

Balances de nutrientes en Argentina ¿Cómo estamos? ¿Cómo mejoramos?

Fernando O. García

IPNI Cono Sur

www.ipni.net/lasc - fgarcia@ipni.net

María Fernanda González Sanjuan

Fertilizar Asociación Civil

www.fertilizar.org.ar - mfgonzalez@fertilizar.org.ar

PRIMERA JORNADA DE CALIDAD AMBIENTAL – AACS/FAUBA 2004

Desafíos para la Ciencia del Suelo

- Contribuir al conocimiento más amplio y detallado de las propiedades físicas, químicas y biológicas que expliquen las respuestas a los disturbios generados por el manejo diferencial
- Desafíos continuos y nuevos
 - Uso de tierras
 - Erosión
 - Desertificación
 - Mantenimiento y/o mejoramiento de los recursos suelo, agua y aire

Intensificación productiva sustentable

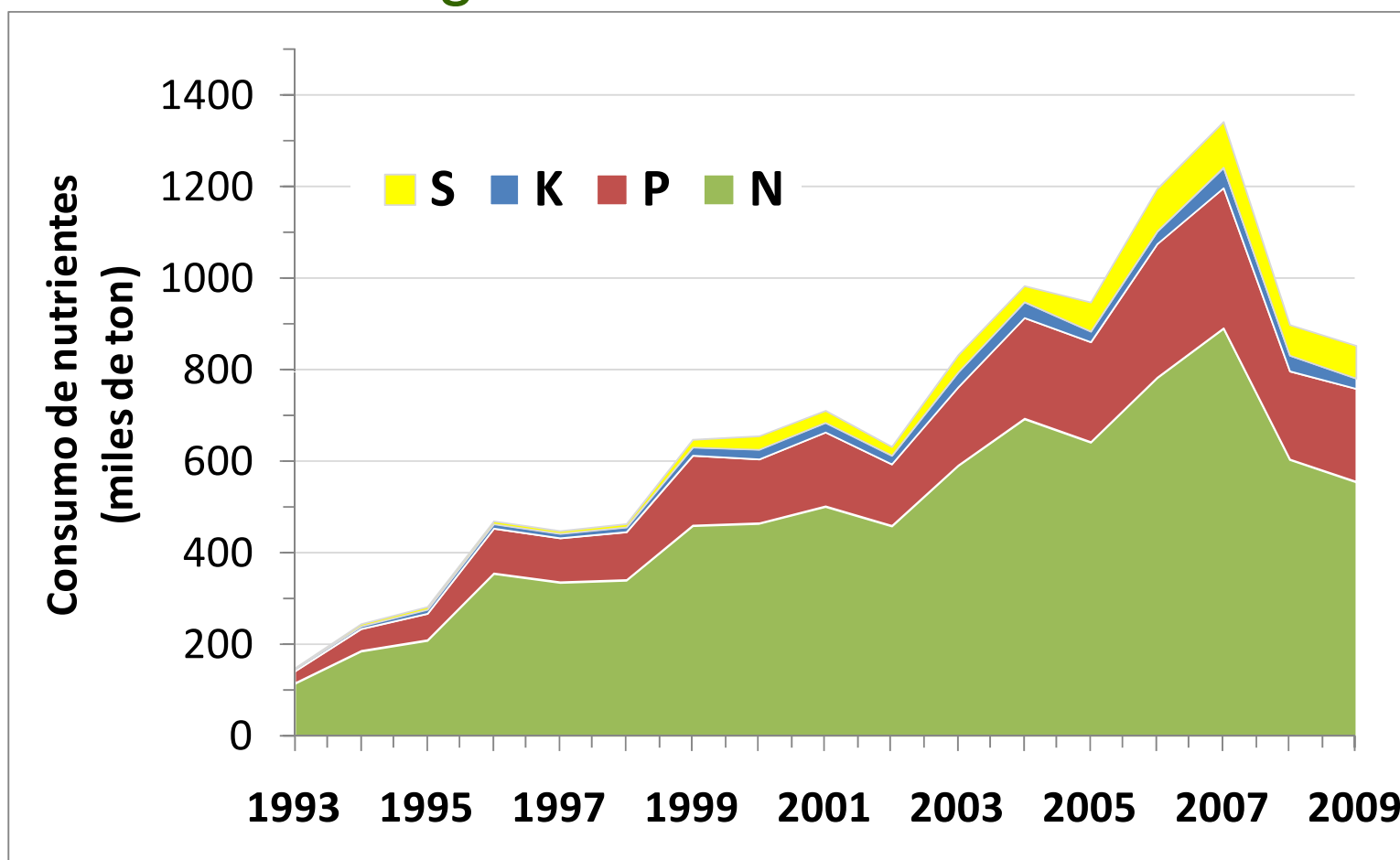
- *Mayor producción por unidad de recurso y/o insumo involucrado en el espacio y el tiempo (kg/ha/año)*
- *Mejorar eficiencias en términos agronómicos, económicos y ambientales*
- *Involucra sistemas y no solamente cultivos*

- ***Balance de nutrientes, Nutrición adecuada de cultivos y suelos***
- *Rotaciones*
- *Siembra directa*
- *Genética*
- *Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas*
- *Prácticas de manejo como cultivos de cobertura*

Los cuatro fundamentos básicos de la nutrición (4Cs/4Rs)



