

Manejo de la fertilización de cultivos en el medio oeste de EE.UU.

Dorivar Ruiz Diaz, PhD

Professor of Soil Fertility

Department of Agronomy, Kansas State University



Soil Fertility Research and Extension

KANSAS STATE
UNIVERSITY

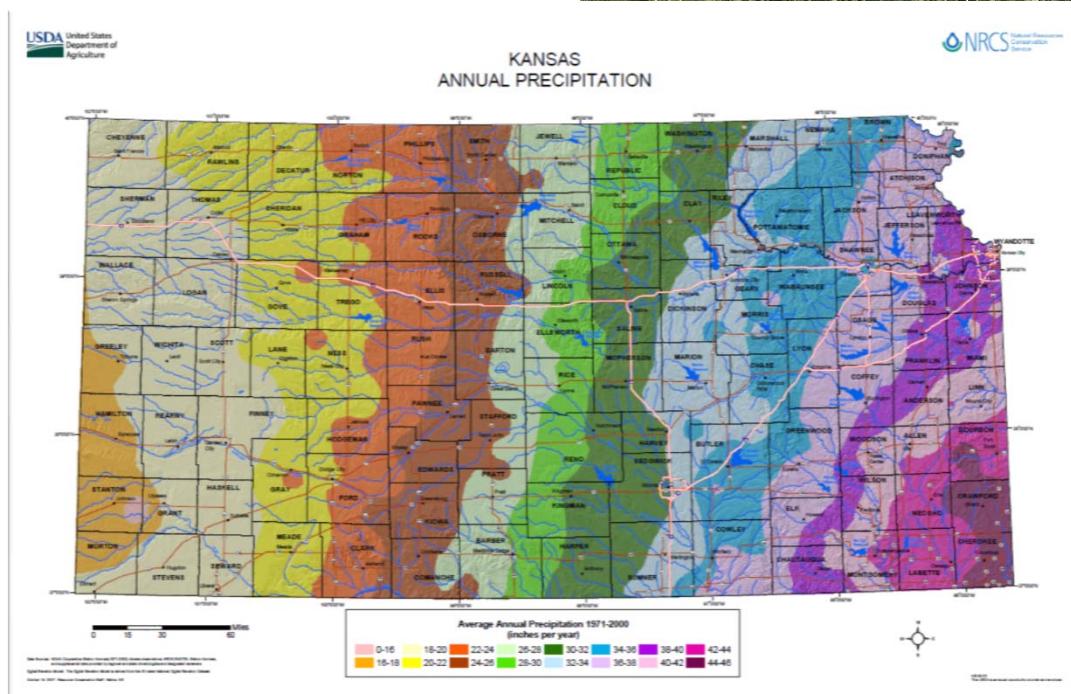
Temario

- Manejo de nitrógeno: momento de aplicación y respuestas en diferentes suelos
- Fosforo en la rotación maíz-soja
 - Forma de aplicación y la dinámica a mediano-largo plazo
- Otros nutrientes y el enfoque en el sistema suelo
- Puntos finales

Desafíos para el manejo de nutrientes en el medio oeste de EE.UU.

- Uso eficiente de recursos no renovables
- Actualmente precios bajos e inestables de granos
- Sustentabilidad de sistemas agrícolas
 - Eficiencia y productividad
- Mayor interés del público en la salud del suelo y la contaminación medioambiental

Sistemas productivos en Kansas



Dinámica de nitrógeno en maíz

- Incremento en la absorción post-floración de nitrógeno (~ 35% después de la floración)
- Removilización de N durante un periodo mas tardío
- Equipos (fumigadoras) disponibles al productor que permite aplicaciones tardías de N:
 - Aplicaciones al suelo utilizando fuentes liquidas (UAN)
 - Aplicaciones foliares en combinación con fungicidas

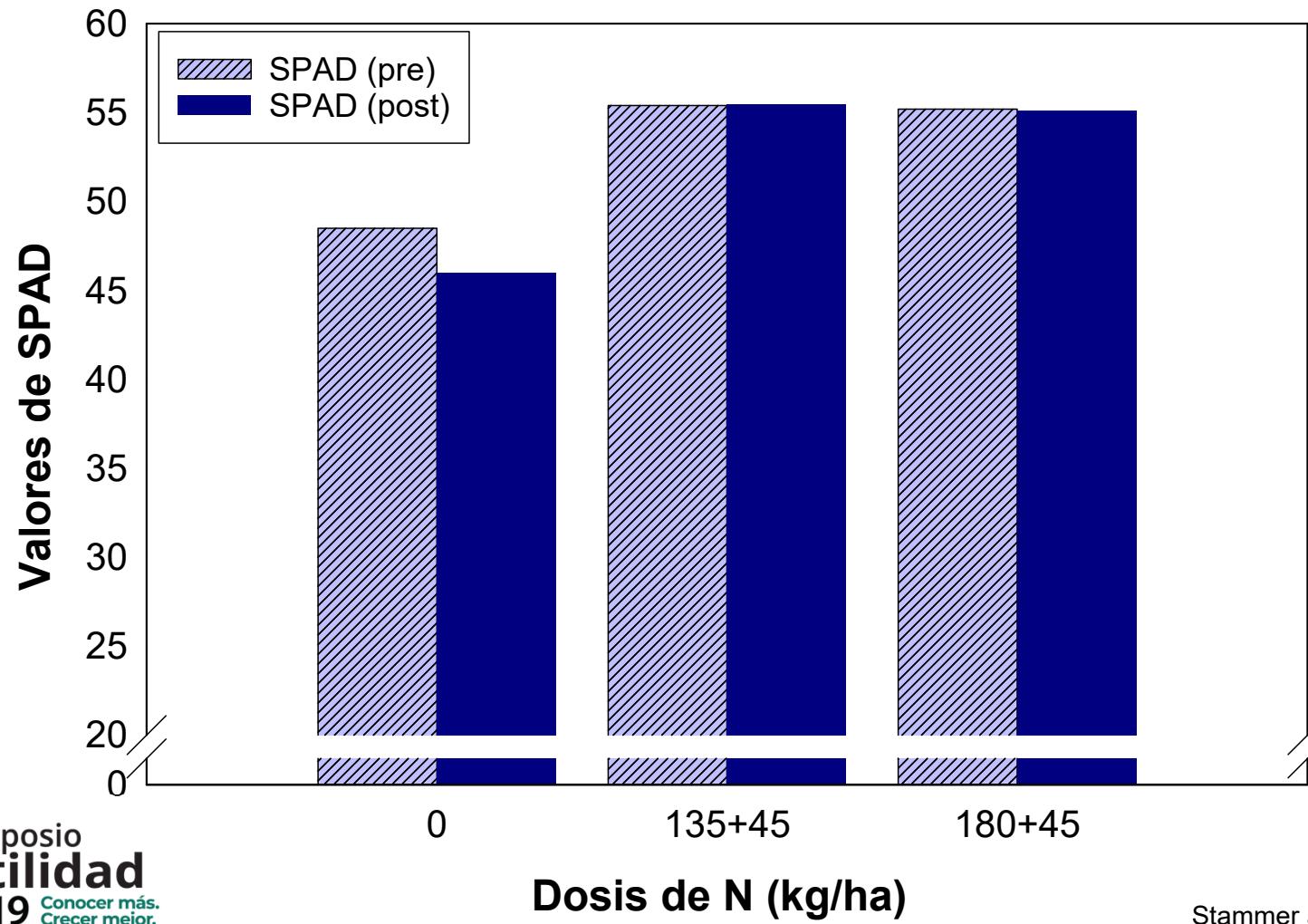
Aplicaciones divididas de N: como afecta la eficiencia y rendimiento ?



