gerster y col. - 2001/02

Residualidad en Soja II



Micronutrientes en Región Pampeana Argentina

- **Cloro**: Respuestas de 400-500 kg/ha en ensayos del centro y oeste de Buenos Aires
- **Boro**: Respuestas de 300-500 kg/ha en primaveras secas en el centro de Buenos Aires
- Respuestas a **Zinc**

Potenciando rendimientos de trigo y cebada …

Simposio Fertilidad 2019 Conocer más. Crecer mejor.

- ✓ Analizar el suelo de cada lote/ambiente…muestreo correcto
- ✓ Construir N: Diagnostico con N inicial + mineralización (Nan) + antecesor, y… Monitorear
- ✓ Mantener P Bray por arriba de 15-20 ppm
- ✓ Sumar S
- ✓ Evaluar otros nutrientes según información local actualizada (Zn, B, Cl)

Fernando García @IPNIcs fgarcia1957@gmail.com
Guillermo Divito @GuilleDivito guillermodivito@gmail.com
Nahuel Reussi Calvo @ReussiNahuel nreussicalvo@laboratoriofertilab.com.ar