Evolución del consumo de nutrientes Argentina - 1993-2009

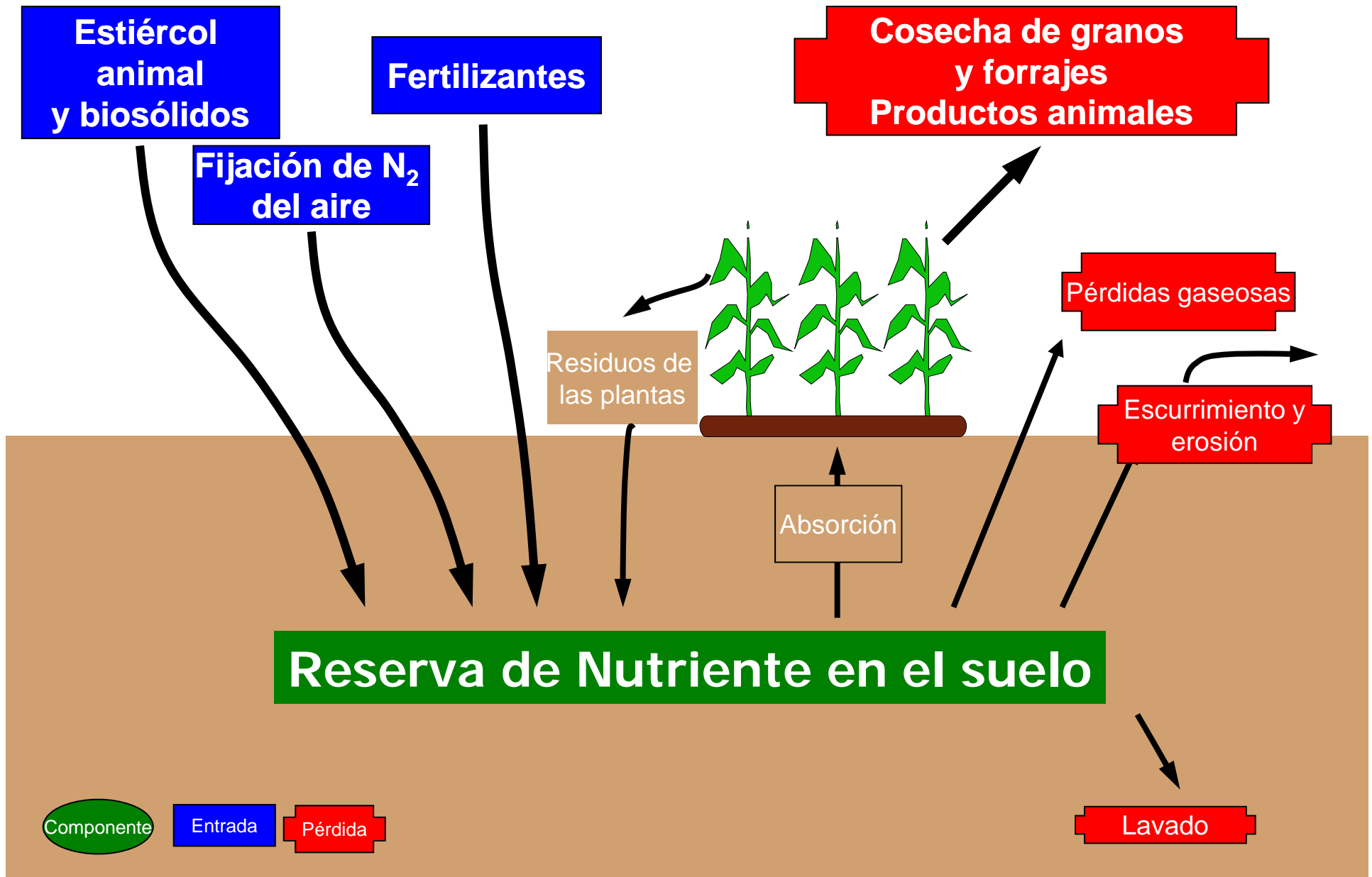


En la campaña 2009/10 se consumieron 855600 toneladas de N, P, K y S (2.46 millones de toneladas de fertilizantes)

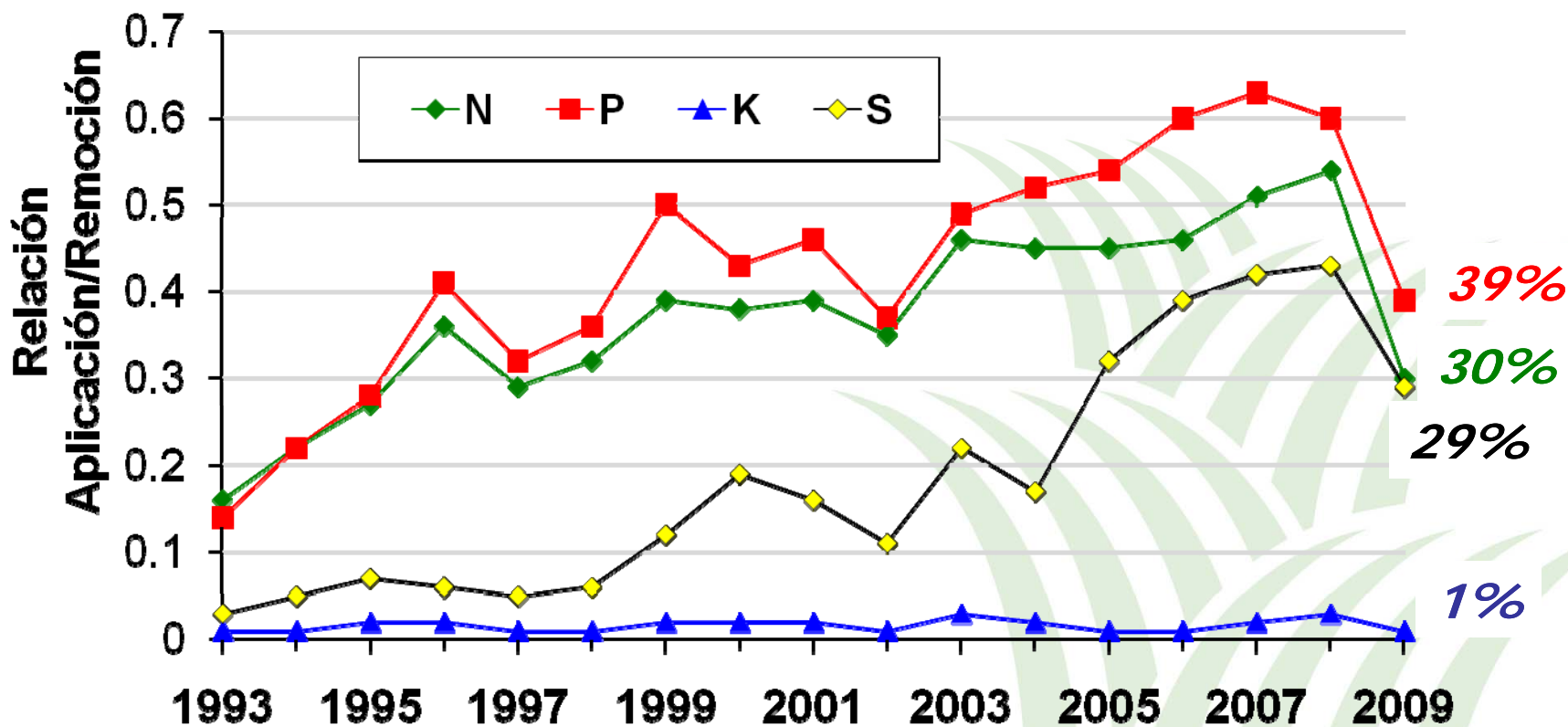
Elaborado a partir de datos de SAGPyA y Fertilizar AC



Balance de nutrientes en el sistema suelo-cultivo



Argentina: Relaciones Aplicación/Extracción de N, P, K y S en cultivos extensivos 1993-2009

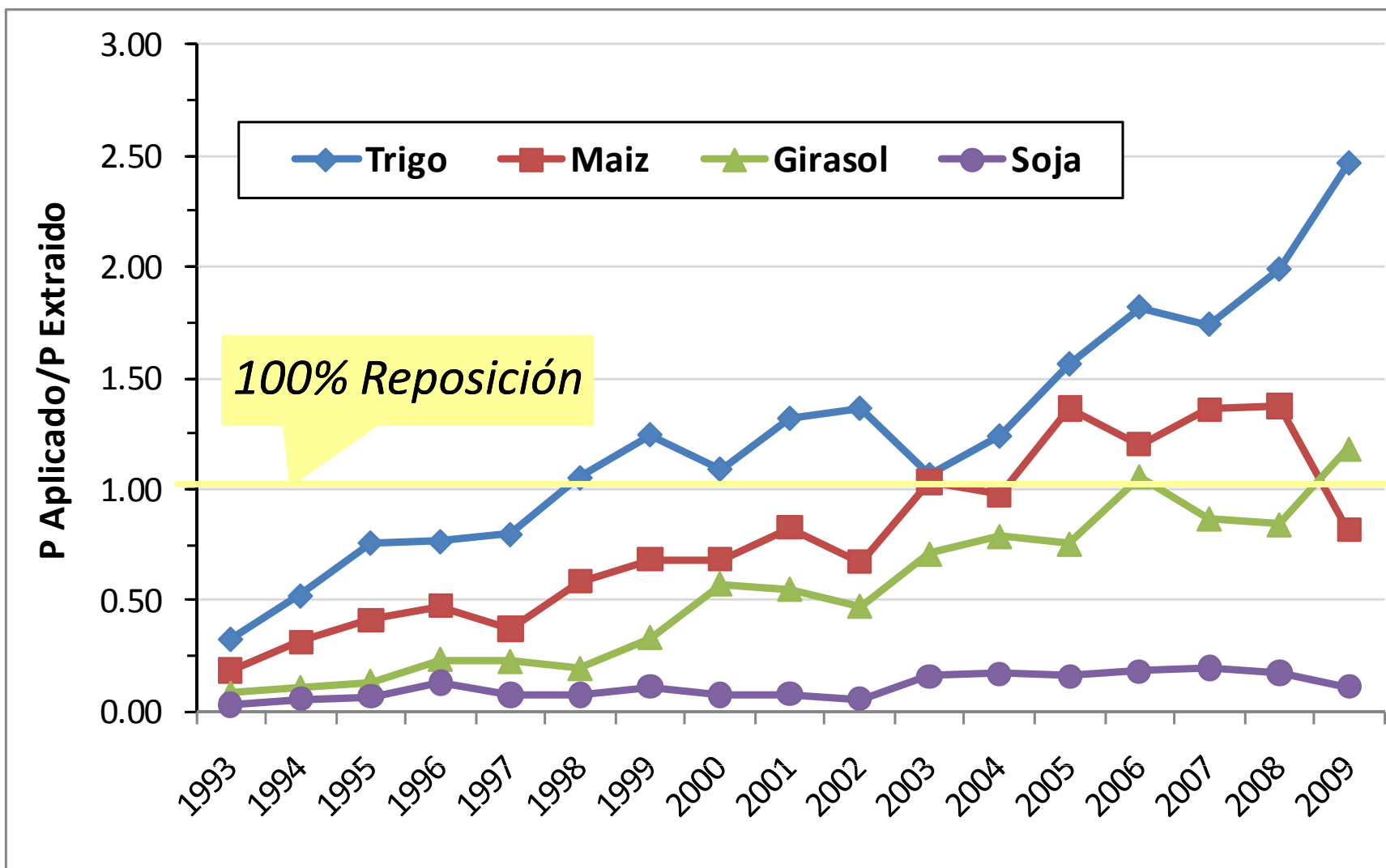


En la campaña 2009/10 se repuso el 22% del N, P, K y S extraídos en soja, maíz, trigo y girasol