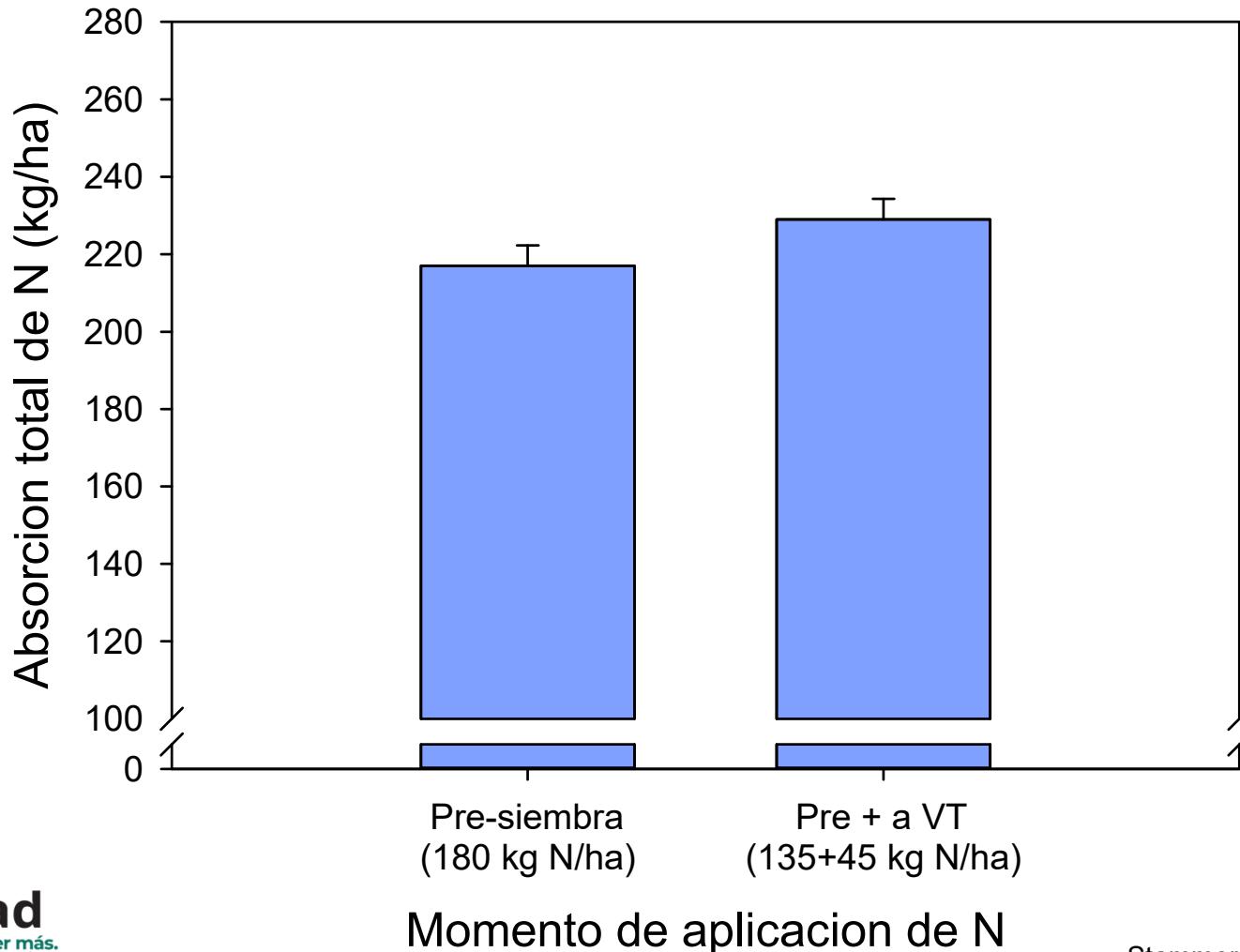
Soil Fertility Research and Extension

KANSAS STATE
UNIVERSITY

Índice de verdor (SPAD) antes y después de la aplicación de N (UAN) a floración

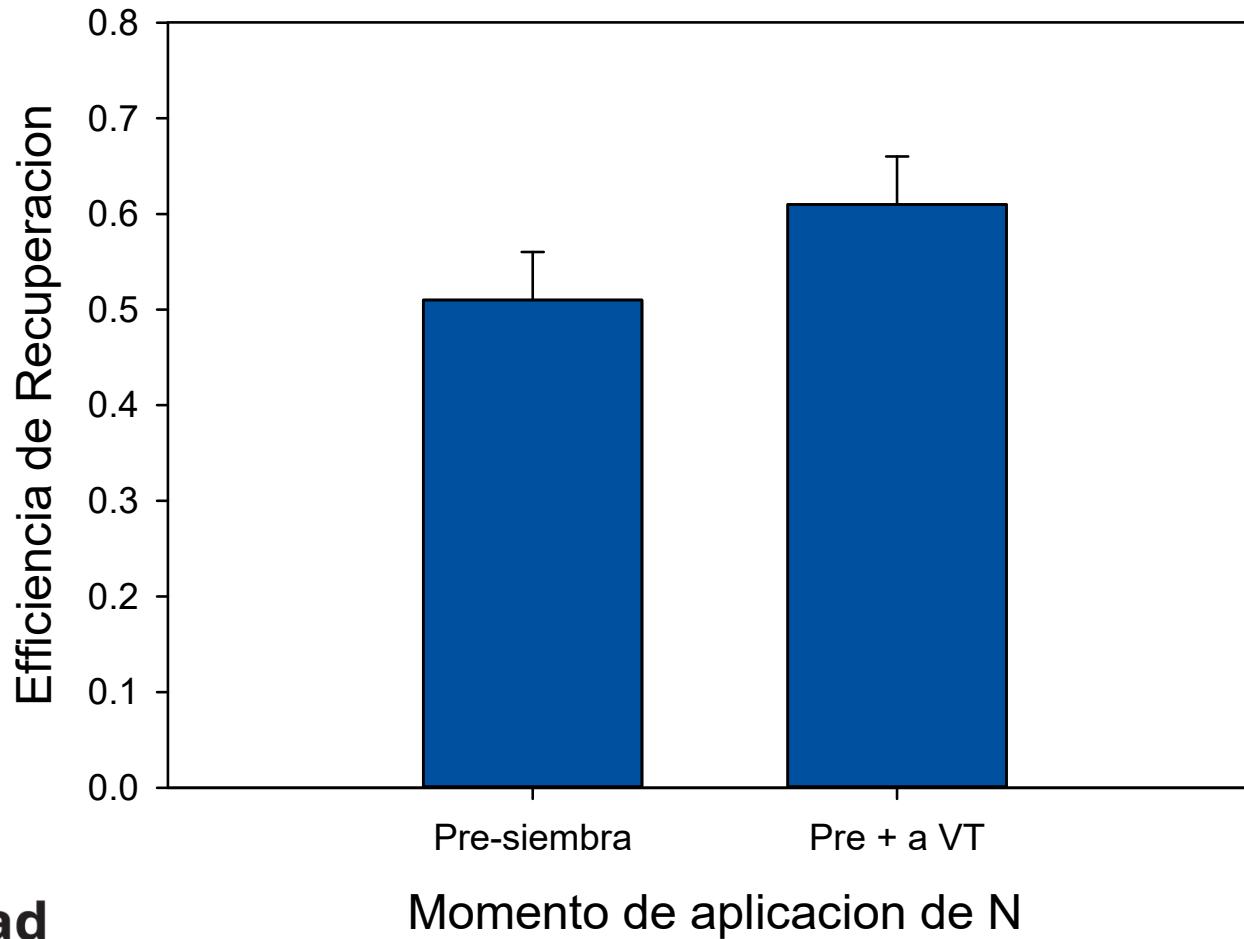


Absorción total de N en la planta con aplicaciones divididas de N (UAN)

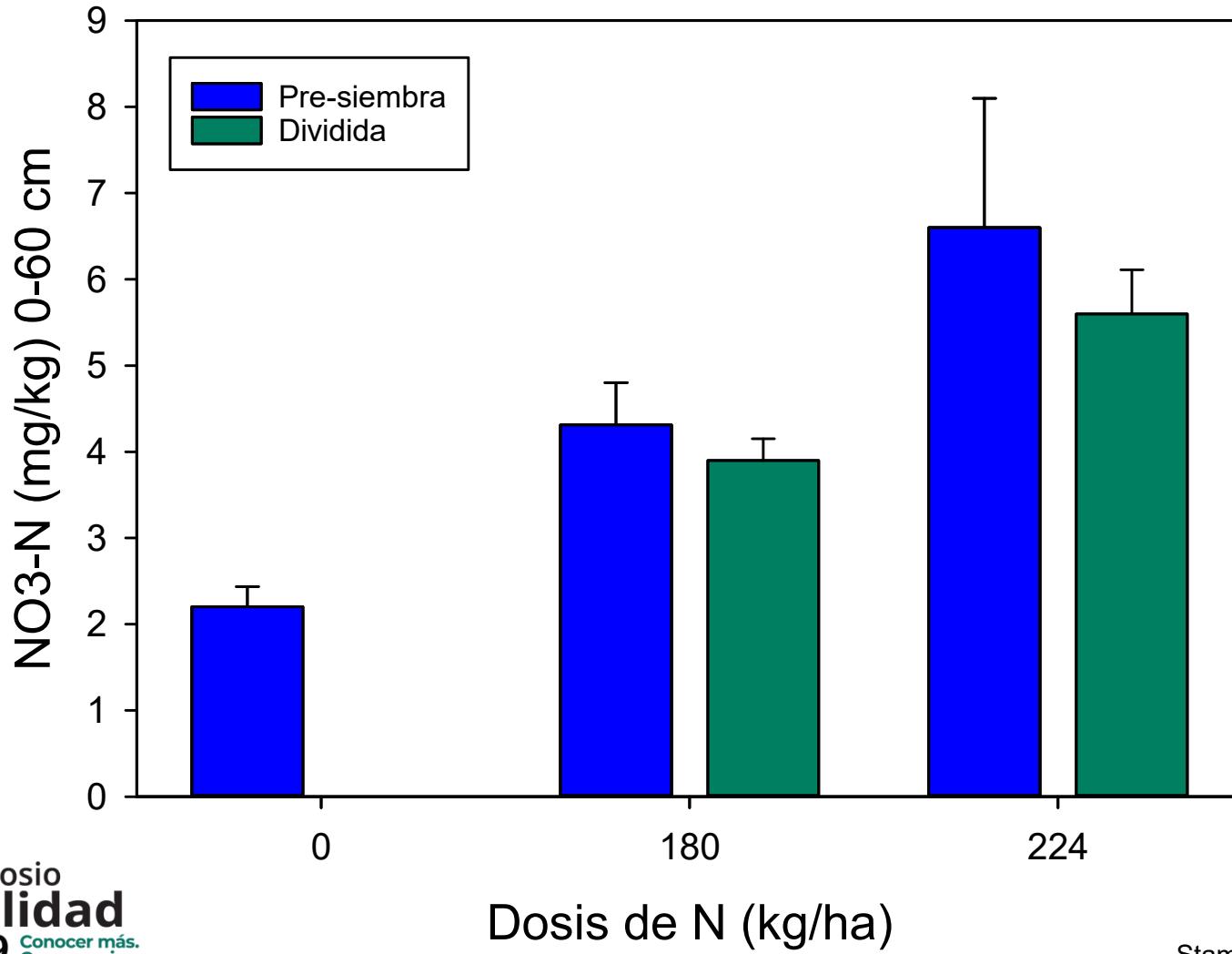


Eficiencia de recuperación (NUE)

