



Simposio Fertilidad 2015

*Nutriendo los suelos
para las generaciones
del futuro*

Rosario, 19 y 20 de Mayo de 2015





Dr. PEDRO BARBAGELATA

EEA INTA Paraná y FCA-UNER, Entre Ríos

Ing. Agr., Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNER con diploma de honor, y Ph.D. en Ciencias del Suelo de Iowa State University, EEUU.

Es Investigador del INTA EEA Paraná y Profesor Adjunto de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNER).

Director del Proyecto de investigación UNER: “Impacto de prácticas de manejo sobre la calidad del suelo y la productividad de los cultivos”, y coordinador módulo Proyecto INTA: “Estado y dinámica de nutrientes del suelo”.

Ha sido responsable en la organización de numerosas jornadas de actualización técnica y cursos de posgrado; Director de pasantes, becarios y tesis de grado y postgrado; y Autor de numerosos trabajos científicos y técnicos en su especialidad.



Ing. Agr. M.Sc. GUSTAVO FERRARIS

EEA INTA Pergamino, Buenos Aires

Ingeniero Agrónomo (FCA-UNR) y Magister en Ciencias del Suelo (FA-UBA).

Se desempeña en la EEA INTA Pergamino, donde desarrolla actividades en proyectos relacionados con la Nutrición de Cultivos, Fertilidad de Suelos y Manejo x Ambientes.

Es profesor invitado en cursos de grado y posgrado de las Universidades Nacionales de Buenos Aires, Rosario, La Plata y del Noroeste de Bs As (UBA, UNR, UNLP y UNNOBA).

Durante su carrera, ha escrito más de 500 artículos técnicos y científicos, y ha dictado más de 800 disertaciones, cursos y charlas sobre su especialidad.



Dr. NAHUEL REUSSI CALVO

*Laboratorio Fertilab y Unidad Integrada FCA-INTA
Balcarce, Buenos Aires*

Ingeniero Agrónomo (FCA-UNMdP) y Doctor en Ciencias Agrarias (FCA-UNMdP)

Coordinador del Área Técnica de FERTILAB

Profesor Libre de grado y posgrado de la FCA-UNMdP

Consultor de empresas privadas, grupos CREA y AAPRESID.

Presidente de la Comisión de Fertilidad y Nutrición de Plantas de la Asociación Argentina de Ciencias del Suelo (AACCS)

Ing. Agr. CRISTIAN SALOMON

Desarrollo Regional, Monsanto

Ingeniero agrónomo egresado de la Universidad Nacional del Nordeste. Posgrado en Producción Vegetal en la misma UNNE.

Actualmente es Técnico de Desarrollo Regional de Monsanto.

Ha sido Asesor privado, Gerente técnico de desarrollo en los inicios del Sistema Chacras de AAPRESID, Asesor de Regional AAPRESID Saenz Peña, y Asesor CREA Región Chaco- Santiagueño.

Le gusta la pesca, las guitarreadas y el buen vino!!!.



Dr. FERNANDO SALVAGIOTTI

EEA INTA Oliveros, Santa Fe

Ing. Agr. de la Universidad Nacional de Córdoba, M.Sc. en Producción Vegetal de la Universidad de Buenos Aires, Doctor en Ciencias del Suelo y Agua - Universidad de Nebraska-Lincoln (EE.UU.).

Investigador en el área de la nutrición de cultivos y fertilidad de suelos de INTA en EEA Oliveros.

Coordinador del Proyecto Nacional de INTA “Tecnologías de manejo de cultivos en sistemas basados en cereales y oleaginosas”.

Editor principal de Ciencia del Suelo (AACs, Argentina).



Ing Agr. M.Sc. LUIS VENTIMIGLIA

UEEA 9 de Julio, Buenos Aires

Ing. Agr. de la Facultad de Agronomía de La Plata, Magister Scientiae en Fitotecnia de la Universidad Federal de Río Grande do Sul (Brasil).

Jefe de la Agencia de Extensión y Experimentación Adaptativa INTA 9 de Julio desde el año 1985 a la fecha.

Ingresó al INTA en el año 1980 dentro del servicio de extensión agropecuaria. Ha sido docente en Producción Agraria I y II en la UTN, filial 9 de Julio.

El mayor esfuerzo lo ha centrado en la experimentación sobre diferentes temas que abordan principalmente a la agricultura. Es autor de un significativo número de publicaciones sobre distintos temas agronómicos.

Pregunta para **PEDRO BARBAGELATA**



El 70% del fósforo del MAP (15.4 kg P cada 100 kg), ¿a donde van a parar?, ¿cuándo aparecen en el perfil del suelo?

En casi 20 años de aplicación de fertilizantes en Argentina a una dosis promedio de 70 kg/ha son 212.4 kg de P elemento, **los suelos deberían estar por arriba de 100 ppm ¿Qué pasa?**

Requerimiento de P en distintos cultivos

Cultivo	Requerimiento (kg/t grano)	Indice de Cosecha	Absorción # (kg/t grano)	Extracción # (kg/t grano)
Maíz	4	0.76	3.4	2.6
Sorgo	4.4	0.82	3.8	3.1
Trigo	5	0.80	4.3	3.5
Cebada	4	0.76	3.4	2.6
Arroz	4	0.84	3.5	2.9
Soja	7	0.88	6.1	5.4
Girasol	4	0.84	3.5	2.9
Colza	15	0.76	13.8	10.5
Maní	4.4	0.82	3.8	3.2

Expresado en base a humedad de recibo

Fuente: <http://lacs.ipni.net/article/LACS-1024>

Pregunta para **GUSTAVO FERRARIS**

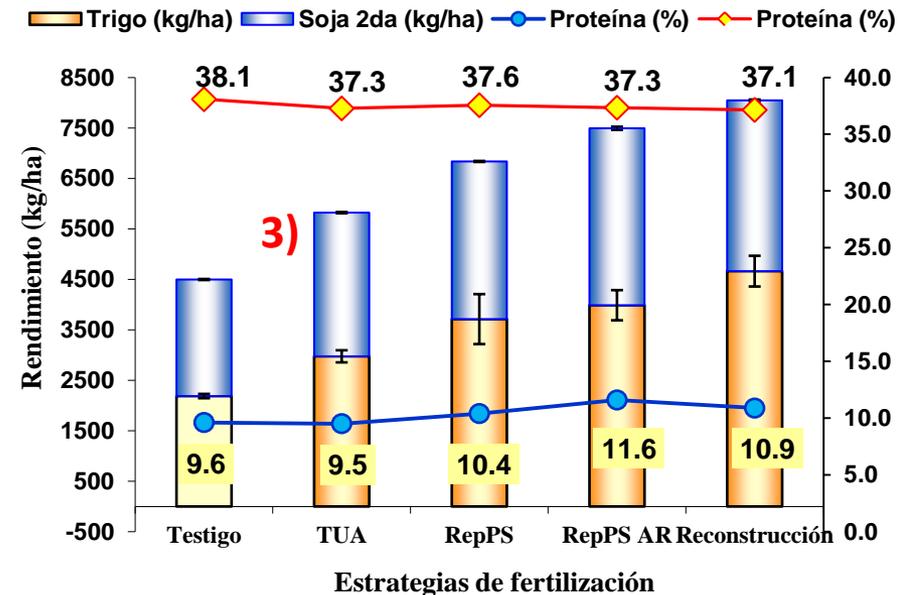
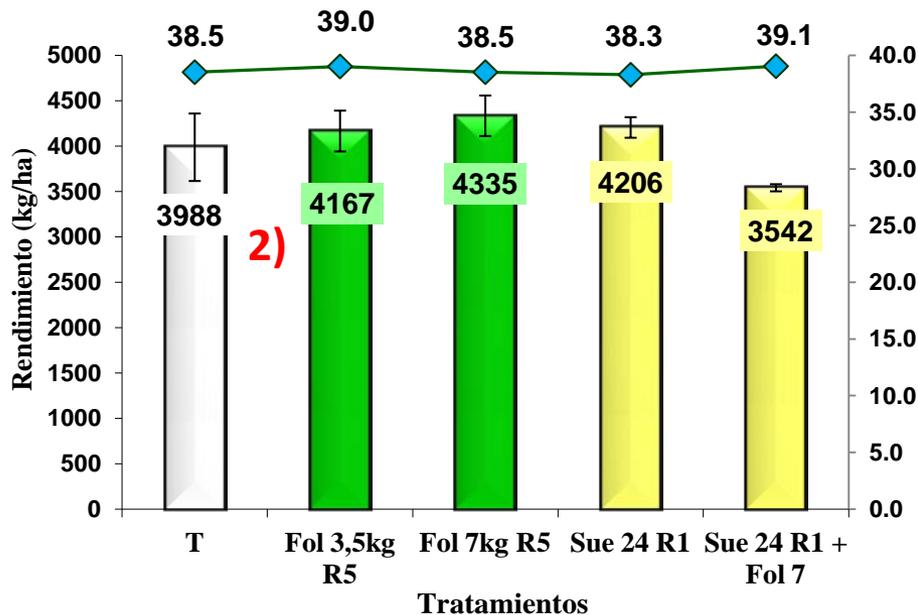