Elaborado a partir de datos de SAGPyA y Fertilizar AC

Argentina: Relaciones Aplicación/Extracción de fósforo (P) en trigo, maíz, girasol y soja 1993-2009



Elaborado a partir de datos de SAGPyA y Fertilizar AC



Relación Aplicación/Extracción en EE.UU., Canadá y Brasil

País	N	P	K
	----- % -----		
EE.UU. (2002)	77	77	56
Canadá (2002)	71	83	29
Brasil (2008)	139	185	1.31

¿Por qué es importante considerar el balance de nutrientes?

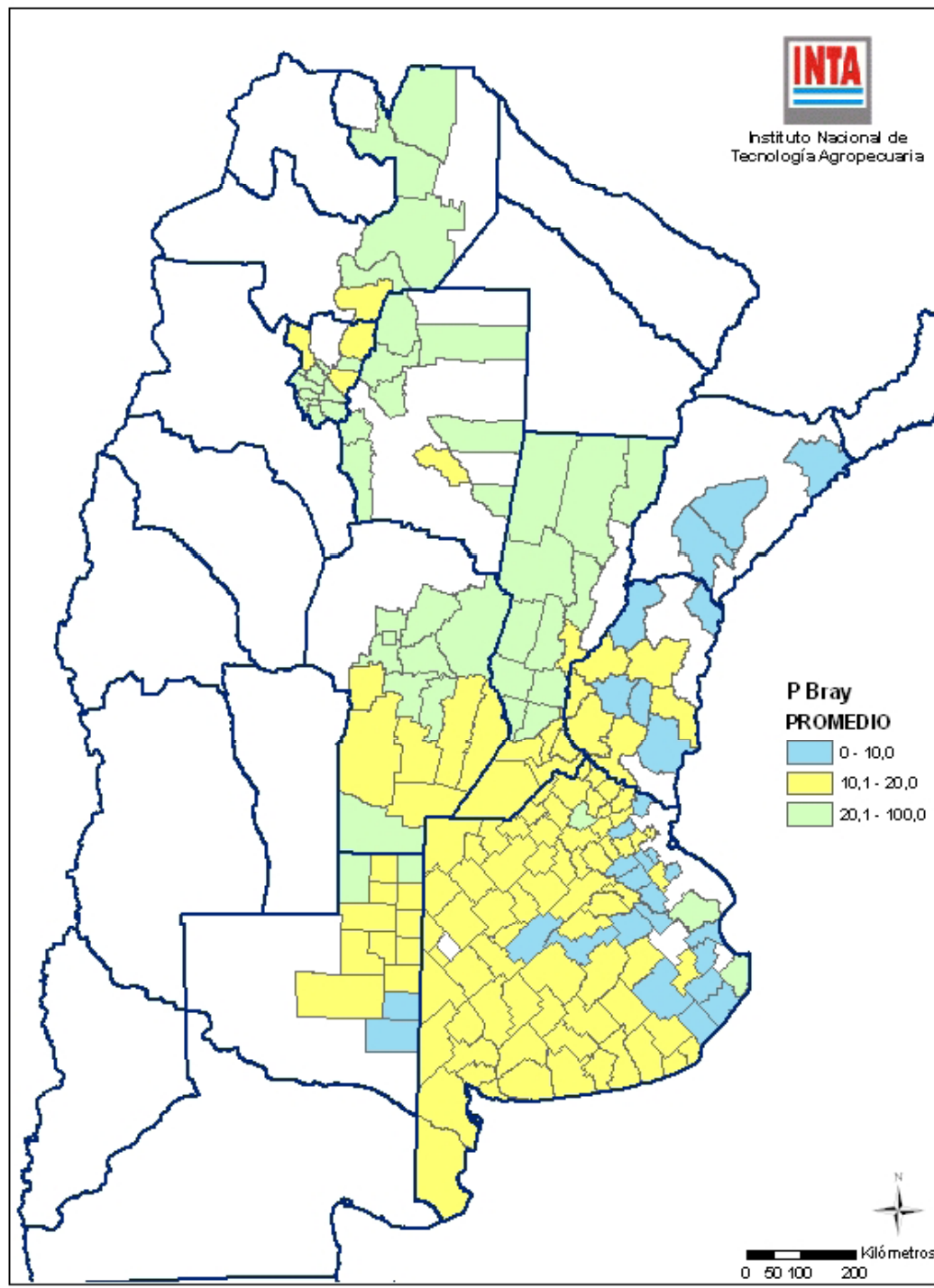
- Porque los balances negativos reducen la cantidad y disponibilidad de nutrientes en los suelos afectando
 - la calidad (fertilidad) de los suelos
 - los rendimientos de los cultivos
 - la sustentabilidad de los sistemas de producción
- Porque es estratégico para el desarrollo de una agricultura productiva sustentable
 - El desarrollo de la agroindustria no puede ser dependiente del abastecimiento externo (de oferta y precio variable) de un recurso limitante como el P



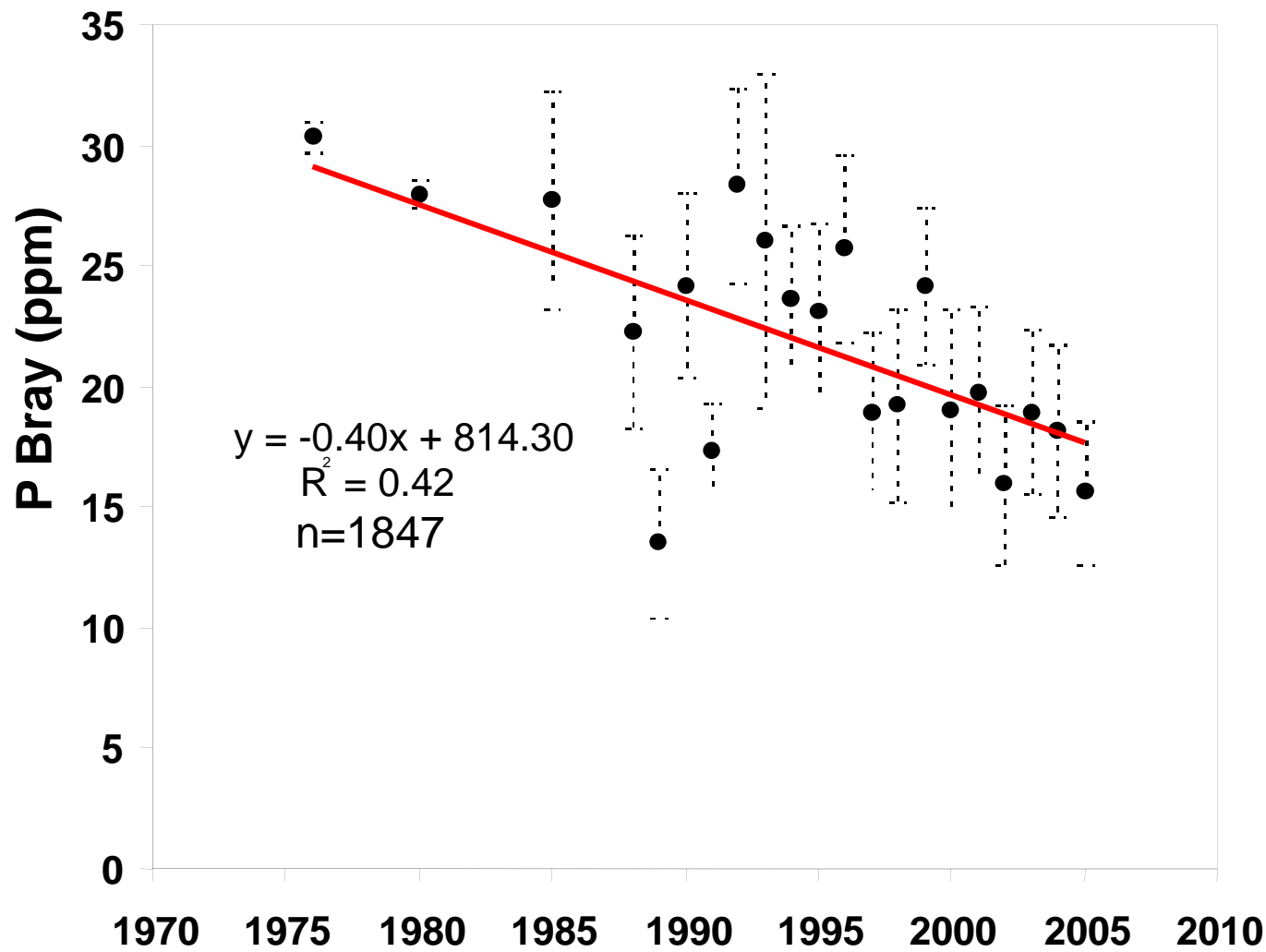
Disponibilidad de P en suelos de Argentina