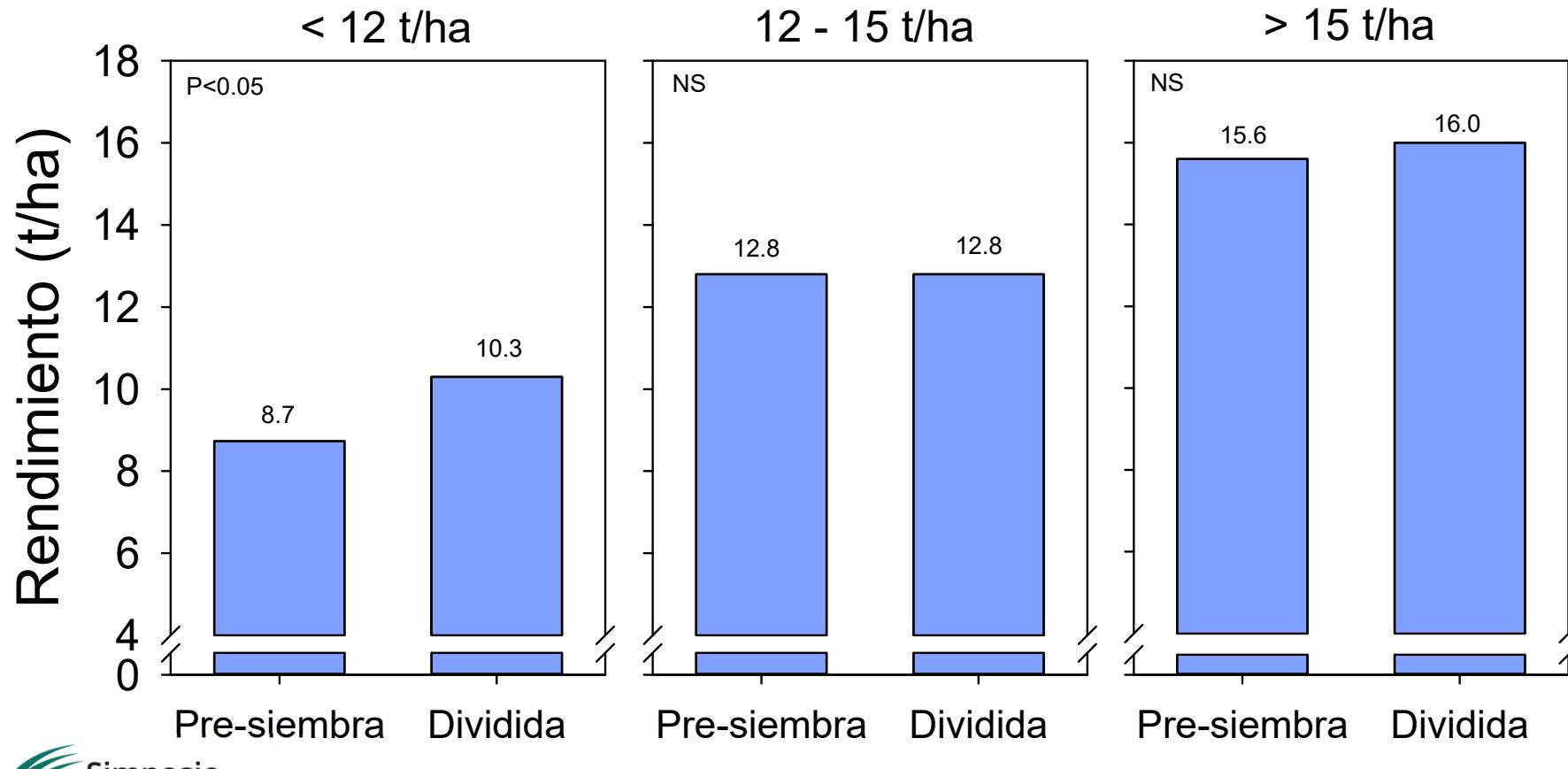
$$RE = (U - U_0)/F$$



Nitrógeno (NO₃) residual post cosecha (0-60 cm)



Respuesta a aplicaciones divididas de N: tipos de suelo y productividad



Que pasa en suelos con alto riesgo de perdidas de nitrógeno?