¿Cómo podemos mejorar los **niveles de proteína en soja?**

En las últimas campañas hay una **caída de la calidad**, ¿cómo la podemos revertir?

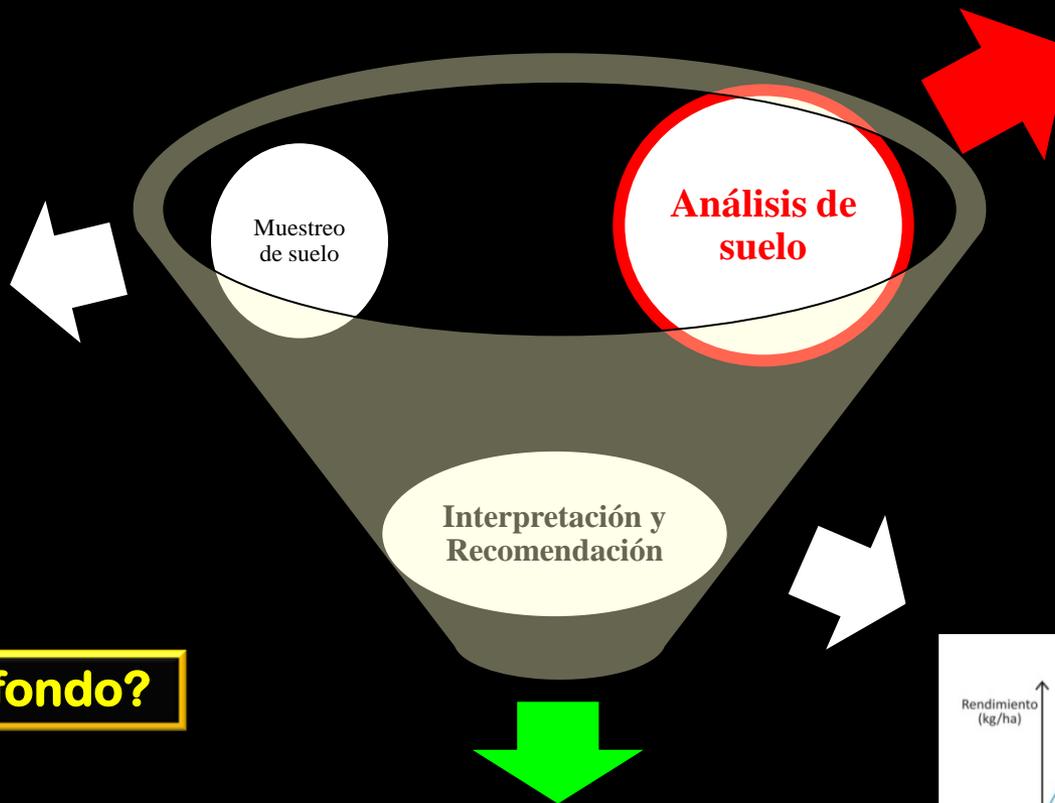
Estrategias posibles para incrementar el contenido de proteína en granos de soja

- 1) Aumentar la oferta de Nitrógeno inicial más allá del nivel que optimiza rendimiento. 
- 2) Realizar aplicaciones tardías, durante el período de acumulación de Nitrógeno en grano. 10 kgN: 4 % de la absorción de un cultivo de 4000 ka. Con Eficiencia de Recuperación aparente de 100 % = 1,6 % + (38,4 \rightarrow 40 %). 
- 3) Lograr Interacciones positivas entre nutrientes. 



¿Por qué hay tantas diferencias
en determinaciones de
N-nitrato entre laboratorios
para una misma muestra?

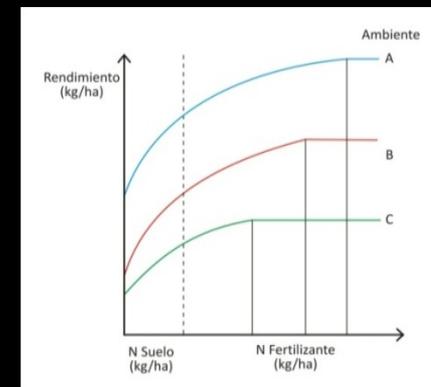
¿Por qué hay tantas diferencias en determinaciones de N-nitrato entre laboratorios para una misma muestra?



¿De forma y De fondo?



Diagnóstico de la fertilización



Pregunta para **CRISTIAN SALOMON**

4

¿Qué **alternativas de diagnóstico** y
que **respuestas** se observan
(rendimiento, %MG y %AO) a
N y P en girasol?

Respuestas al agregado de N en Girasol y en el Sistema Productivo



Pregunta para **FERNANDO SALVAGIOTTI**



¿Cómo manejamos el **N** en maíces tardíos?

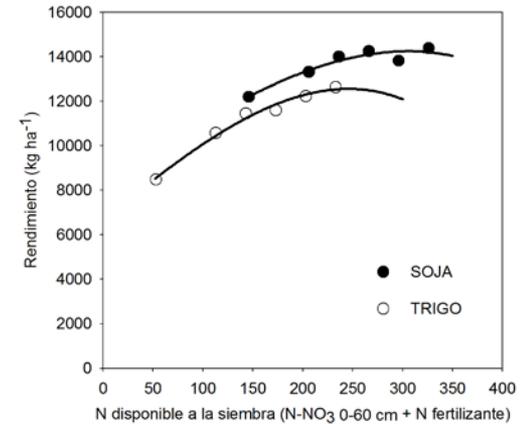
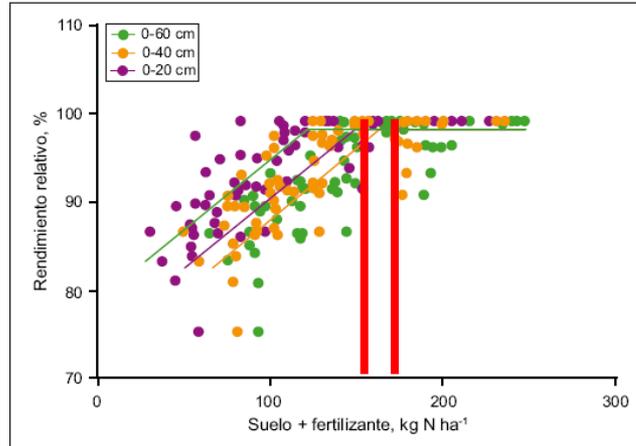
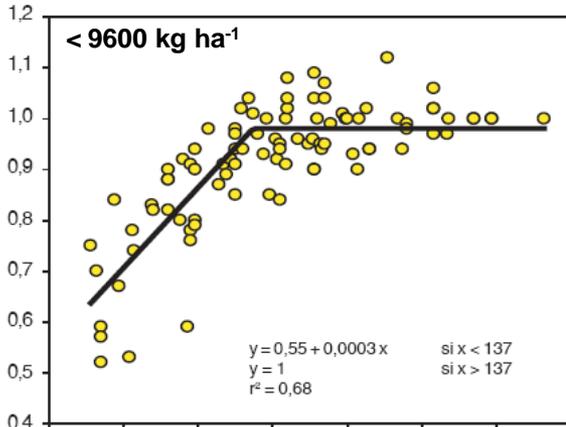
¿Es lo mismo para maíces de **segunda**?