Sainz Rozas et al., 2008

- *P-Bray 1 a 0-20 cm*
- *34447 muestras de las campañas 2005 y 2006*
- *64% de la provincia de Buenos Aires, 16% de Santa Fe y 11% de Córdoba*



P extractable en suelos del oeste de la región pampeana

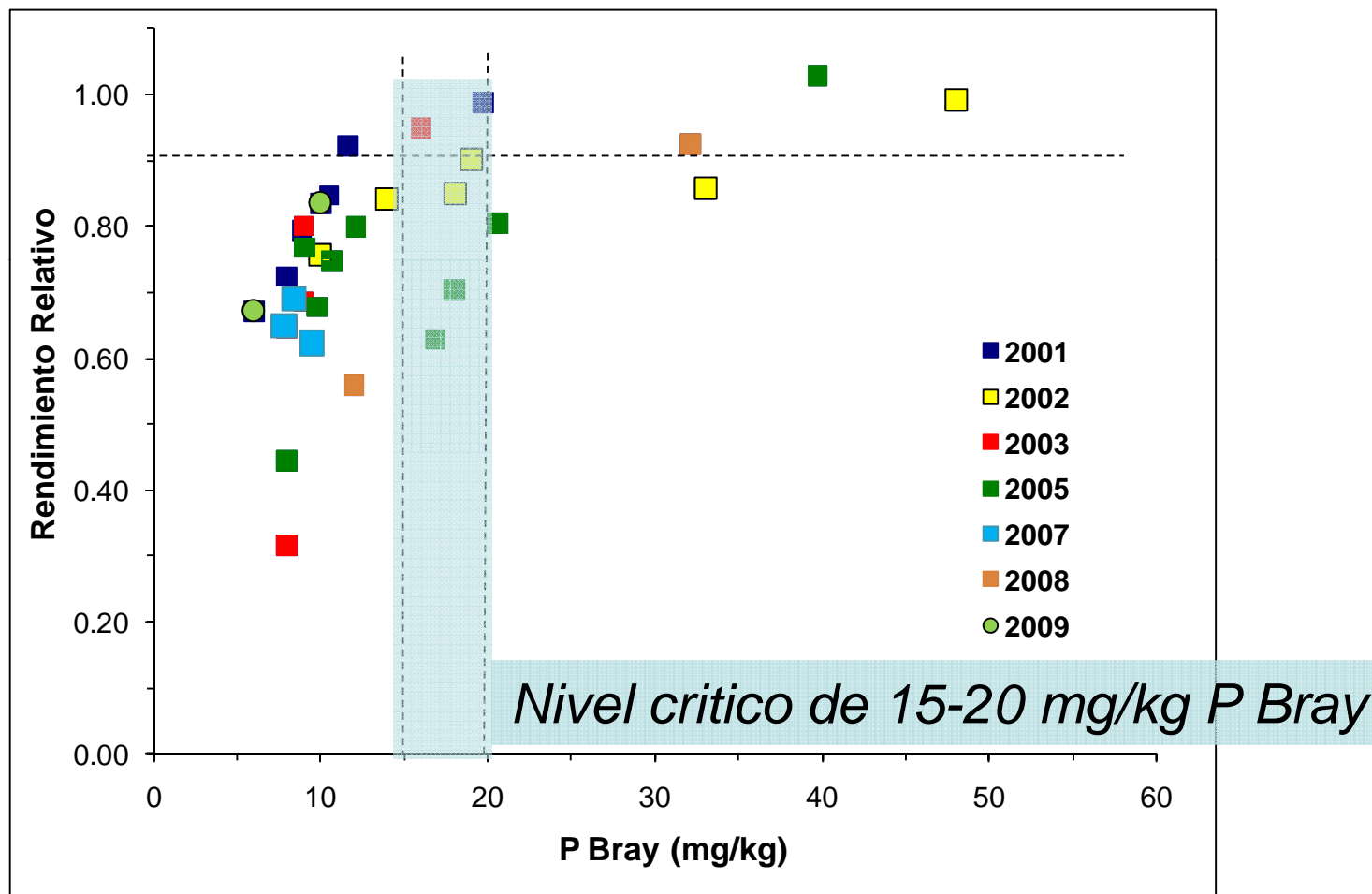


Fuente: Díaz-Zorita, Duarte & Asoc. (2005)

P en Trigo

Red CREA Sur de Santa Fe

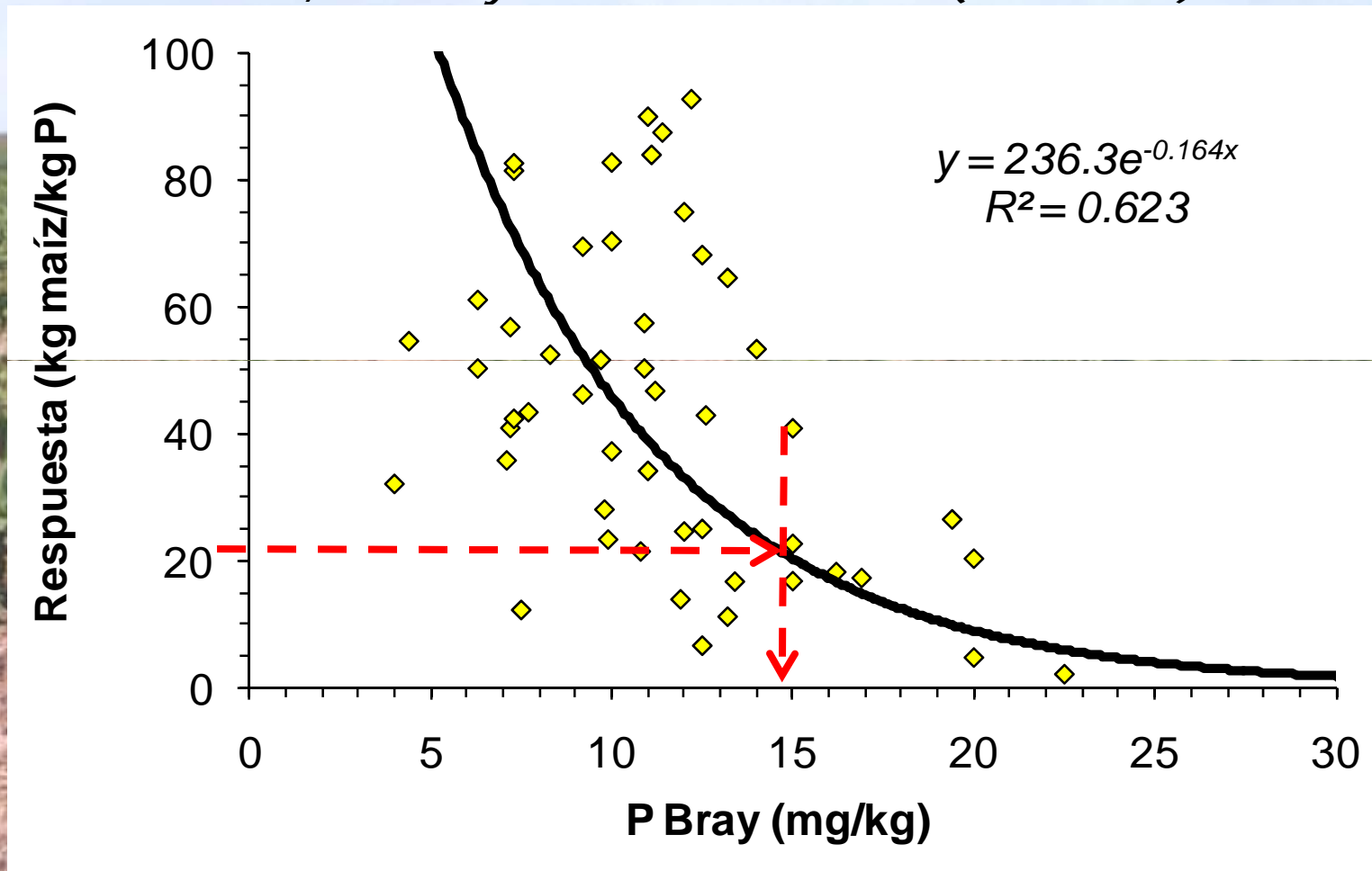
Campañas 2001/02, 2002/03, 2003/04, 2005/06, 2007/08, 2008/09 y 2009/10