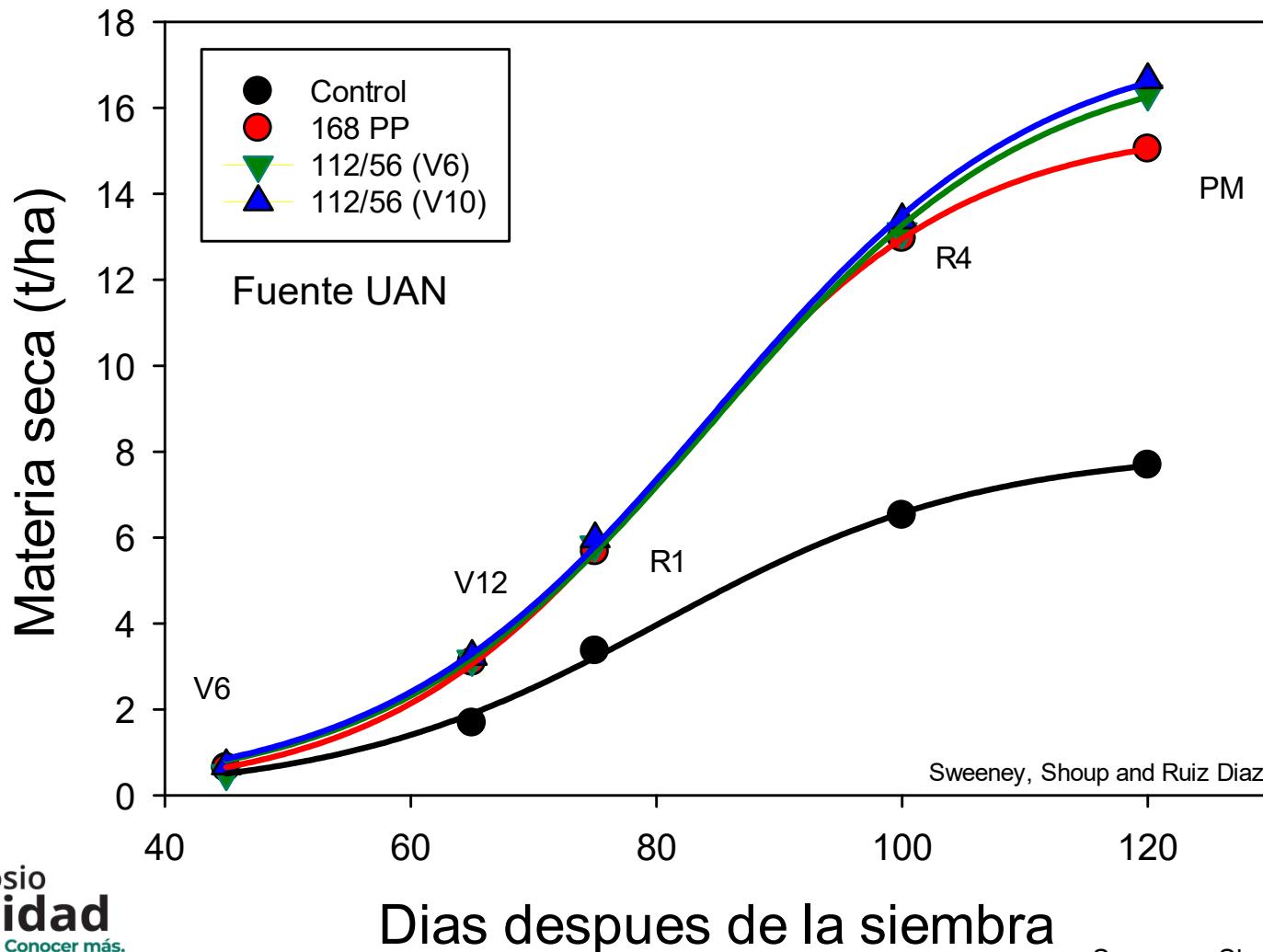


200 kg N, a la siembra

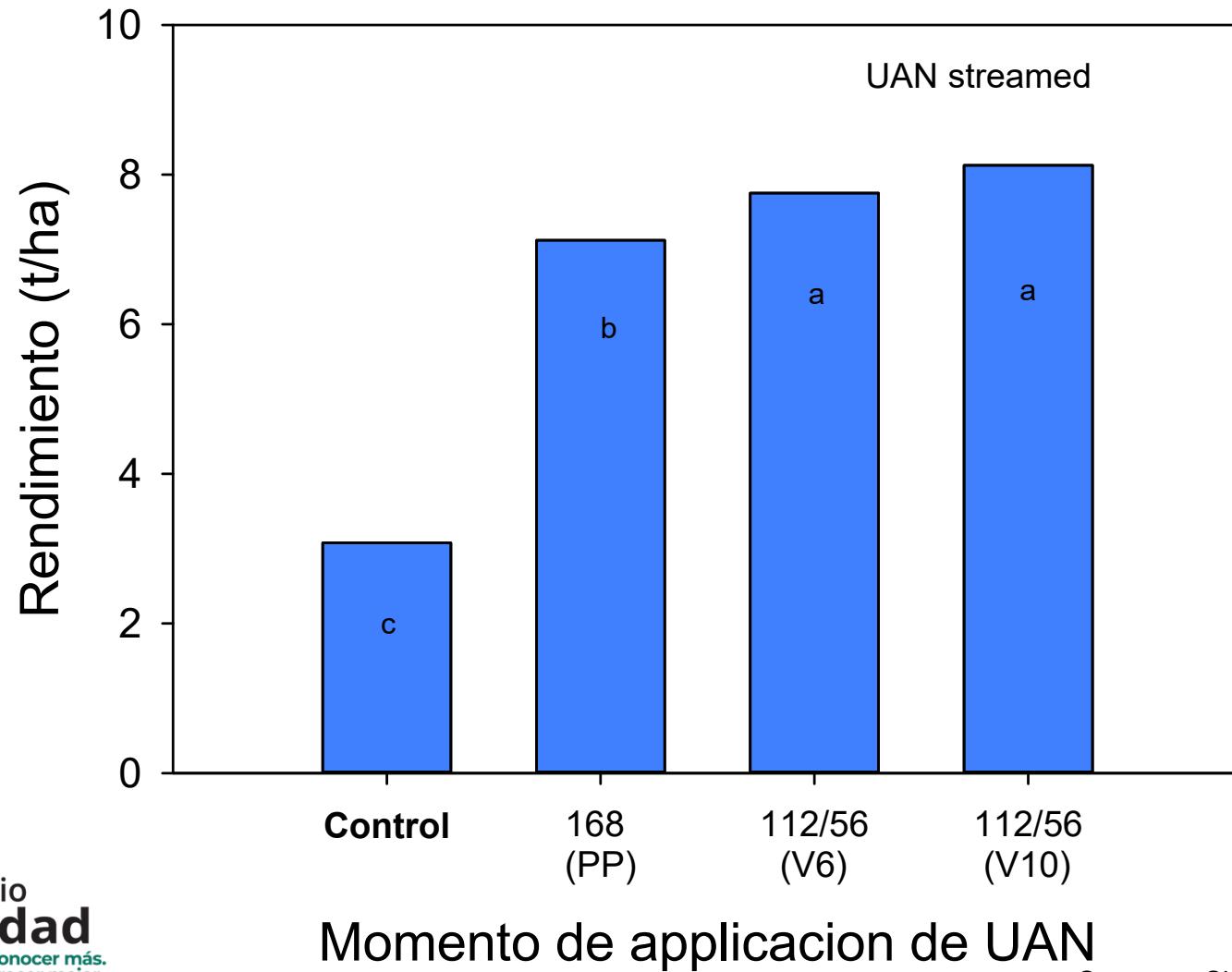


$\sim 20 \text{ siembra} + 100 \text{ V5} + 80 \text{ V11},$
=200 kg N total

Respuestas en suelos con alto riesgo de perdidas de nitrógeno



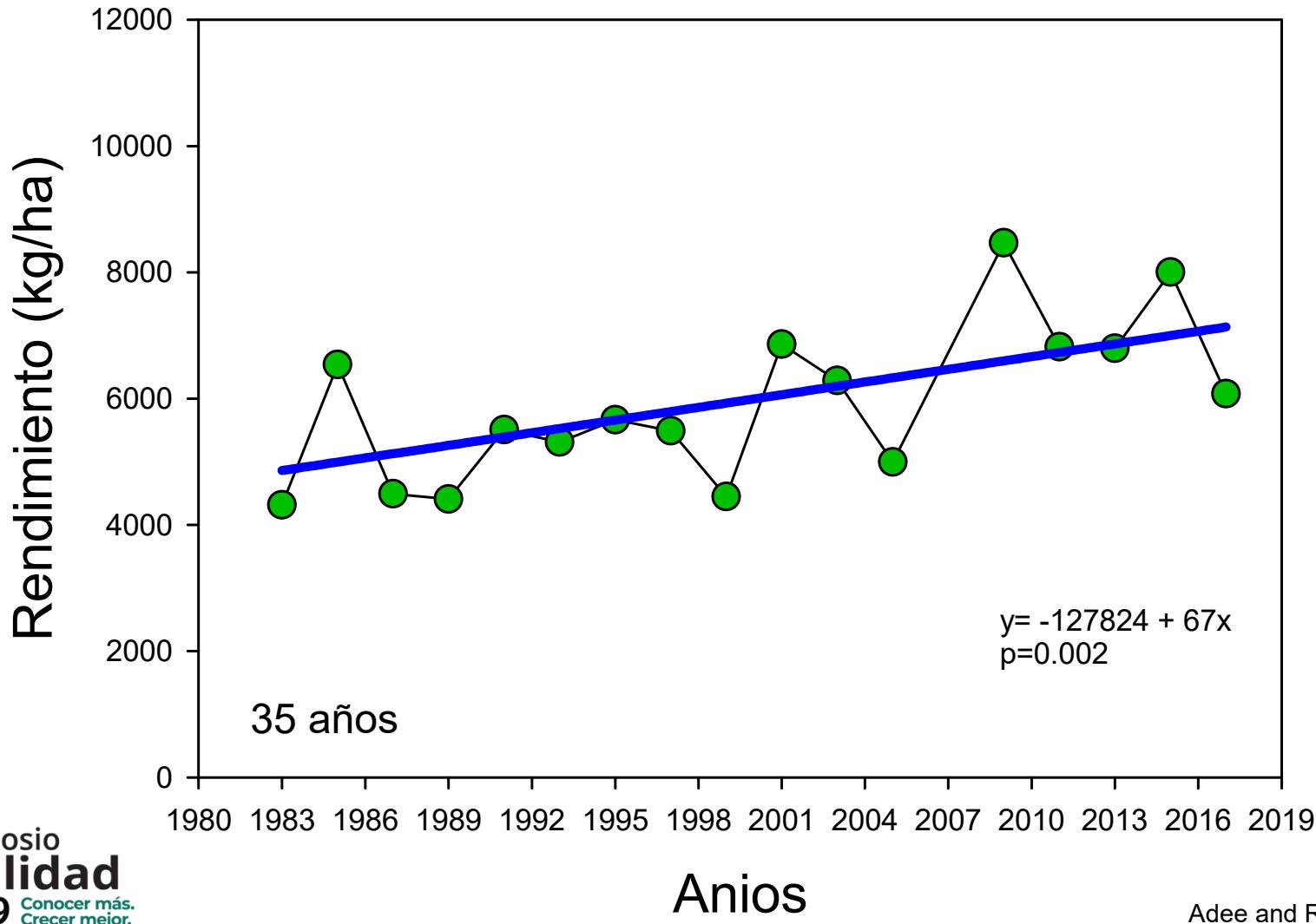
Respuestas en suelos con alto riesgo de perdidas de nitrógeno



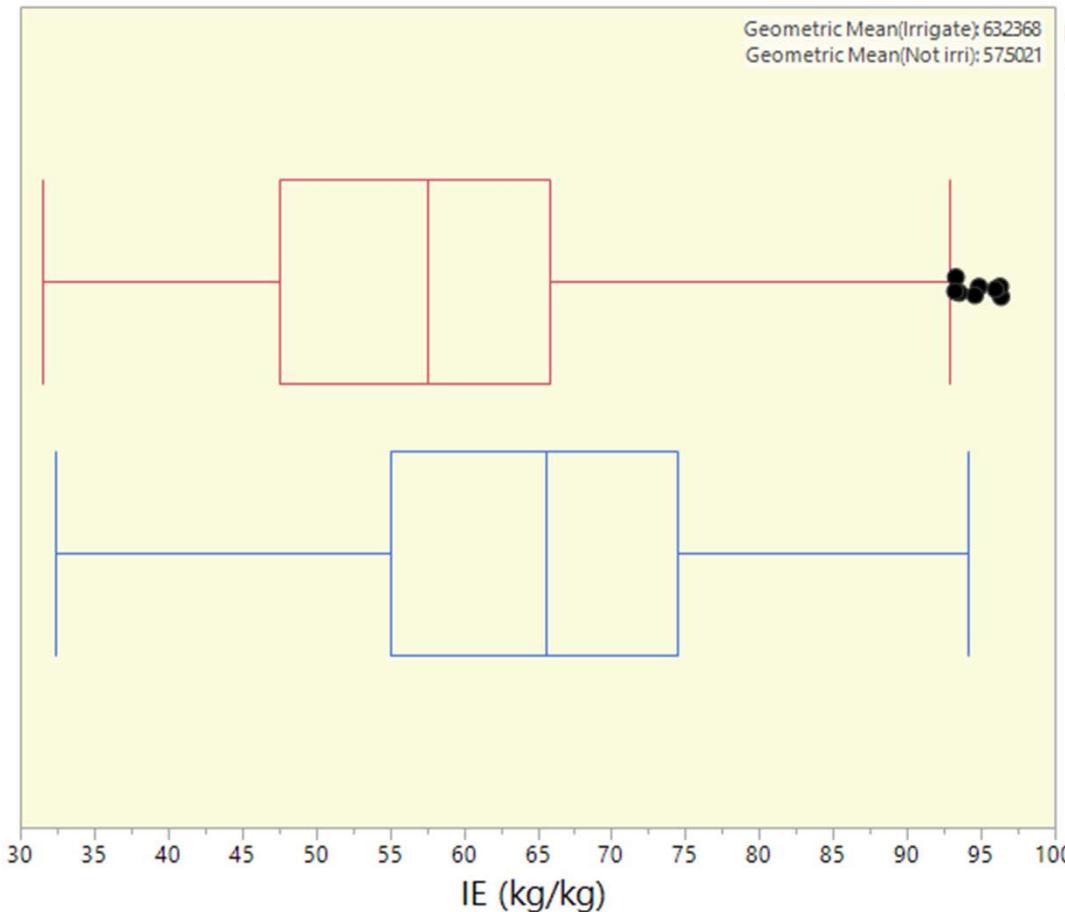
Aplicaciones tardías de nitrógeno

- Nitrógeno aplicado en estadios tardíos es absorbida por la planta y re-movilizada al grano (%N grano).
- Incrementos en la eficiencia de uso de N.
- El movimiento de N a la zona radicular para la absorción puede ser una limitante en condiciones de secano?
- Incrementos en rinde se observan en suelos con riesgo a la perdida de N.

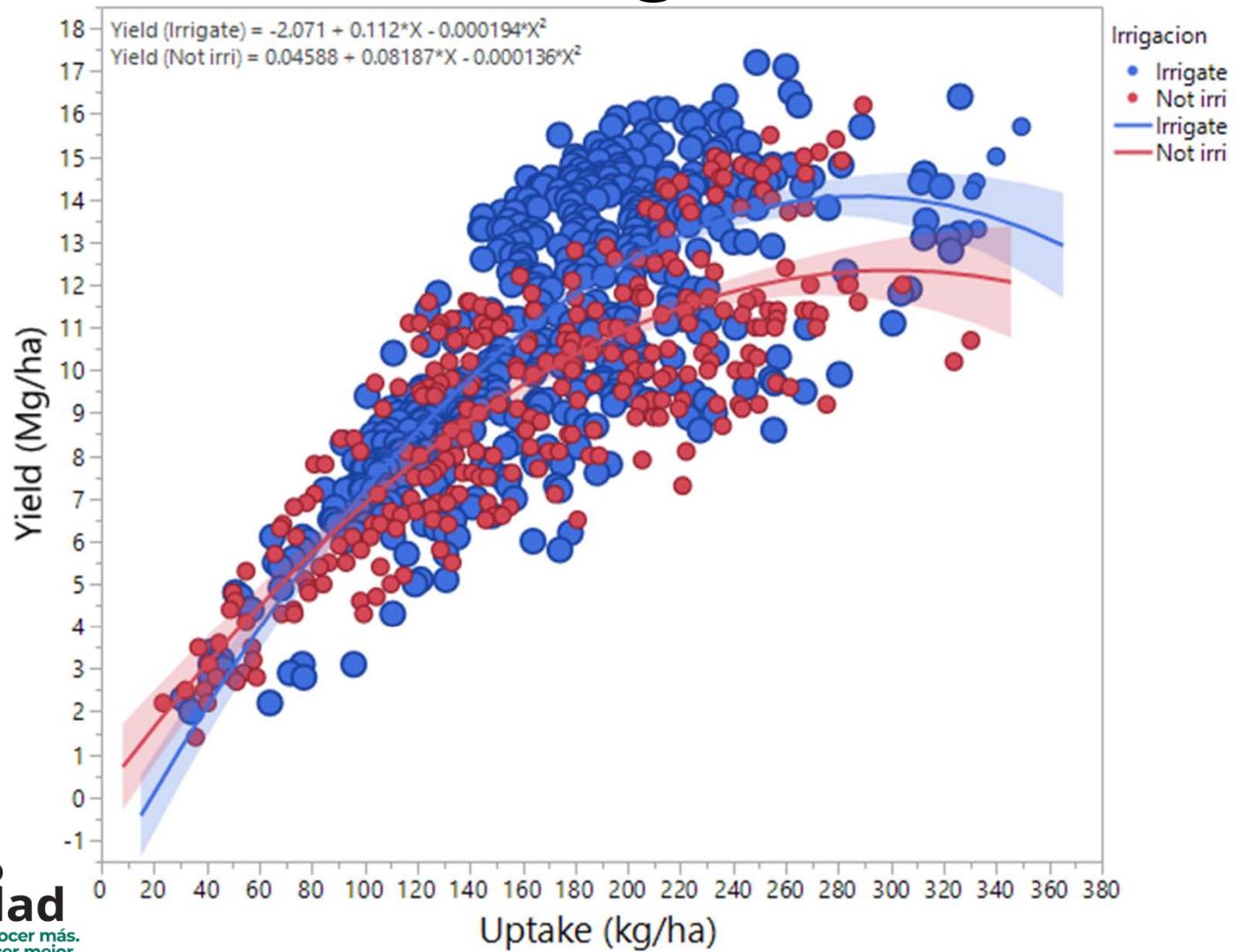
Estudios de larga duración: Maíz sin fertilización nitrogenada y productividad