¿Qué pasa con el **test de N-nitrato**, sigue funcionando igual que para siembra temprana?

UMBRALES DE RESPUESTA MAIZ 1ra

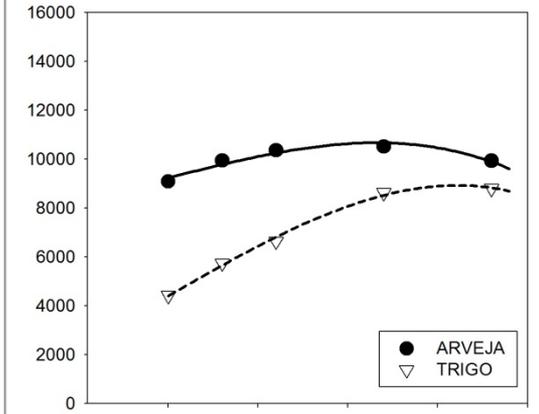
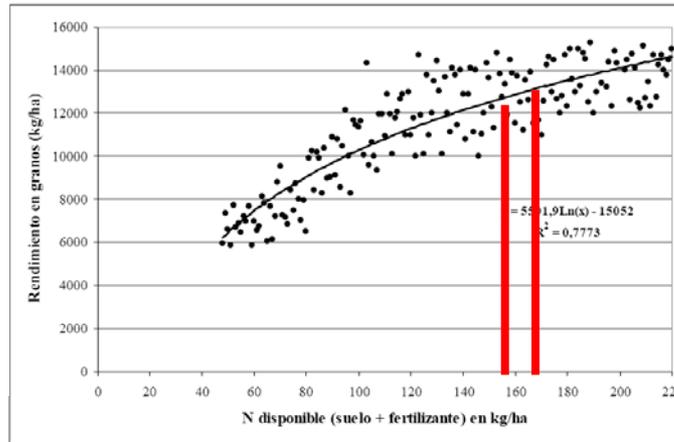
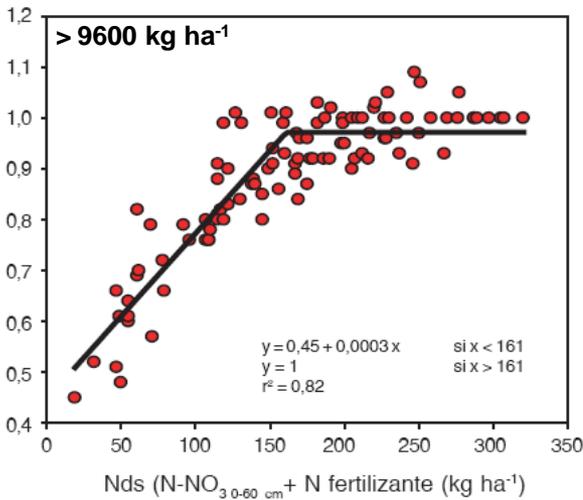
UMBRALES DE RESPUESTA MAIZ SIEMBRA TARDIA (SOBRE RASTROJO DE SOJA)

RESPUESTA A N SEGÚN ANTECESOR (TRIGO, SOJA O ARVEJA)



Diaz Valdez, Garcia & Caviglia, 2014

Salvagiotti, Ferraguti, Castellarin & Manlla 2012



Salvagiotti, Castellarin, Ferraguti y Pedrol, 2011

Fontanetto, Keller, Giailevra, Belotti & Negro, 2008

Salvagiotti, Enrico, Ferraguti & Prieto, 2014

EL MODELO DE UMBRALES DE NITROGENO A LA SIEMBRA ES UNA SIMPLIFICACION DE LA REALIDAD

CULTIVOS DE COBERTURA ????

Pregunta para **LUIS VENTIMIGLIA**



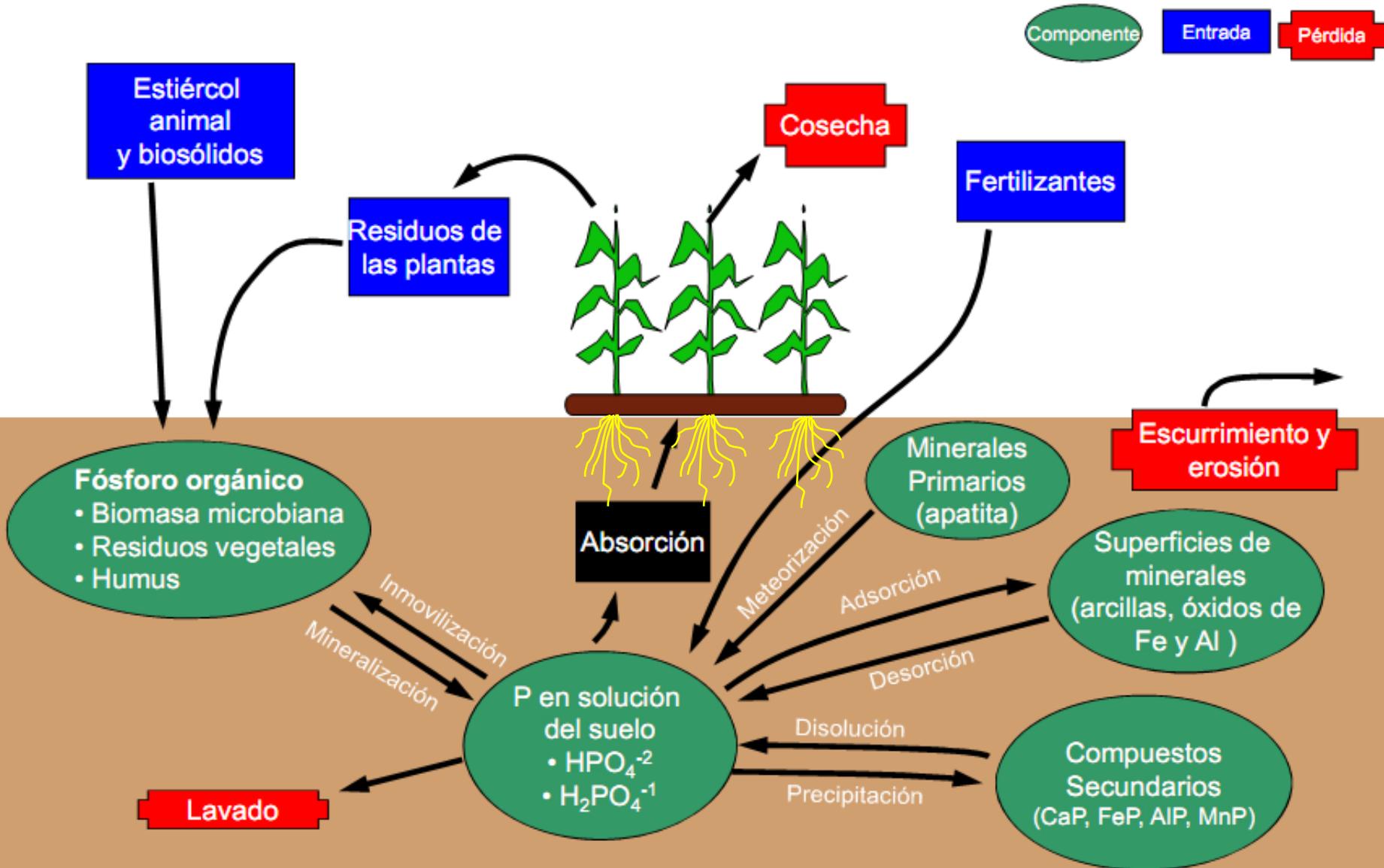
¿Cómo aplico el P en maíz?
**¿Cuándo es recomendable aplicar
al voleo y cuando en bandas?**
**¿Cuánto puedo aplicar en la
línea?**

Pregunta para **PEDRO BARBAGELATA**



¿Por qué para la **determinación de P en suelo** se usa en base a ácidos fuertes (Bray 1), y no solubilidad en agua, citrato o tartrato que son ácidos débiles?