Fuente: CREA Sur de Santa Fe-IPNI-ASP

Fósforo en maíz

Recopilado de información de 56 ensayos de Región Pampeana
INTA, FA-UBA y CREA Sur de Santa Fe (1997-2008)

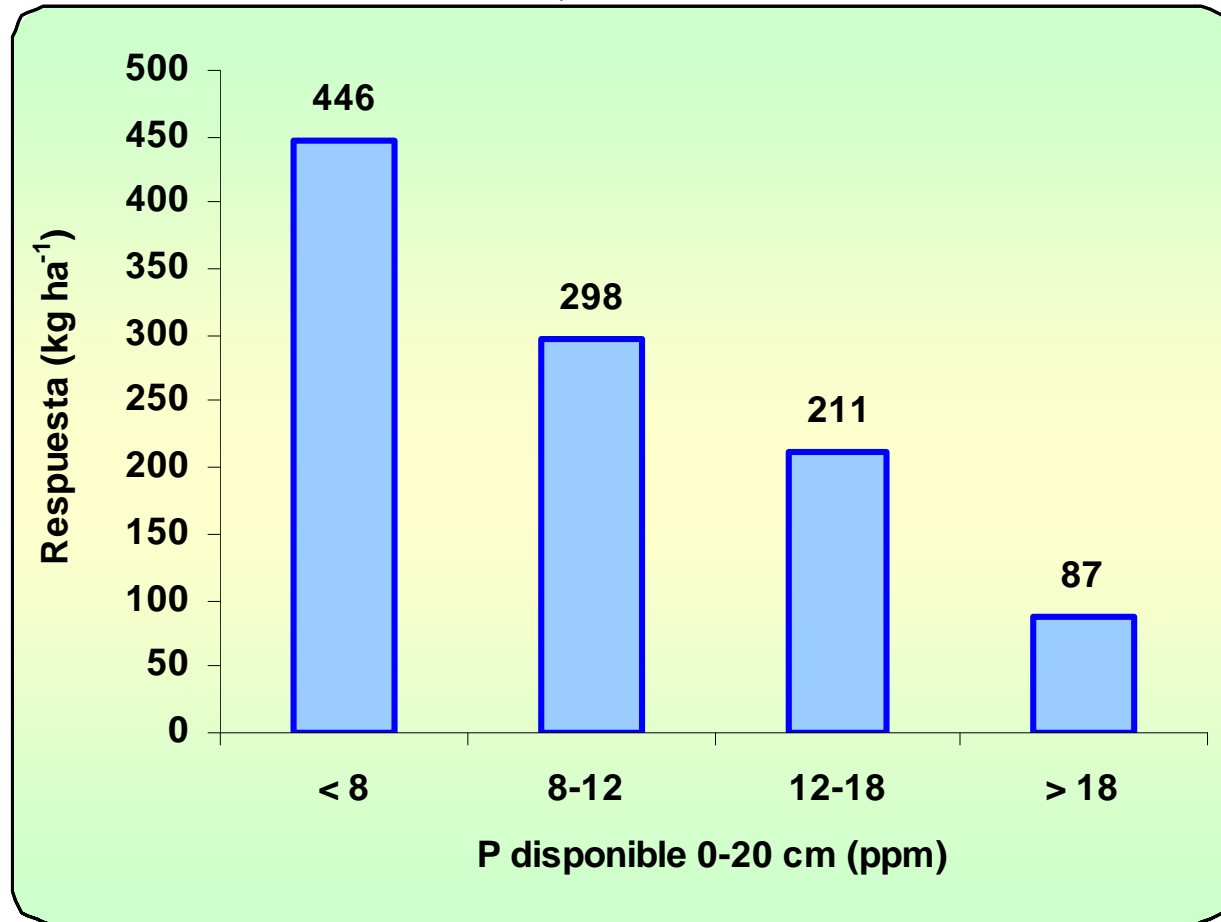


*Para un costo de indiferencia de 20-25 kg maíz/kg P,
la respuesta sería económica con niveles de P Bray menores de 13-15 mg/kg*

Soja 1ra

Respuesta a la fertilización fosforada

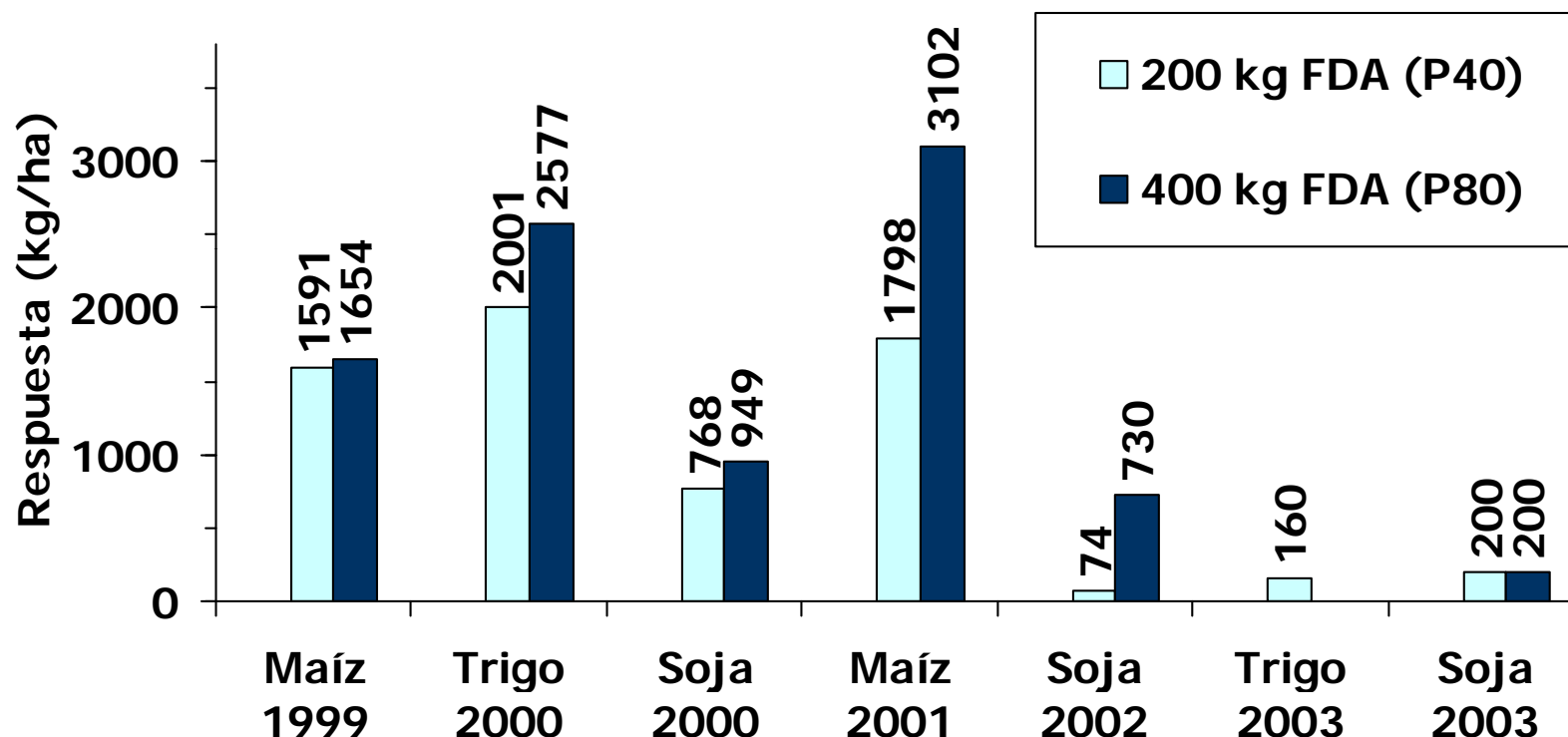
Región C-N Bs As y Sur de Santa Fe - Ferraris et al. (2009)
6 campañas, n=29