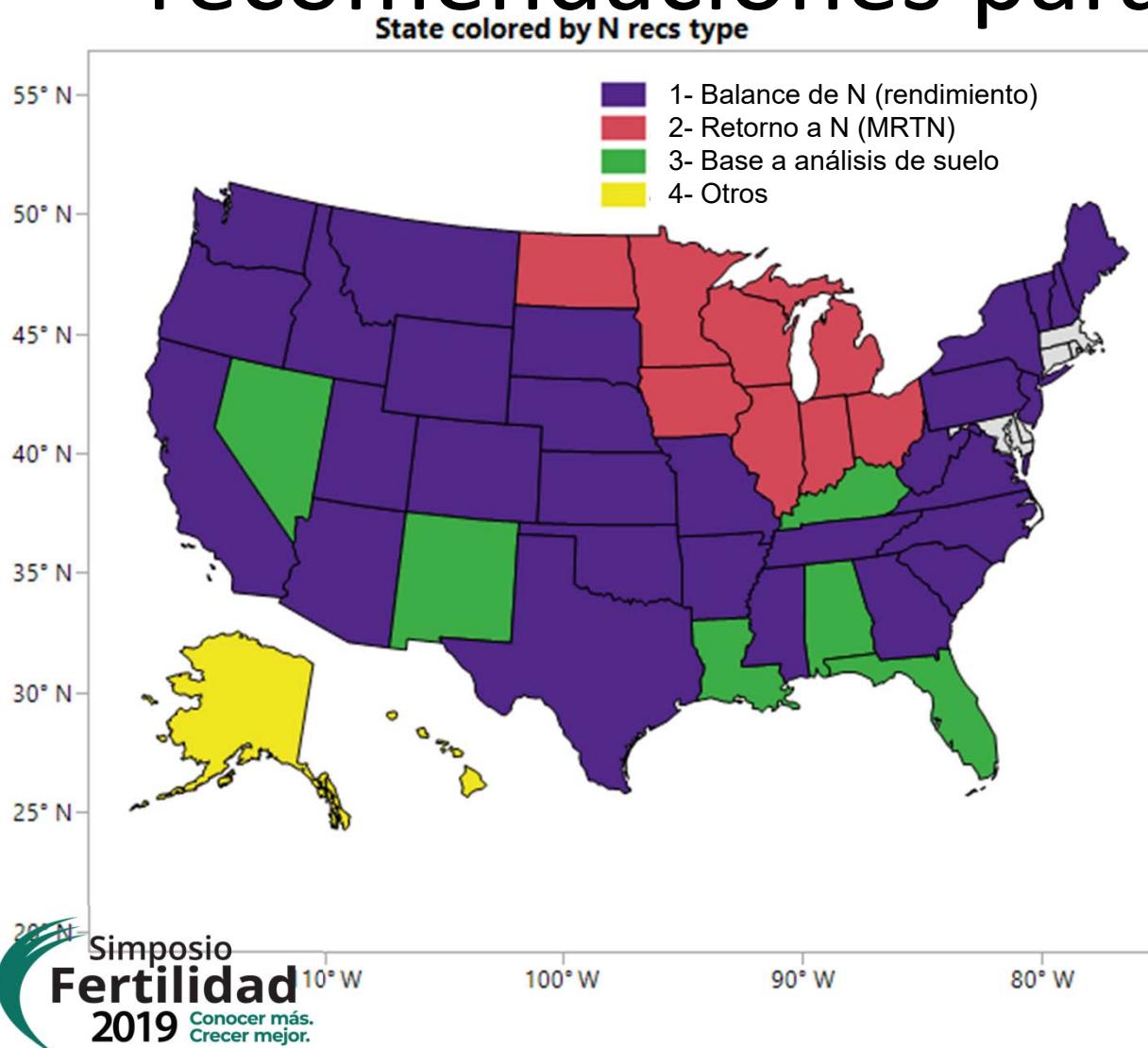
Eficiencia interna de utilización



Eficiencia interna de utilización, nitrógeno

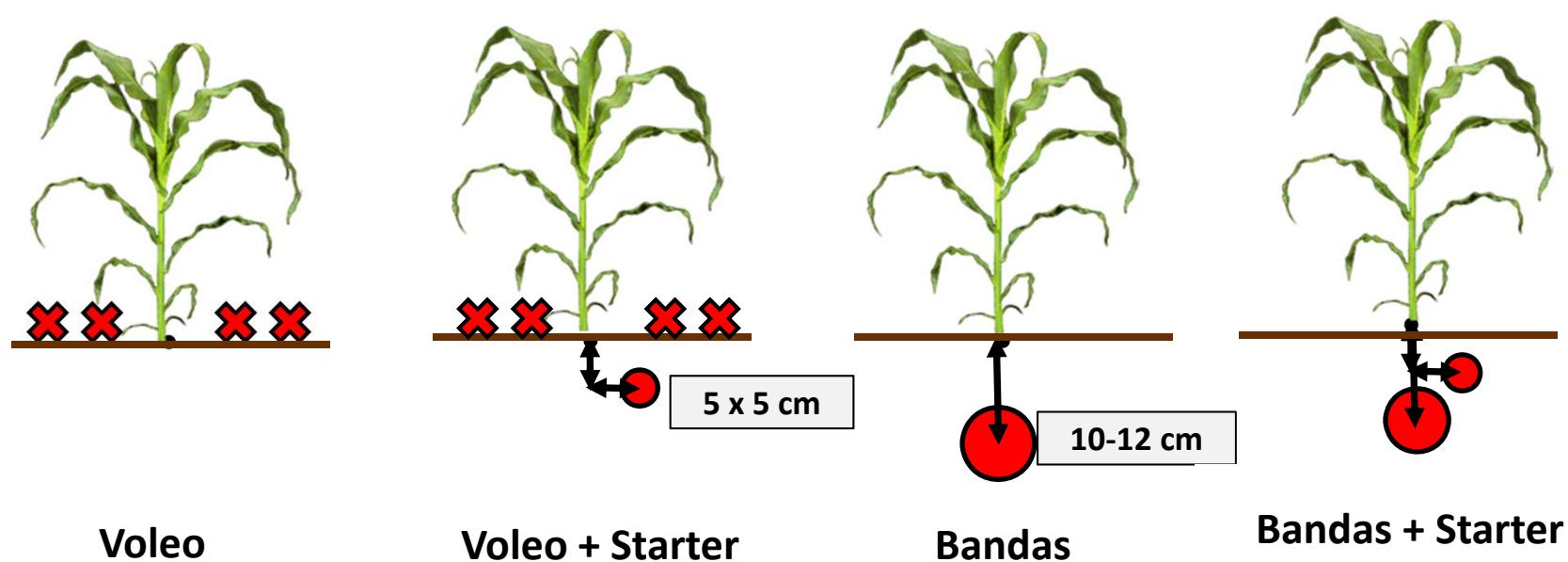


Sistemas de diagnósticos y recomendaciones para nitrógeno



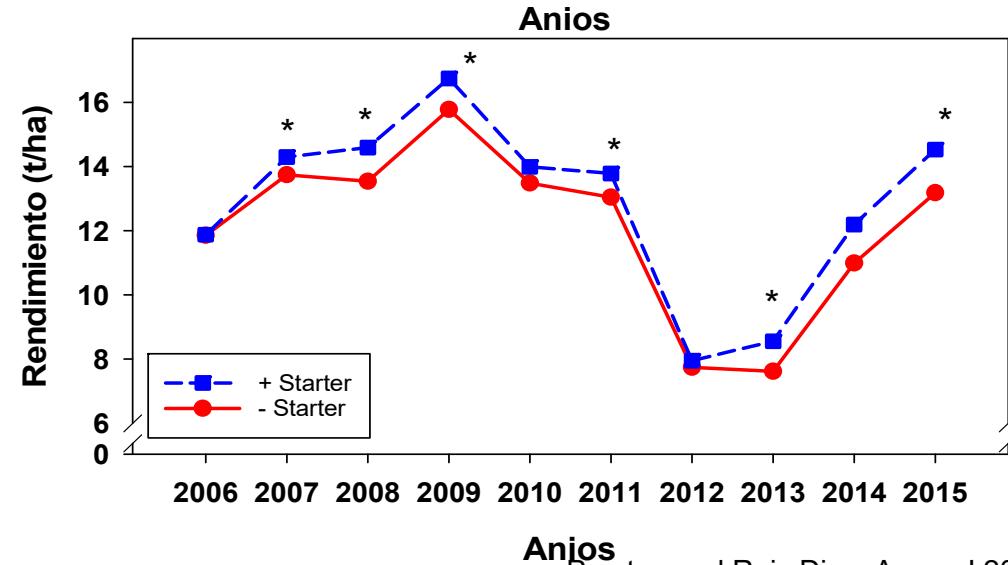
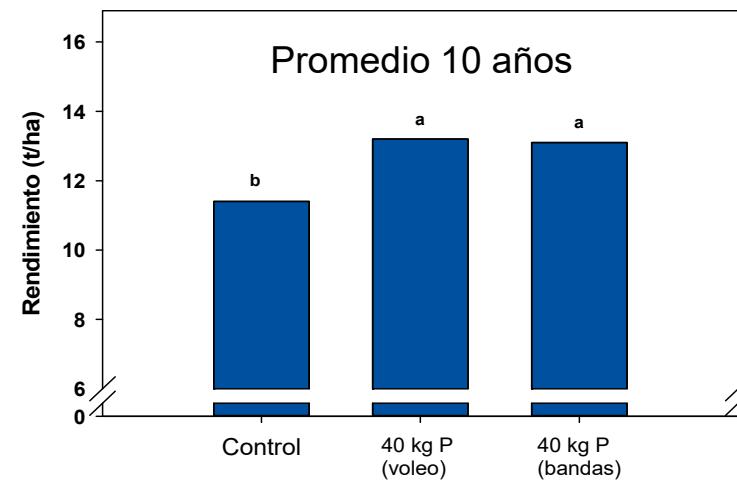
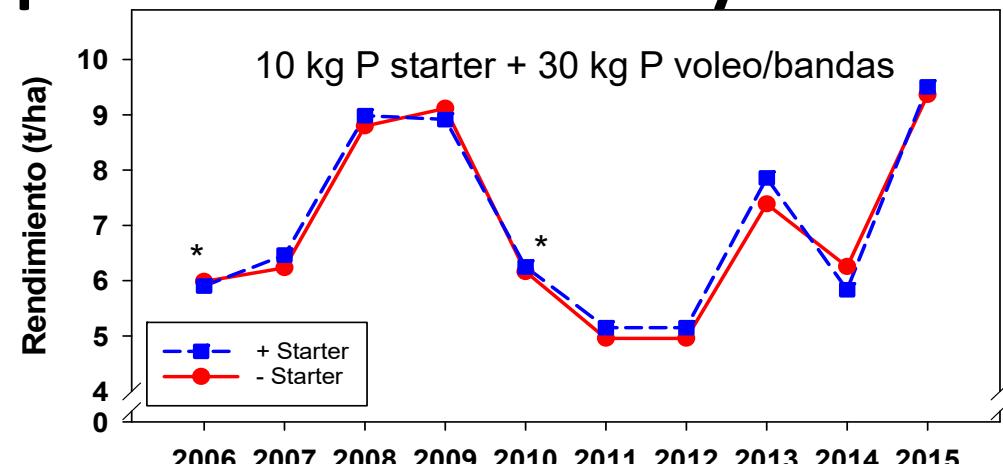
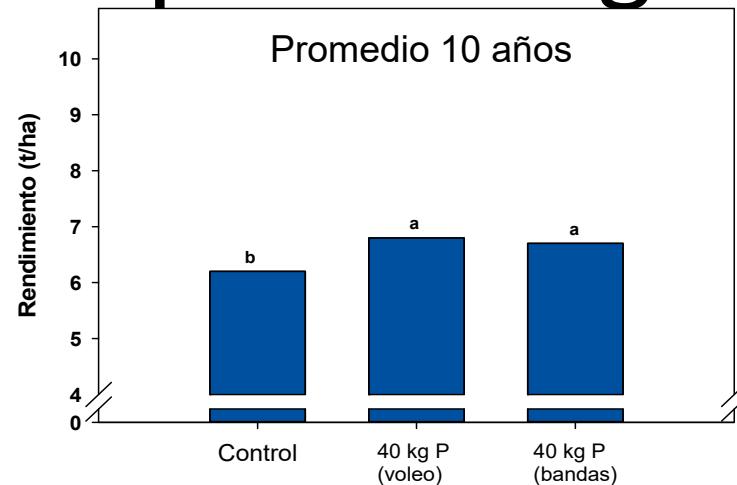
- Método de “balances de N”: requieren de evaluación/ajuste continuo
- Sensores activos y en base a satélites
- Modelos comerciales / simulaciones (Adapt-N, Climate FieldView, Encirca etc)
- Como “predecimos”/ modelamos mineralización N del suelo?