El Ciclo del Fósforo



Pregunta para **GUSTAVO FERRARIS**

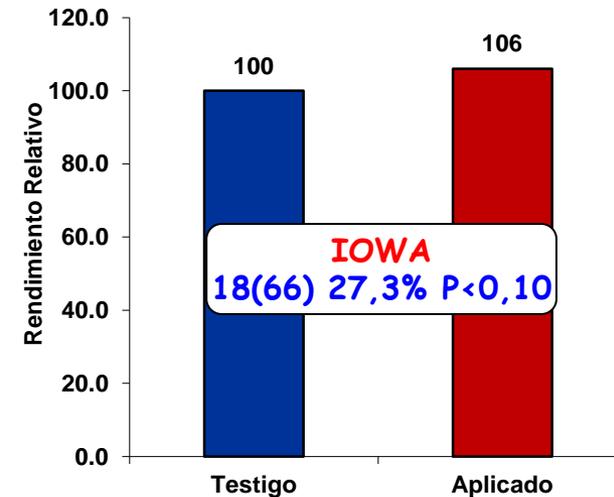
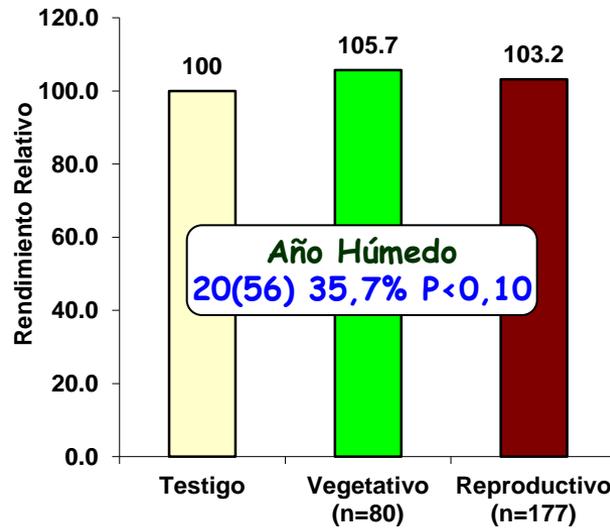
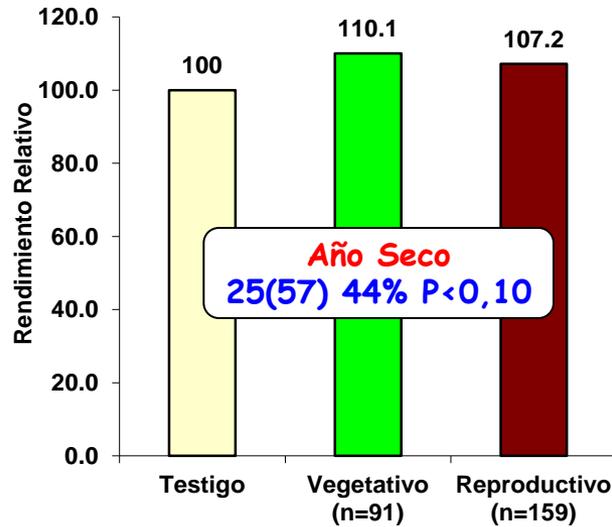


¿Tiene conocimiento en la actualidad de alguna zona que presente **respuesta en trigo a la fertilización con Zn**? ¿Hay resultados de mediciones de **Zn en grano**? ¿Existe algún tipo de relación entre la concentración en Zn en grano y las fertilizaciones? ¿se ve afectada la **calidad de los granos** (contenidos de proteína y almidón)?

Micronutrientes: Predicción y Respuesta

Micronutrientes en Soja. Campañas 2005/06 a 2013/14

168 (T507) ensayos en la Región Norte de Bs As y Sur de Santa Fe



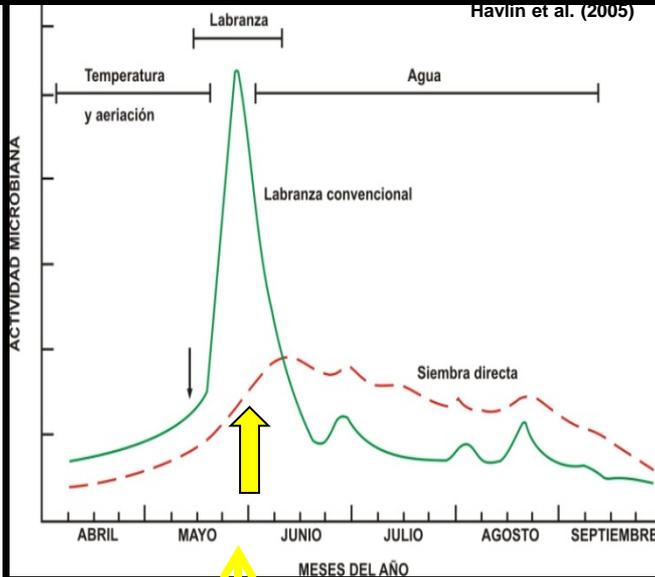
UNO DE CADA TRES SITIOS responde significativamente al uso de micronutrientes en soja.

Quando aumenta esta frecuencia?

1. Sitios con Carencias de **Zn** (Trigo, Maíz, Sorgo, Soja?) o **B** (Soja, Girasol)
2. Condiciones que requieran aumentar la tasa de crecimiento en un período puntual, para compensar (defoliación) o tolerar (sequía) un período de estrés.

**Podría explicar qué información
aporta el Nan, ¿Es lo mismo
para trigo que para maíz?
¿y maíz tardío?**

Podría explicar que información aporta el Nan ¿Es lo mismo para trigo que para maíz? ¿y maíz tardío?



Aporte Nan (10-50%)

NRP: maíz tardío

NRP: Maíz en fecha

SEB: maíz vs trigo

- ✓ N presiembra
- ✓ N del fertilizante
- ✓ **N mineralizable**

Aporte de N-NO₃ (20-50 %)

Pregunta para **CRISTIAN SALOMON**



¿Qué **secuencias de cultivos** ven como
más **sustentables** en el **NEA**?

¿Qué papel puede jugar el **trigo**?