Para una dosis de FMA de 90 kg/ha (costo de 58 U\$/ha), la respuesta sería económica con niveles de P Bray menores de 12 ppm

Respuesta residual a aplicaciones de fósforo

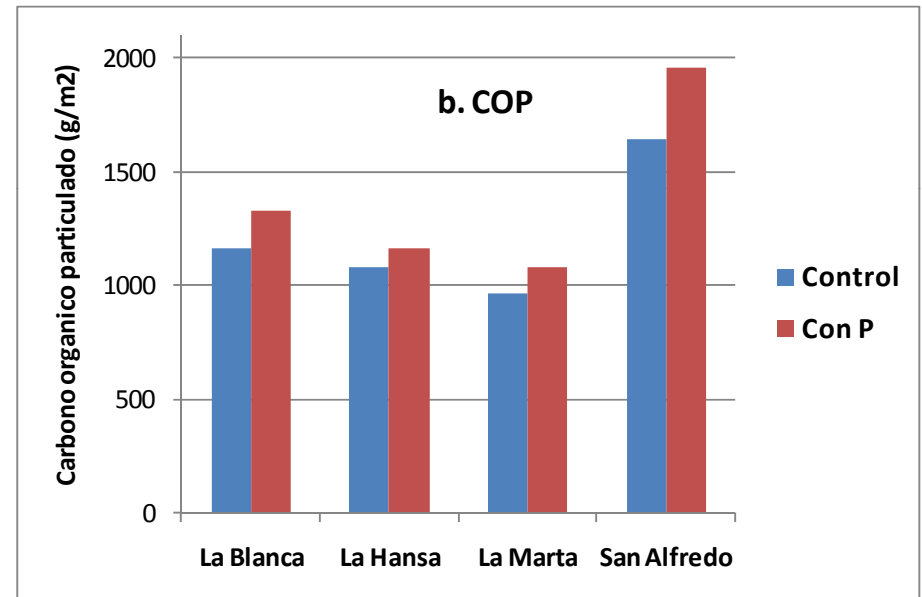
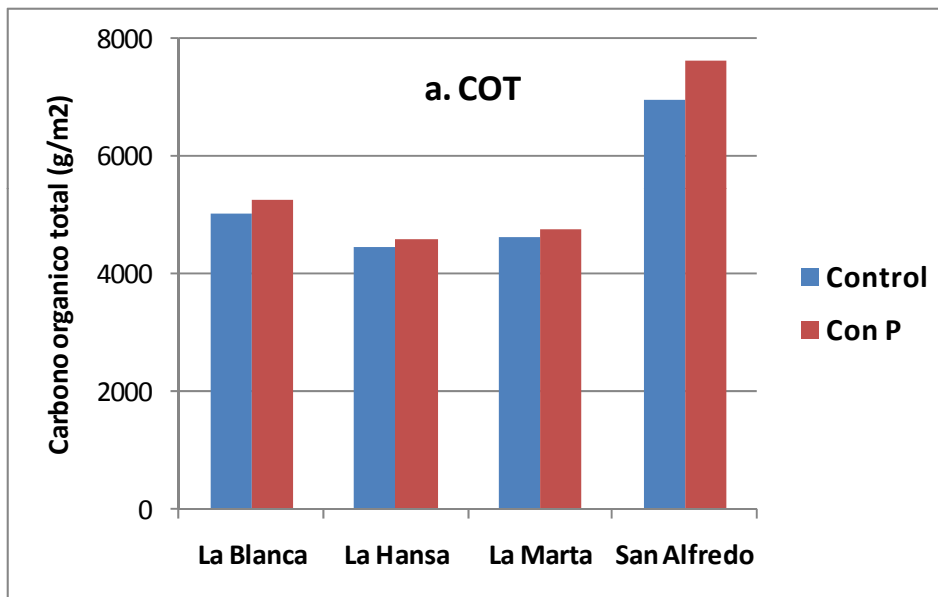
*INTA 9 de Julio (Buenos Aires) - Ventimiglia y col.
Suelo Hapludol típico*



- ✓ *P aplicado a la siembra del Maíz en Septiembre 1999*
- ✓ *P Bray inicial 9 mg/kg*

Efecto de la fertilización fosfatada sobre la acumulación de C orgánico

Fuente: Ciampitti et al. (2010) – Red de Nutrición Región CREA Sur de Santa Fe (CREA-IPNI-ASP)



La fertilización fosfatada durante seis años incremento el C orgánico total en 3055 kg/ha y el C particulado en 1678 kg/ha a 0-20 cm, en promedio para los cuatro sitios evaluados



¿Cuáles son los desafíos?

- Analizar los balances de nutrientes a escalas regionales y locales y no solamente nacional
- Evaluar las posibles consecuencias de los balances actuales en calidad (fertilidad) de suelos, productividad y sustentabilidad de los sistemas
- Generar acciones que permitan corregir las consecuencias negativas y maximicen la eficiencia de uso de los nutrientes en los sistemas de producción