Forma de aplicación de P y el efecto a largo plazo



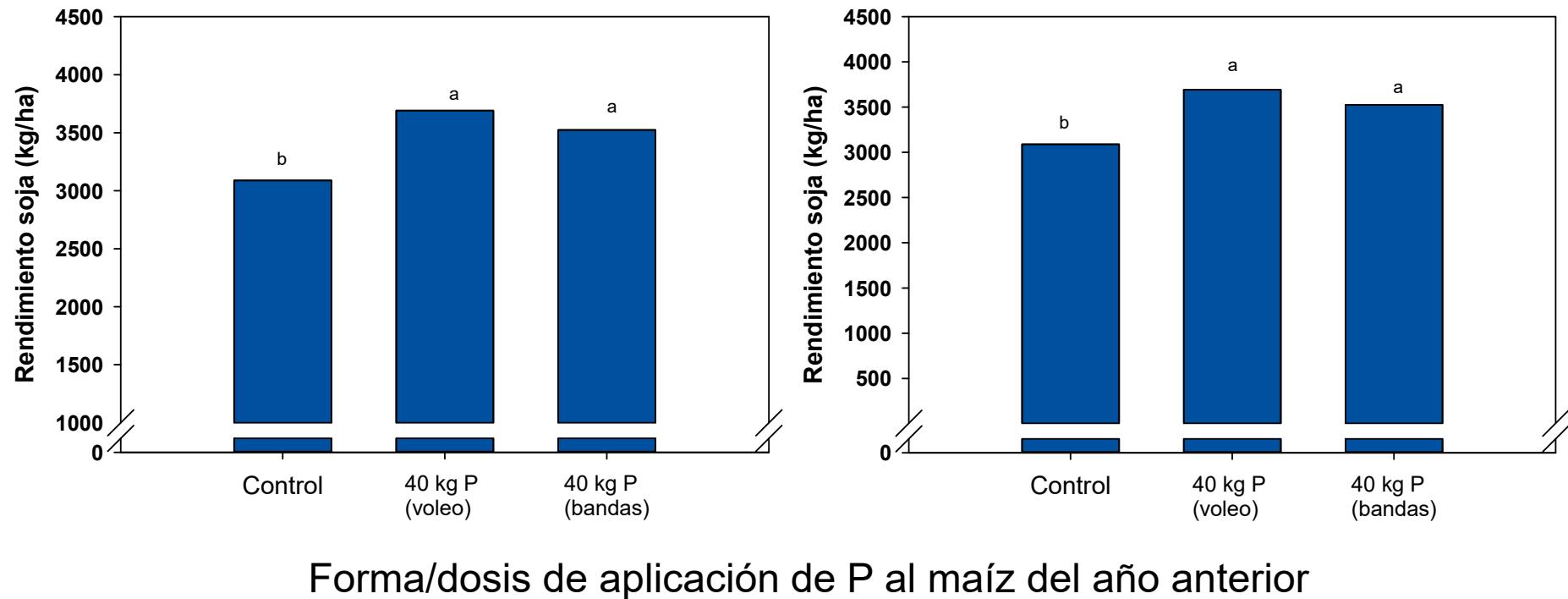
- Voleo: granulados
- Bandas y starters: líquidos (APP)

Forma de aplicación de P en maíz, y respuesta según productividad y suelo

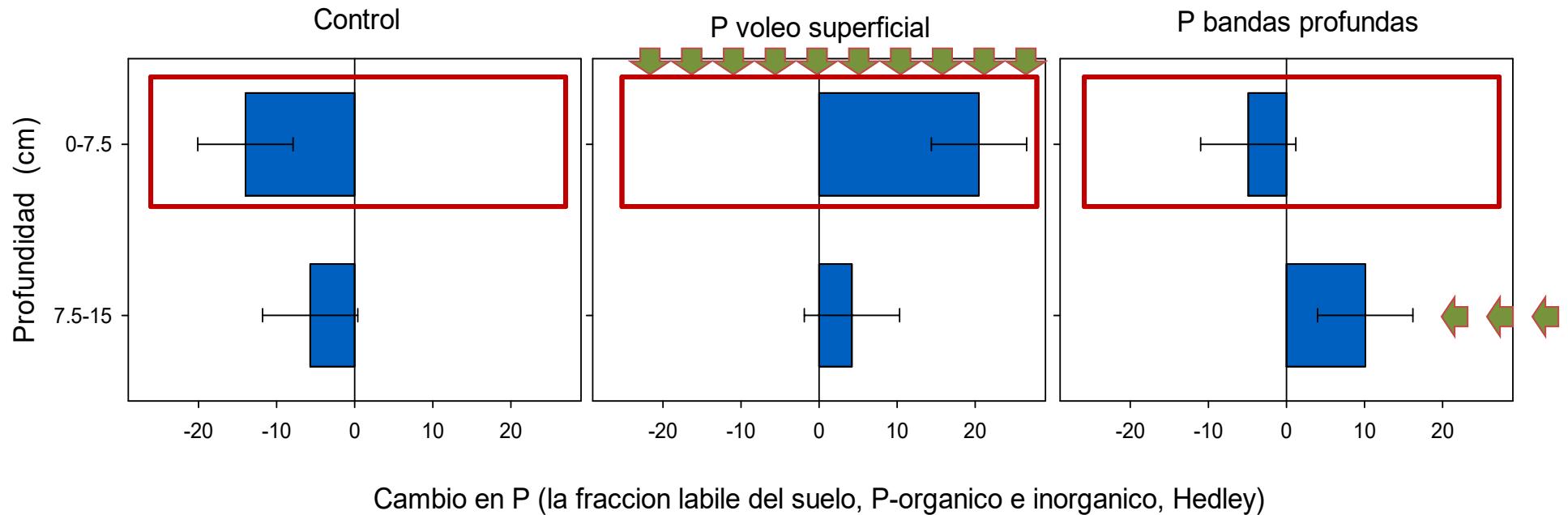


Anios
Preston and Ruiz Diaz, Agron J 2019

Respuesta de la soja al efecto “residual” del P aplicado al maíz



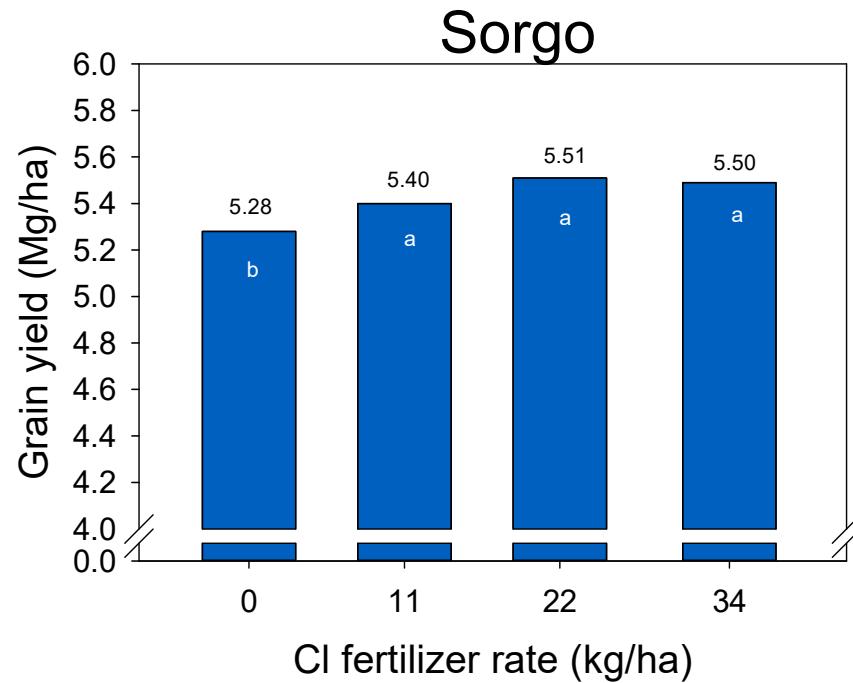
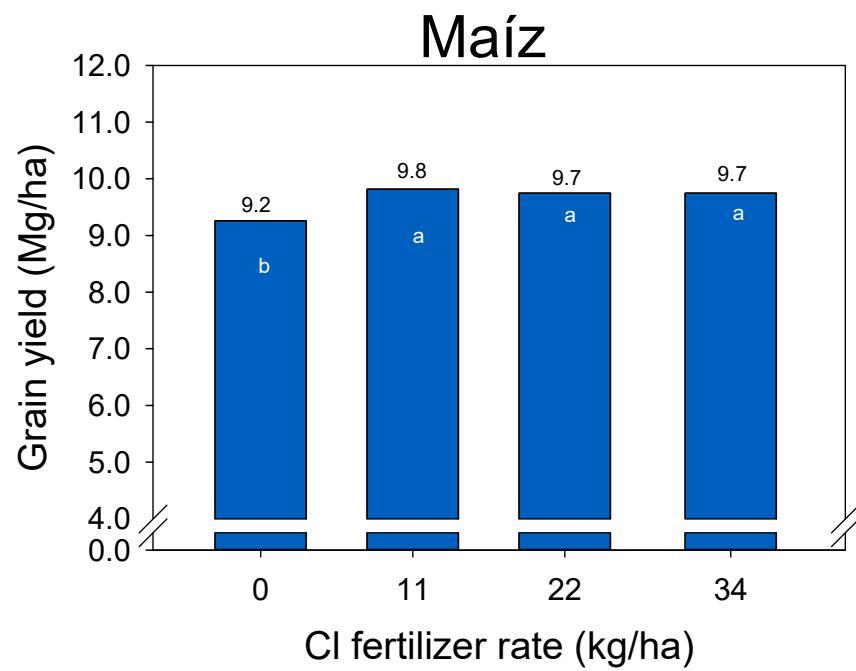
Forma de aplicación de P y remoción en diferentes estratos (10 años de maíz-soja)