Rotación sustentable y rol del trigo en el NEA

Campaña 14-15

Ant. Maíz o Soja 

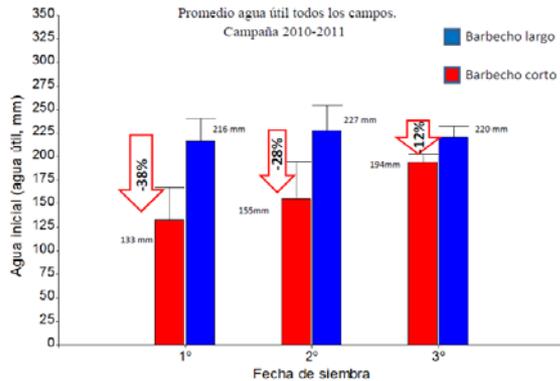
1° DEC. DIC. 786 KGS/HA DE DIFERENCIA
3° DEC. DIC. 467 KGS/HA DE DIFERENCIA

 Ant. Trigo



Agua inicial

Promedio agua útil todos los campos.
Campaña 2010-2011



Mm ETP soja GM
VI s/ F.S. en NEA

1° 570 mm
2° 480 mm
3° 415 mm

Campañas: 10-11 / 11-12 / 12-13

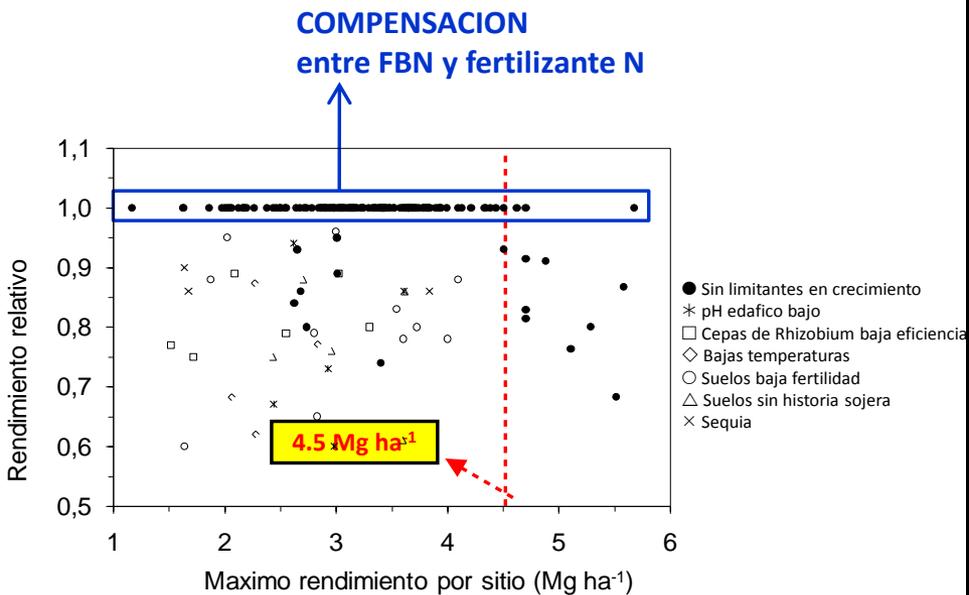
-530 Kg/ha



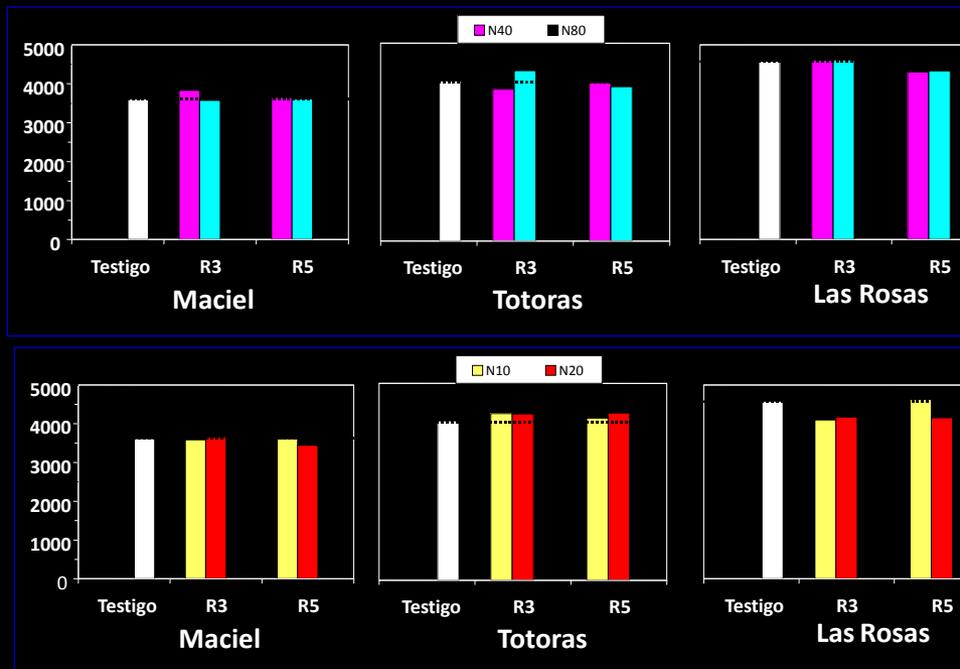
Pregunta para **FERNANDO SALVAGIOTTI**



En campañas como esta **con altos rendimientos de soja**, ¿podríamos haber tenido **respuesta a N**? ¿Cuándo lo **deberíamos haber aplicado**? ¿Qué es lo que más beneficia o perjudica a **la FBN en soja**?



Salvagiotti et al, 2008



CAUSAS QUE PERJUDICAN LA FBN

Mal establecimiento del sistema nodular

Alta concentración de nitratos en la zona de raíces

Déficit hídrico

pH

Bajo contenido de P, S u otros nutrientes en el suelo

Condiciones ambientales que reduzcan el el crecimiento del cultivo

Pregunta para **LUIS VENTIMIGLIA**



Tenemos lotes con **pH de 5.8** en el
Oeste de Buenos Aires,
¿significa que **hay que encalar?**
¿hay que hacer algún otro **análisis de
suelo?**
¿**Cuánta cal hay que aplicar?**

Pregunta para **PEDRO BARBAGELATA**

13

¿Podemos esperar **deficiencias de K** en los próximos años?

¿Cuándo?

¿En qué cultivos?

Requerimiento de K en distintos cultivos

Cultivo	Requerimiento (kg/t grano)	Indice de Cosecha	Absorción # (kg/t grano)	Extracción # (kg/t grano)
Maíz	19	0.21	16.3	3.4
Sorgo	21	0.19	17.8	3.4
Trigo	19	0.21	16.4	3.5
Cebada	19	0.21	16.3	3.4
Arroz	26	0.10	22.8	2.3
Soja	39	0.49	33.9	16.6
Girasol	26	0.10	22.9	2.3
Colza	65	0.21	59.8	12.6
Maní	21	0.19	18.2	3.5

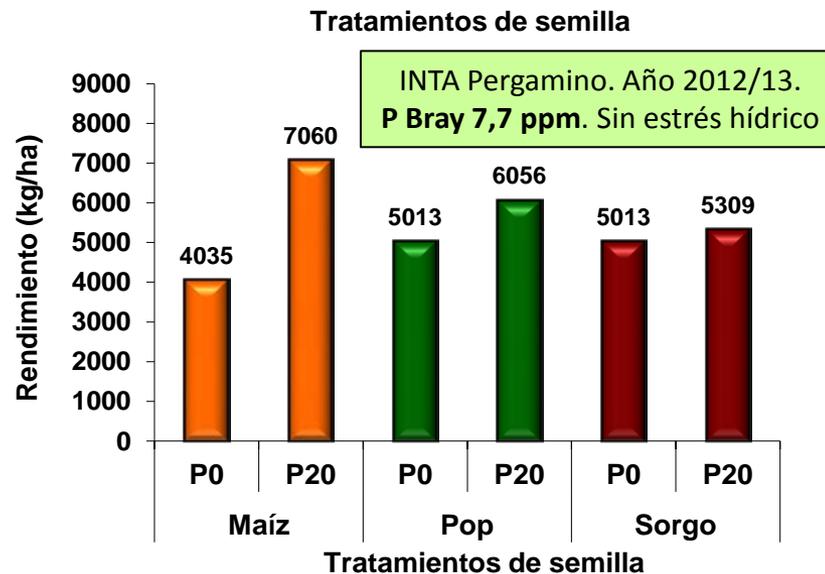
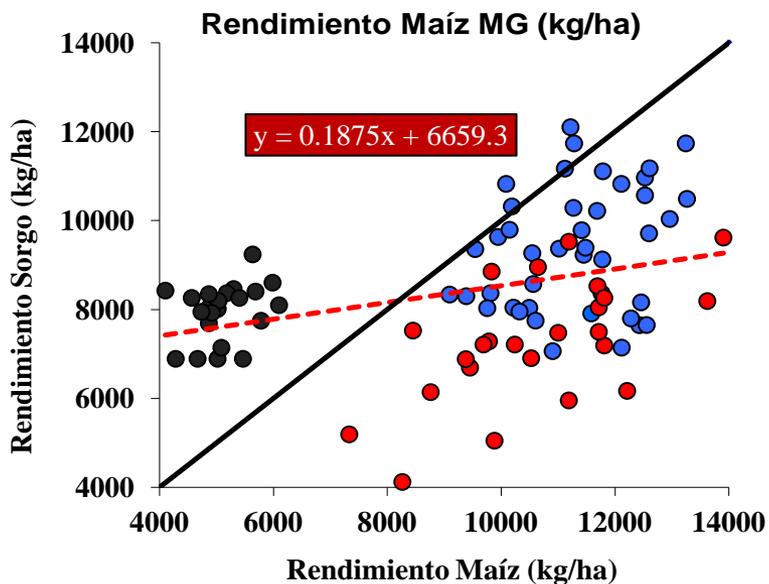
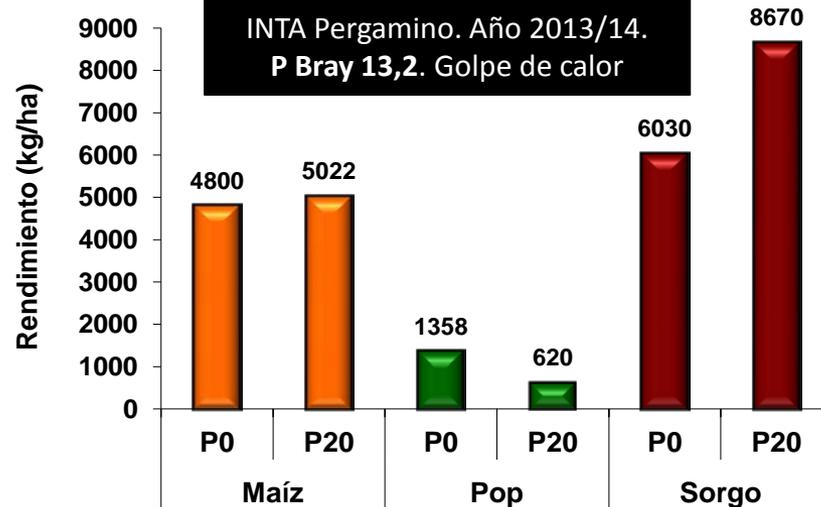
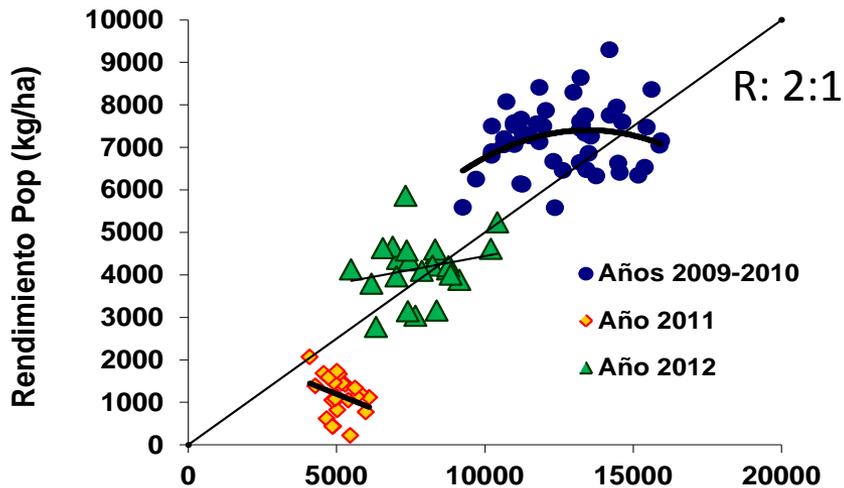
Expresado en base a humedad de recibo