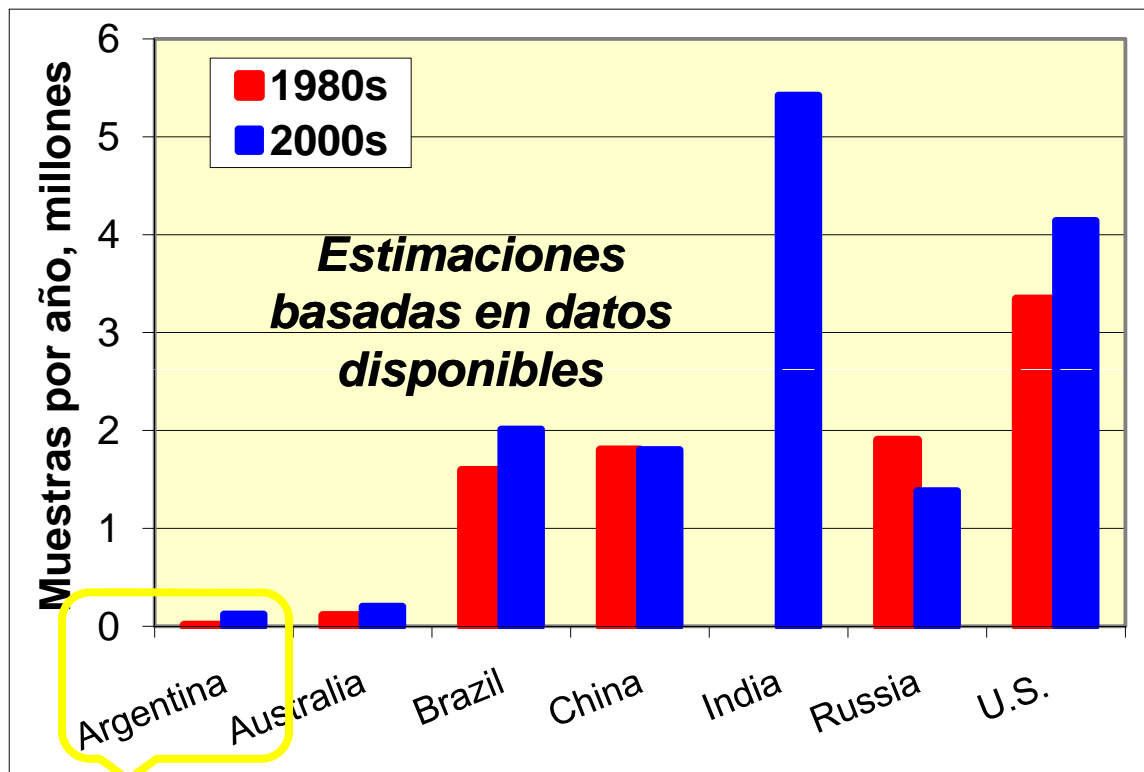
El manejo, y el balance, de los nutrientes debe insertarse en el marco de una agricultura productiva sustentable considerando todos los componentes del sistema de producción (recursos, insumos, procesos)



Necesidades a Futuro

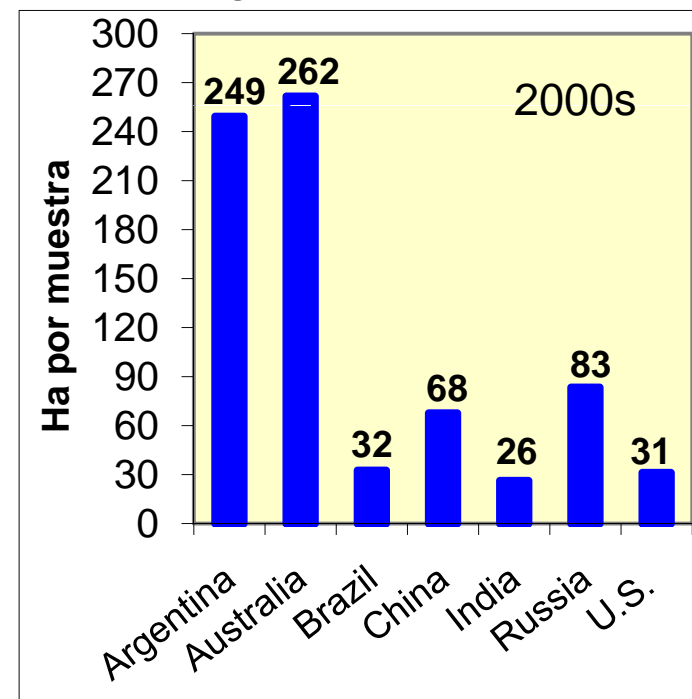
- Disponer de bases de datos actualizadas y a escalas locales en todo el país
- Mayor foco en investigación, educación y extensión para
 - Un mejor entendimiento que el balance inadecuado de nutrientes limita la producción de alimentos, los resultados económicos y puede dañar el ambiente
 - Identificar las mejores respuestas agronómicas y económicas a un nivel óptimo de fertilidad de suelo y de manejo de la nutrición de la planta
 - Evaluar impactos asociados al ambiente (lixiviación, escorrentía, emisiones de los GEI, mejoras/mantenimiento en el stock de carbono en el largo plazo y otras)
- Apoyo financiero y cooperación entre los sectores de la agroindustria, privados, gobierno y ambientales

¿Sabemos lo que tienen nuestros suelos? Muestreo y análisis de suelos



Argentina: Se analizan aproximadamente 140 a 160 mil muestras de suelo por año (2009)

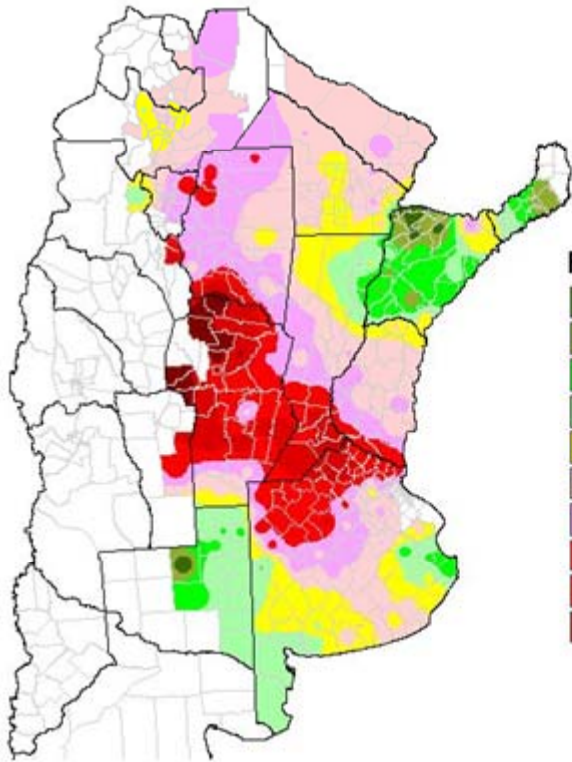
Intensidad de muestreo en algunos países



El número de muestras de suelos evaluadas anualmente en Argentina es bajo

¿Podremos completar este tipo de información?

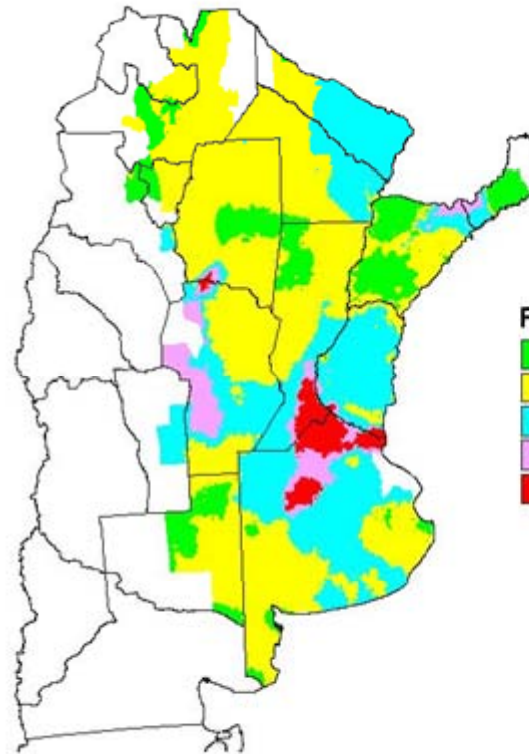
Fósforo exportado (Kg/ha)



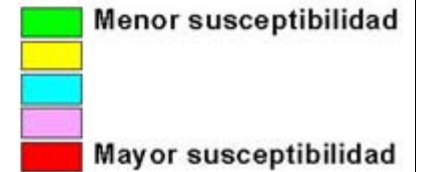
Fósforo exportado (Kg/ha)