Otros parámetros de la fertilidad de suelos: respuestas y opciones de manejo

- Nutrientes secundarios/micros
- Cambios en el pH del suelo con manejos a largo plazo
- Salud del suelo y la fertilidad

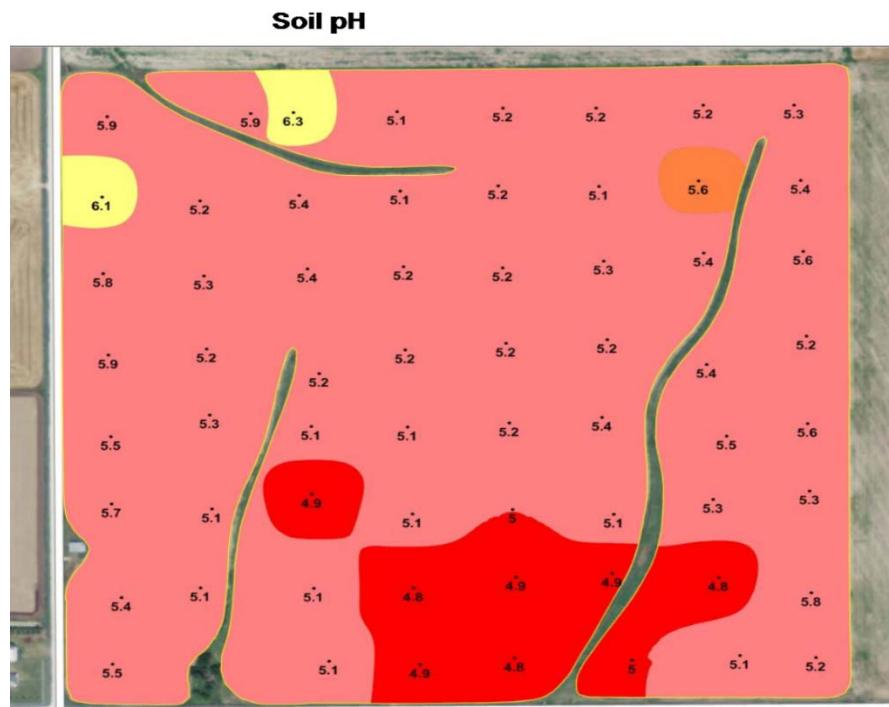
Respuesta al Cl en suelos sin historial de aplicaciones de KCl en Kansas



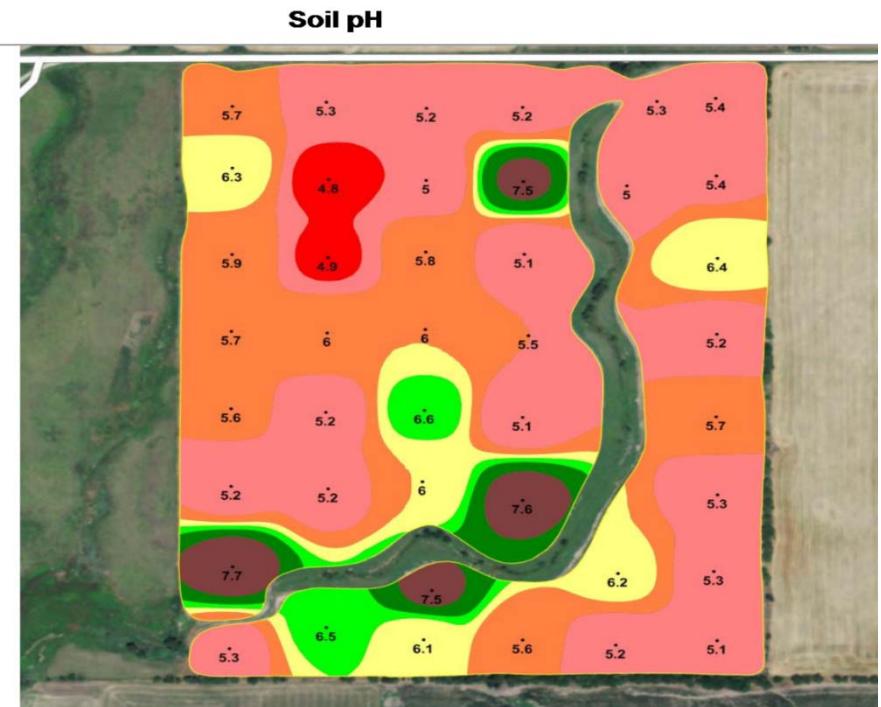
Nivel critico en el suelo (0-60 cm)= 6 mg/kg

Variabilidad pH del suelo en el lote: labranza cero, pH capa superficial (~6 cm)