Fuente: <http://lacs.ipni.net/article/LACS-1024>

¿Los umbrales críticos de P Bray son similares en maíz pisingallo al maíz convencional? ¿el de sorgo? ¿Qué respuesta podemos esperar?

Maíz Pop - Tradicional - Sorgo.

Fuerte interacción ambiental en la respuesta a la fertilización



Pregunta para **NAHUEL REUSSI CALVO**

15

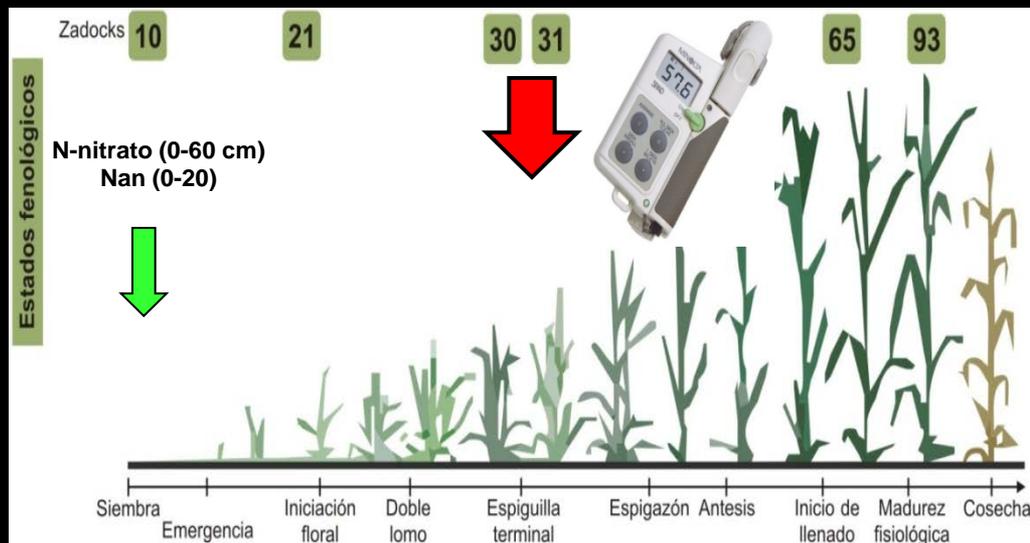
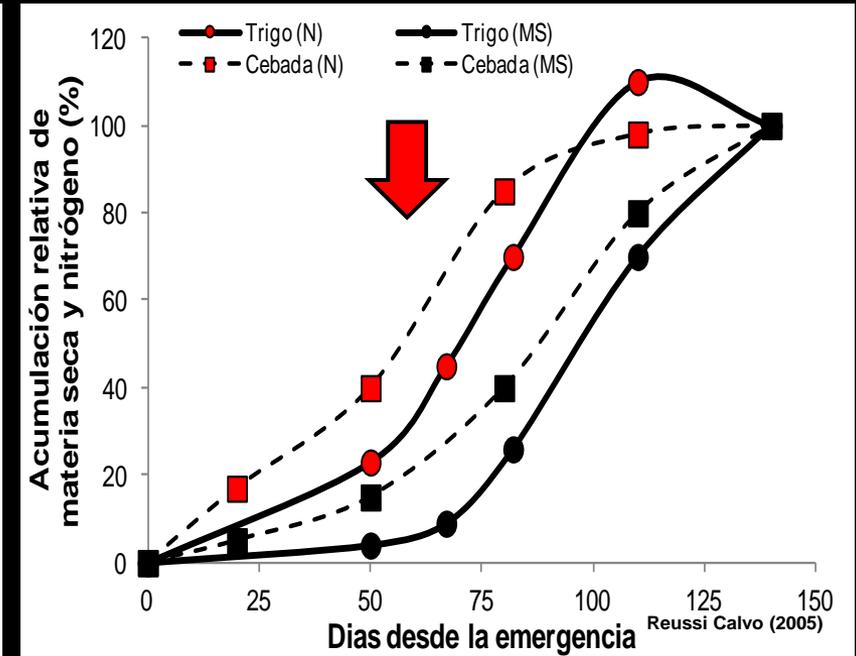
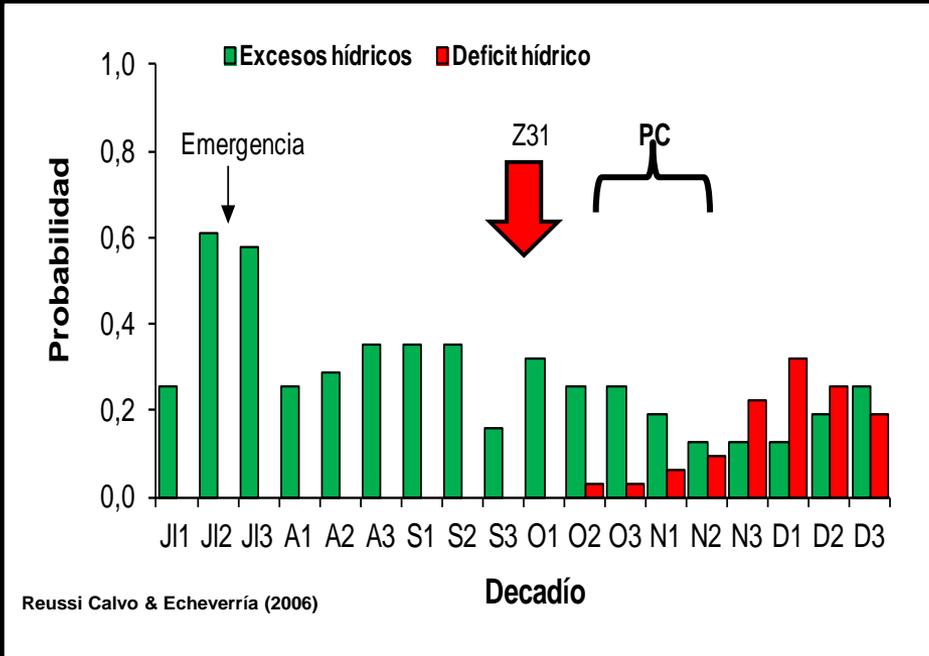
Respuesta a N en trigo y cebada:

¿Qué indicador correlaciona “mejor”?