Susceptibilidad al empobrecimiento de fósforo

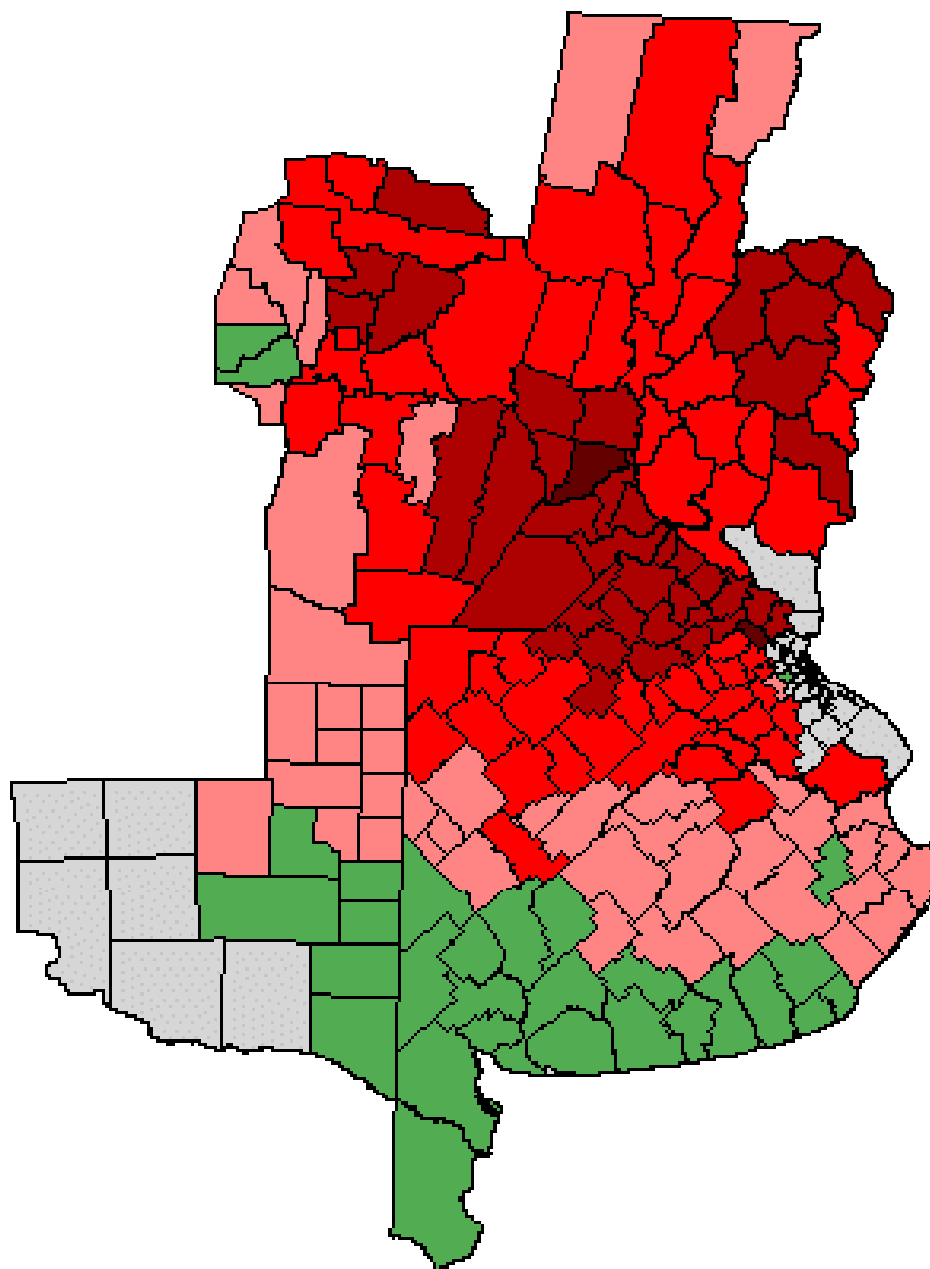


Fósforo



*Cruzate y Casas, 2009
Instituto de Suelos INTA*

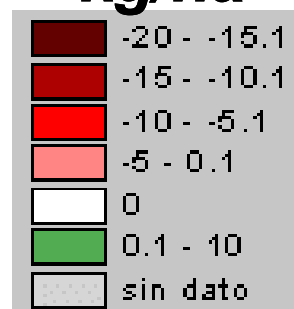
¿... o esta información?



Balance de P para los cultivos de grano

Estimado 2002/03

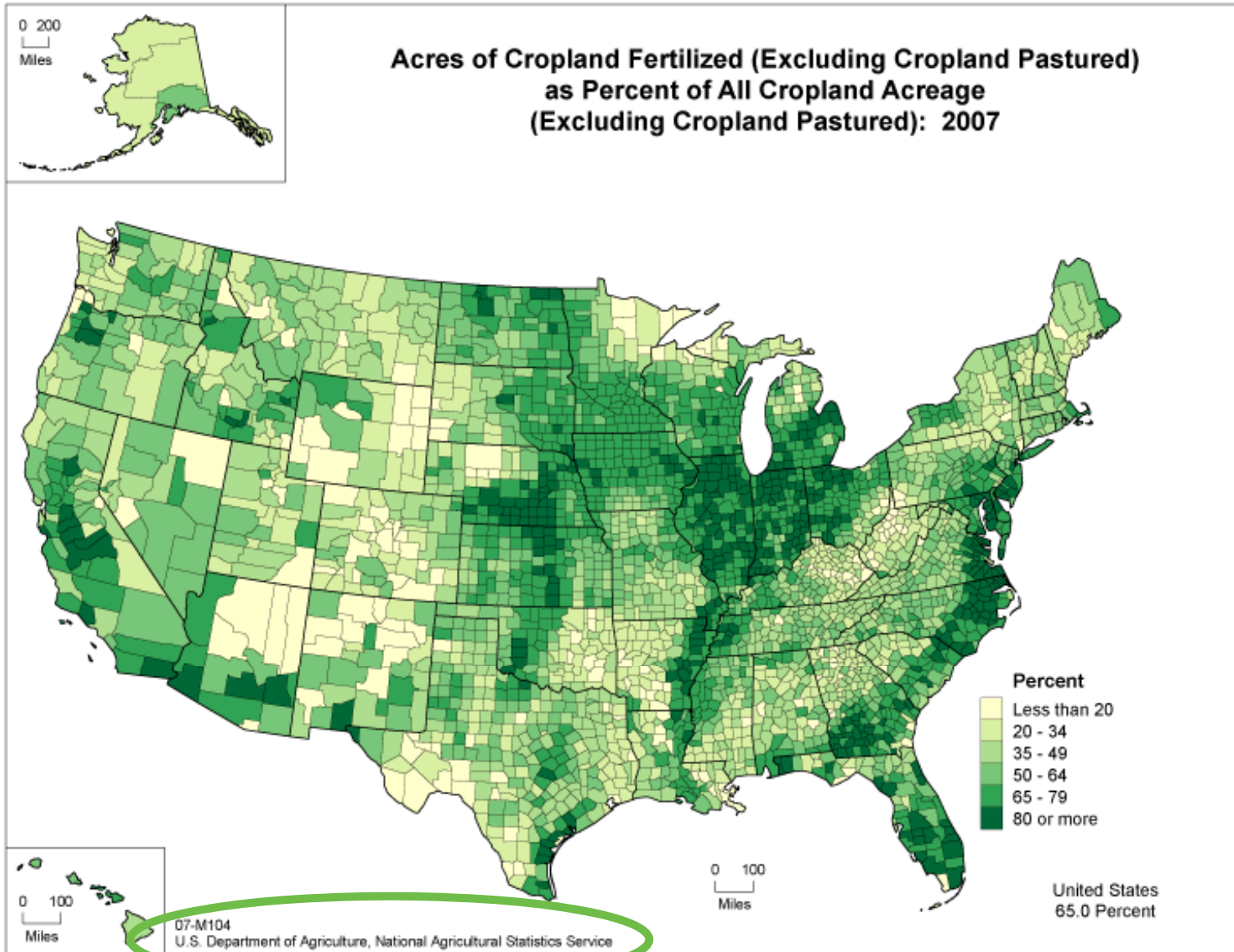
kg/ha



*Elaborado a partir de información de
Fundación Producir Conservando
Mapas desarrollados con ArcView®*



¿Podremos tener este tipo de información?



Algunas consideraciones finales

- La fertilidad de suelos es un componente significativo de la calidad del recurso suelo y tiene significativas implicancias productivas ... pero no es el único
- El balance de nutrientes es un indicador importante para evaluar las MPM de nutrientes y fertilizantes en los sistemas de producción agropecuaria ... pero no es el único
- Para distintos agroecosistemas, otros indicadores pueden ser de mayor importancia para la sustentabilidad del recurso suelo: propiedades químicas, físicas y biológicas, erosión, etc.; y la productividad