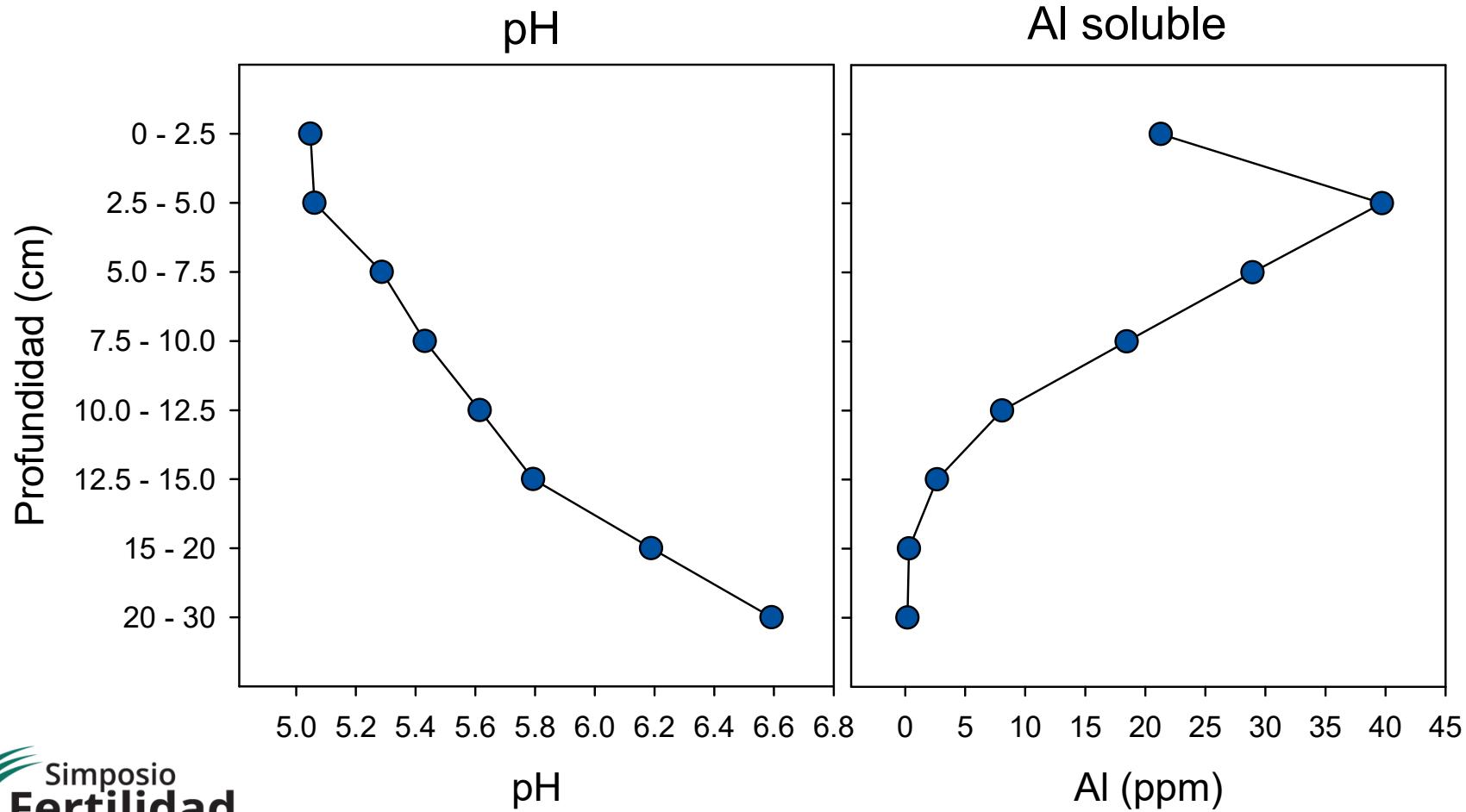
Sitio 1



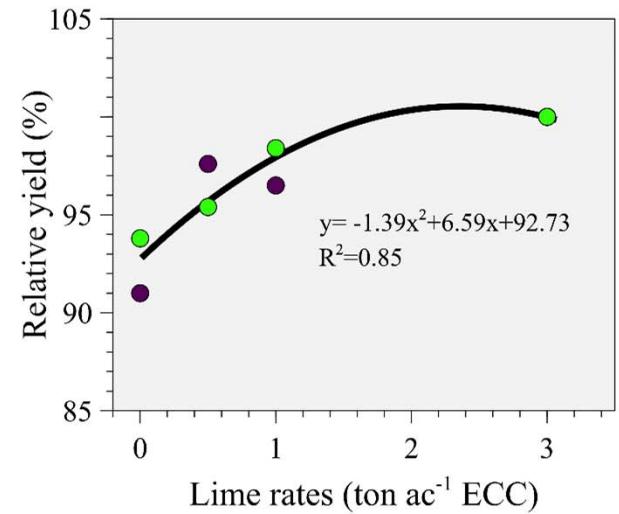
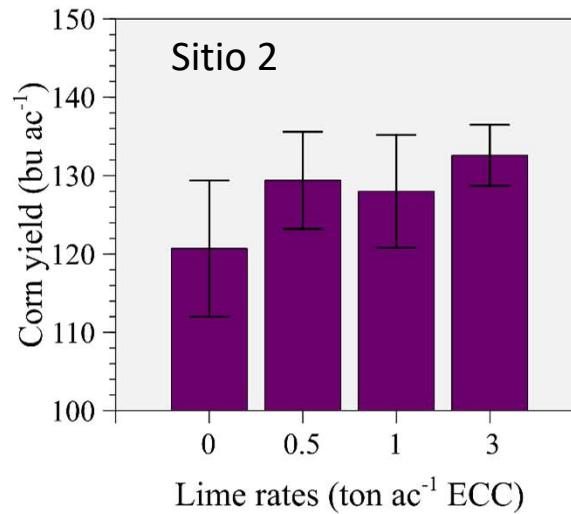
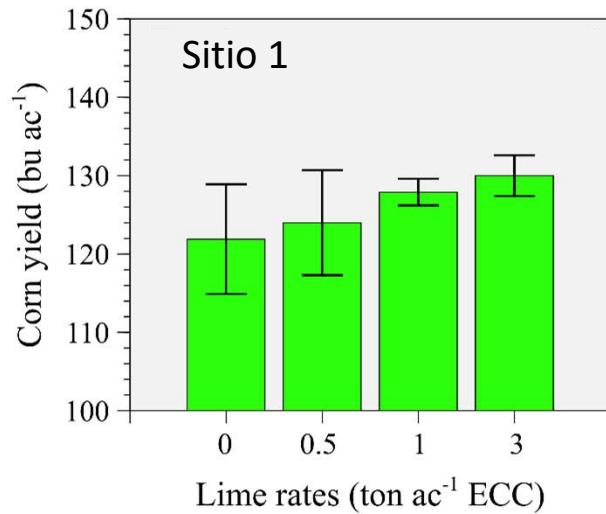
Sitio 2



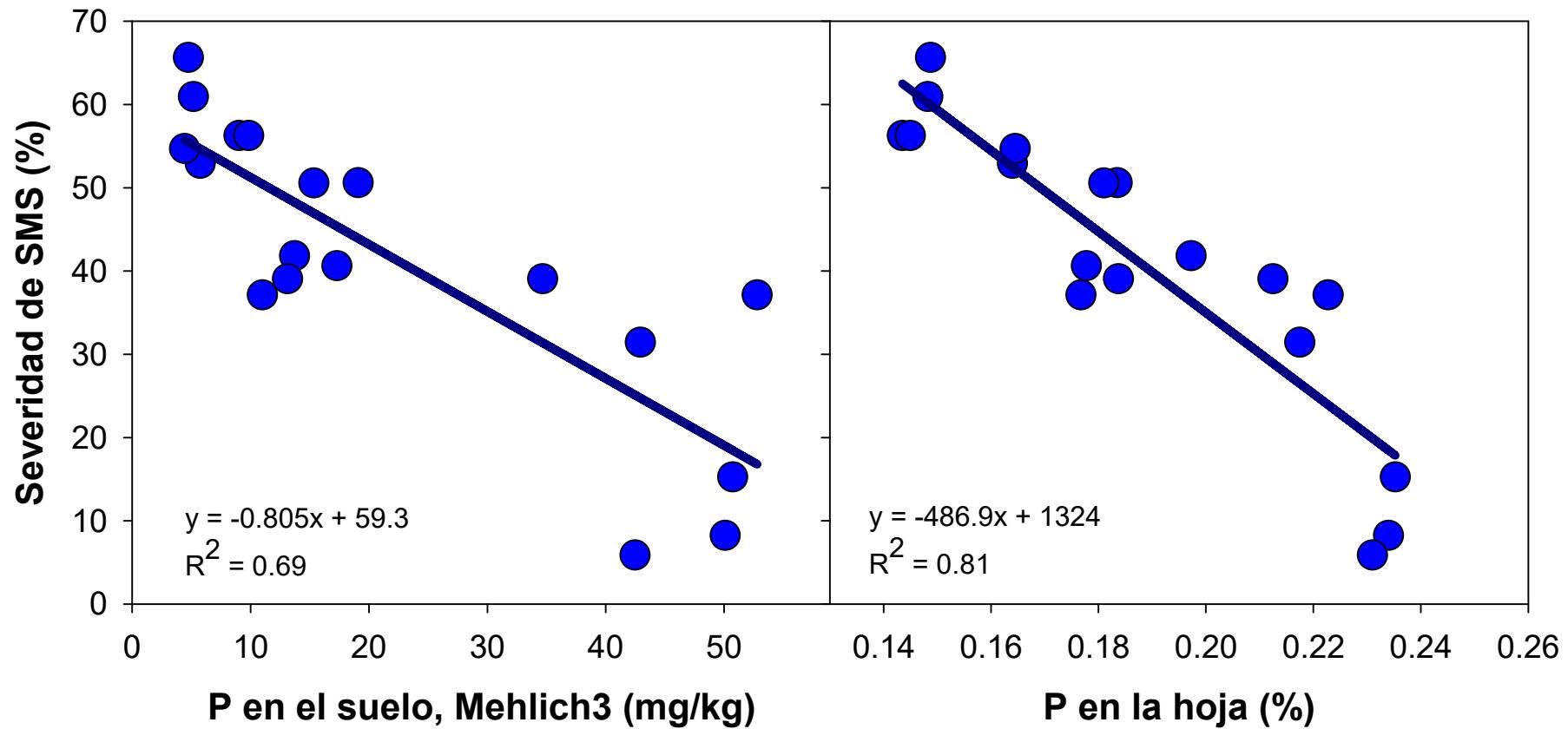
pH del suelo y Al soluble (~30 años de labranza cero y fertilización al voleo)



Aplicaciones a superficie: dosis reducida de calcáreo



Nutrición y salud de la planta (síndrome de la muerte súbita en soja)



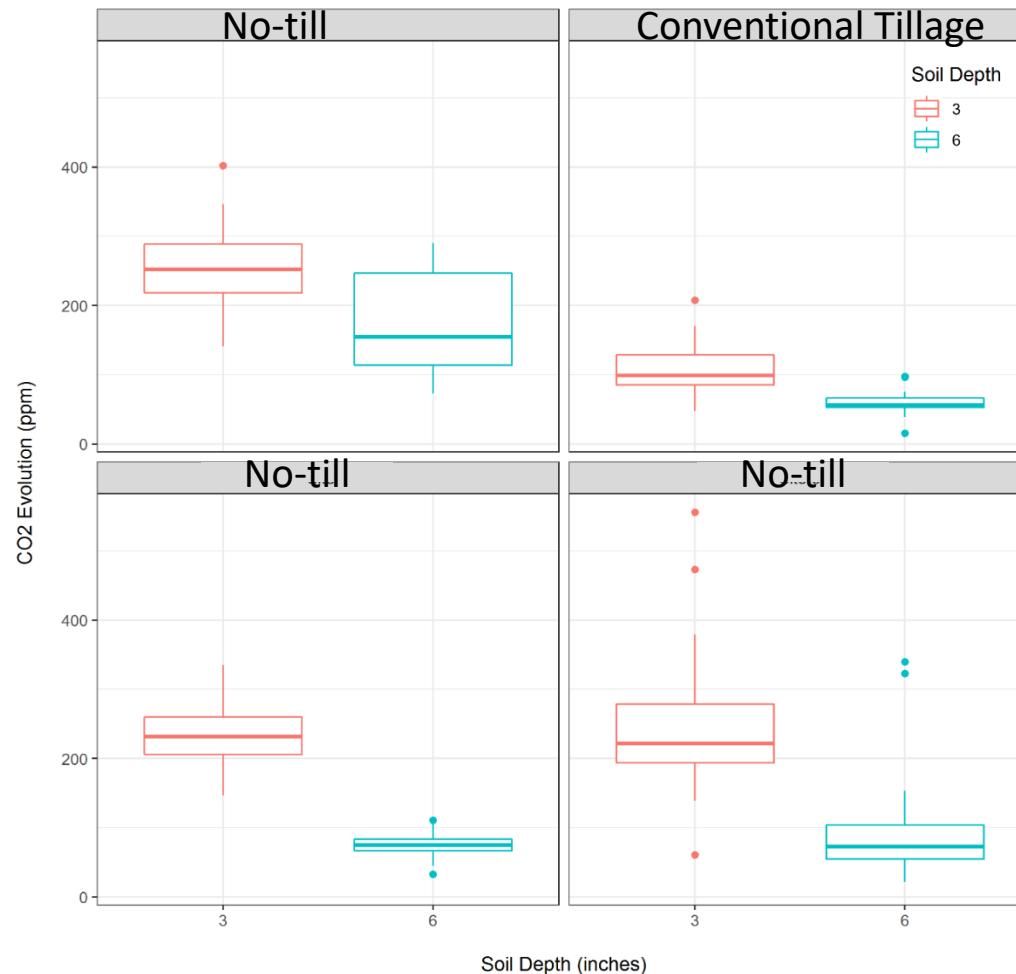
Salud de suelos y fertilidad: Labranza mínima, coberturas y rotaciones



Soil Fertility Research and Extension

KANSAS STATE
UNIVERSITY

Salud de suelos: métodos que indiquen “actividad microbiana” (CO₂) y respuesta a nitrógeno



Manejo de nutrientes en cultivos – nitrógeno

- Análisis de suelo ($N-NO_3$) es menos útil en algunos suelos.
- Demandas de N y niveles óptimos se deben ajustar a sistemas actuales/locale, genética actual, y potencial de rinde.
- Considerar el sistema (rotación) y características de cada suelo, sobre todo suelos con riesgo de perdidas de N.
 - Énfasis en modelos mas complejos/específicos (por ejemplo uso de datos de clima actual).



Manejo de nutrientes en cultivos: pH, P y K

- Muestreo correcto en el campo y métodos de análisis adaptados a laboratorios en forma comercial.
 - Es necesario considerar aplicaciones a dosis variable en el lote.
- Calibraciones en base a sistemas actuales y considerando la “rotación” en el mediano plazo
 - Cual es el potencial de “respuesta” vs rendimiento total?



Gracias!

@SoilFertilityKS

ruizdiaz@ksu.edu



Soil Fertility Research and Extension

KANSAS STATE
UNIVERSITY