¿N suelo, N suelo + anaeróbico, SPAD,
Greenseeker?,

¿o hay que elaborar un protocolo que
integre varias **metodologías**?

Respuesta a N en trigo y cebada: ¿Cuál indicador correlaciona “mejor”? ¿N suelo, N suelo + Nan, SPAD, Greenseeker?, ¿ó hay que integrar varias metodologías?

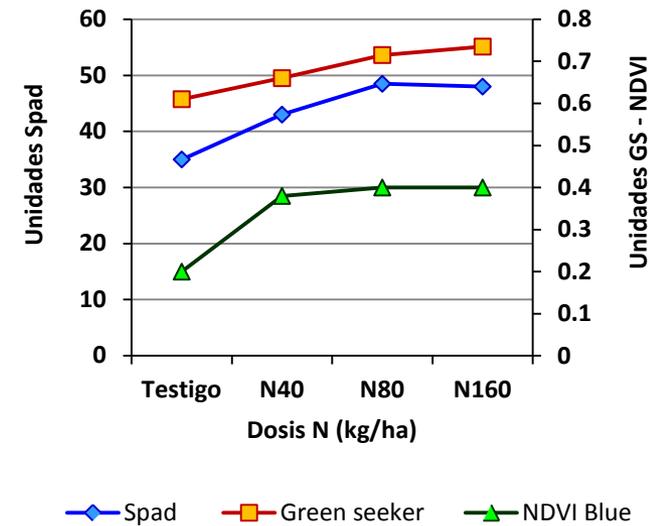
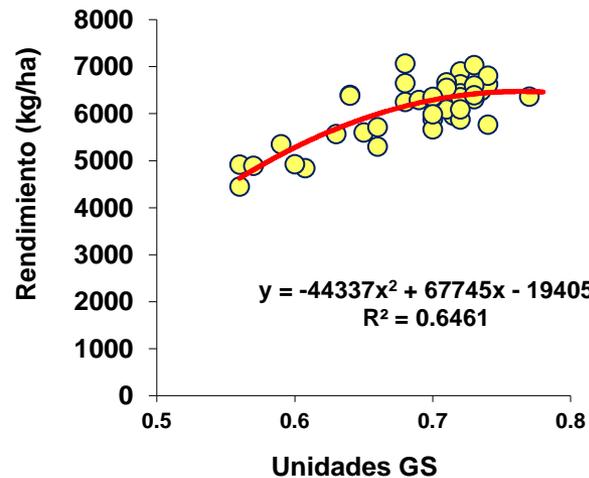
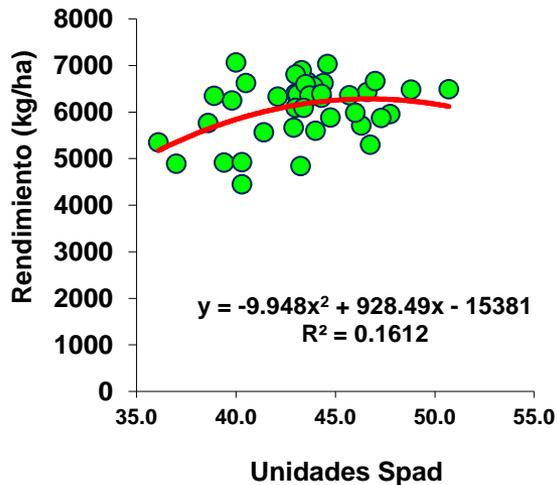


**Sudeste:
Trigo vs Cebada**

Con que herramientas contamos para monitorear el Nitrógeno?



Ferraris et al., inédito



Trigo

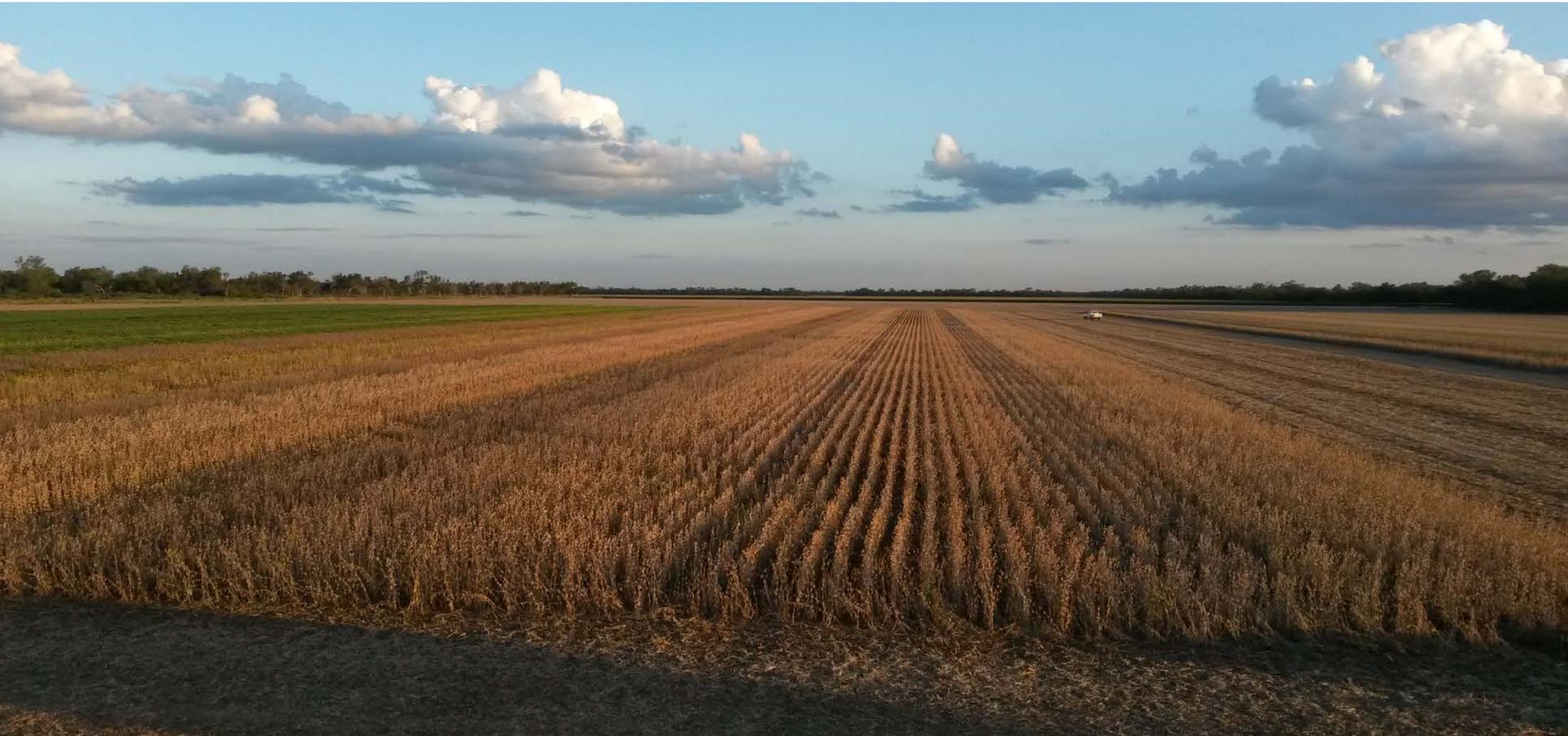
Preliminar: Spad, GS y Drones registran índices comparables

Pregunta para **CRISTIAN SALOMON**



**¿Las necesidades de
fertilizantes de las
sojas Intacta...
son similares a las otras
sojas?**

Las necesidades nutricionales de las
sojas INTACTAS son similares a las
otras sojas?



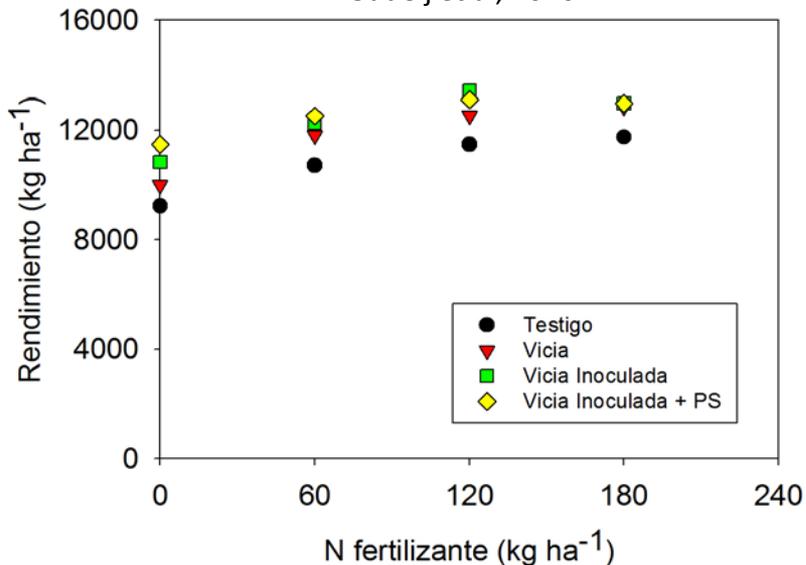
Pregunta para **FERNANDO SALVAGIOTTI**



**¿Hay respuestas a la fertilización
en cultivos de cobertura de
invierno?
¿En arveja?
¿Hay residualidad en el maíz o la soja
siguiente?**

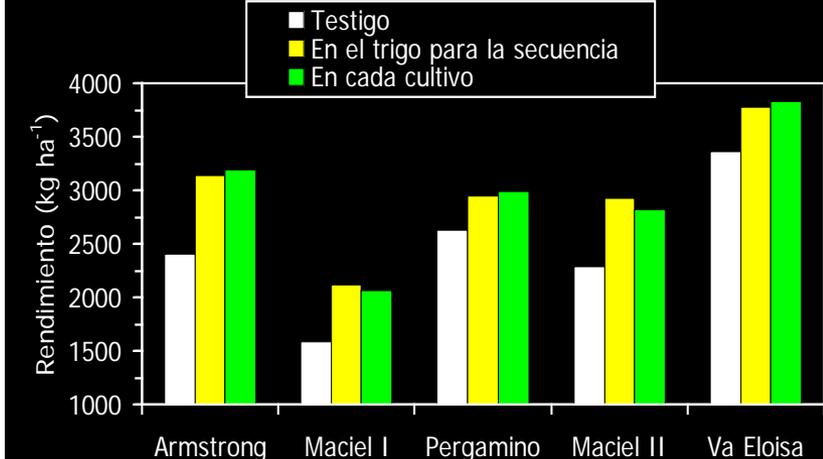
RESPUESTA A LA FERTILIZACION EN MAIZ SEGÚN MANEJO DE VICIA

Gudelj et al, 2010



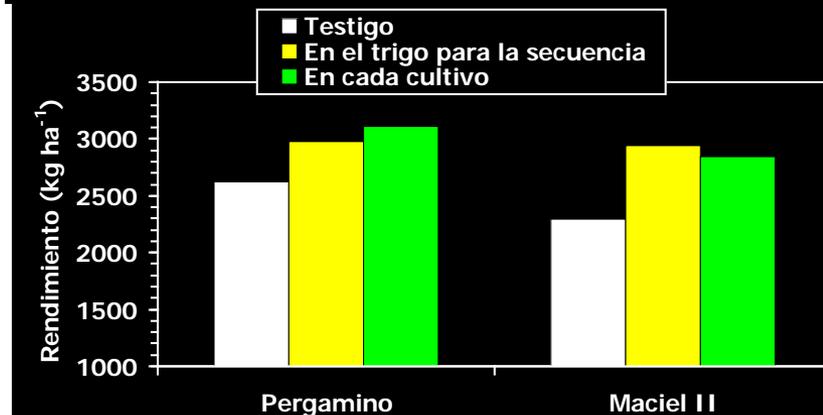
RESPUESTA EN SOJA LA
APLICACION DE S
EN EL TRIGO ANTERIOR

Salvagiotti et al, 2004



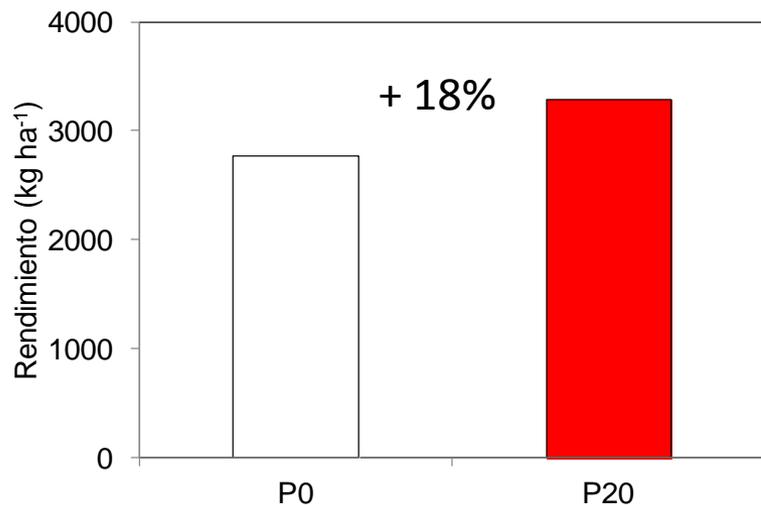
RESPUESTA EN SOJA LA
APLICACION DE P
EN EL TRIGO ANTERIOR

Salvagiotti et al, 2004



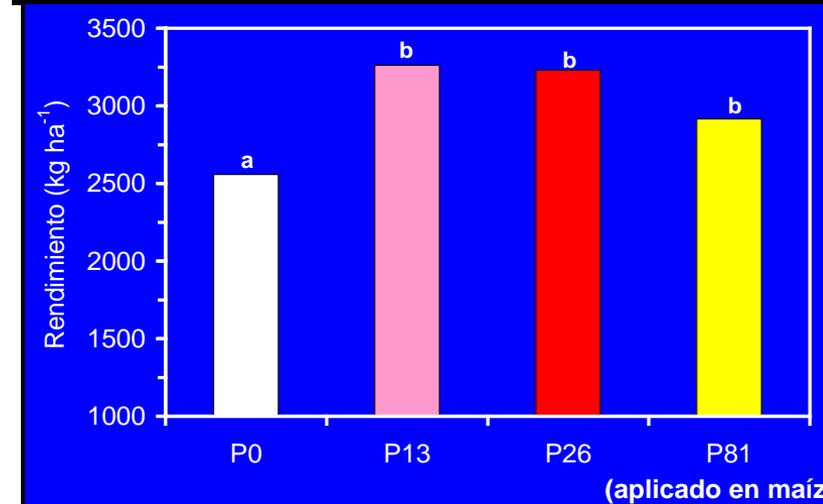
RESPUESTA A LA FERTILIZACION CON P EN ARVEJA (Promedio 7 sitios; P Bray = 9-15 ppm)

Prieto & Salvagiotti, 2010



RESPUESTA EN TRIGO A LA
APLICACION DE P EN EL MAIZ
ANTERIOR

Novello et al, 2004



¿Funcionan los solubilizadores de P?

¿Qué pasa con el balance de P en el suelo?