



Aportes de los sistemas de producción a los rendimientos de soja

Martín Díaz-Zorita

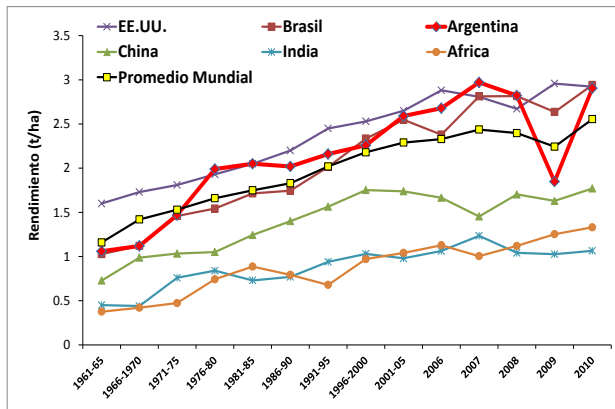
Panel:

¿Cómo podemos aumentar los rendimientos de soja?

Rosario (SF, Arg.), 22 de Mayo 2013

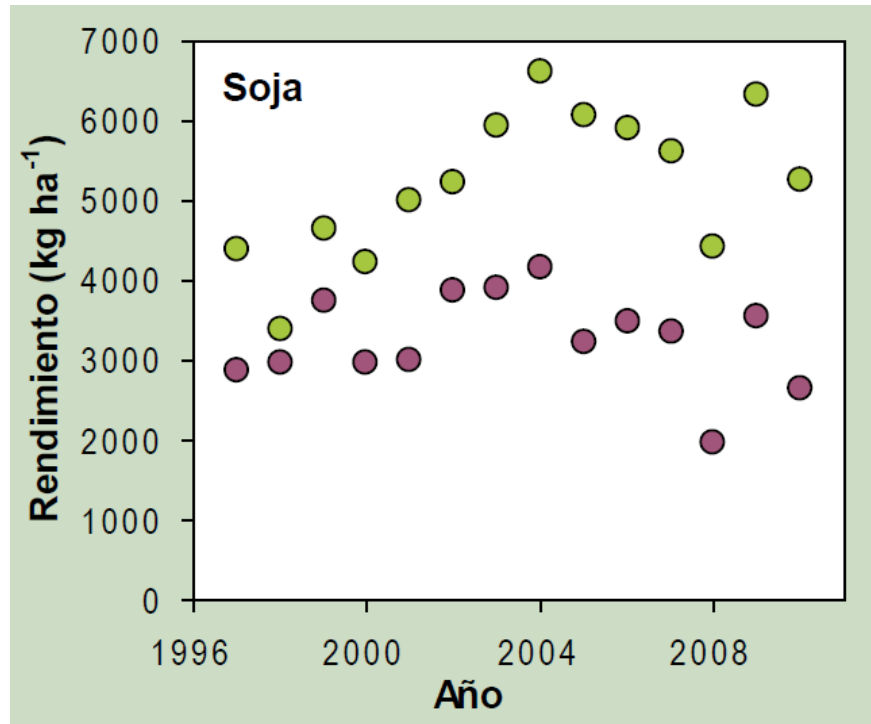
Soja en Argentina,

- ✓ Principal cultivo de cosecha
- ✓ Alta adaptación a condiciones agroecológicas de producción.
- ✓ Aumentos de producción ligados a la expansión del área de cultivo.
- ✓ Reducción en el incremento anual de rendimientos.
- ✓ Cambios en sistemas y en prácticas de producción.



País	Incremento anual	
	1965-2010	2005-2010
	----- kg/ha/año -----	
Mundo	99	29
Brasil	151	78
Argentina	123	67
EE.UU.	110	42
China	72	9
Africa	69	55
India	49	4

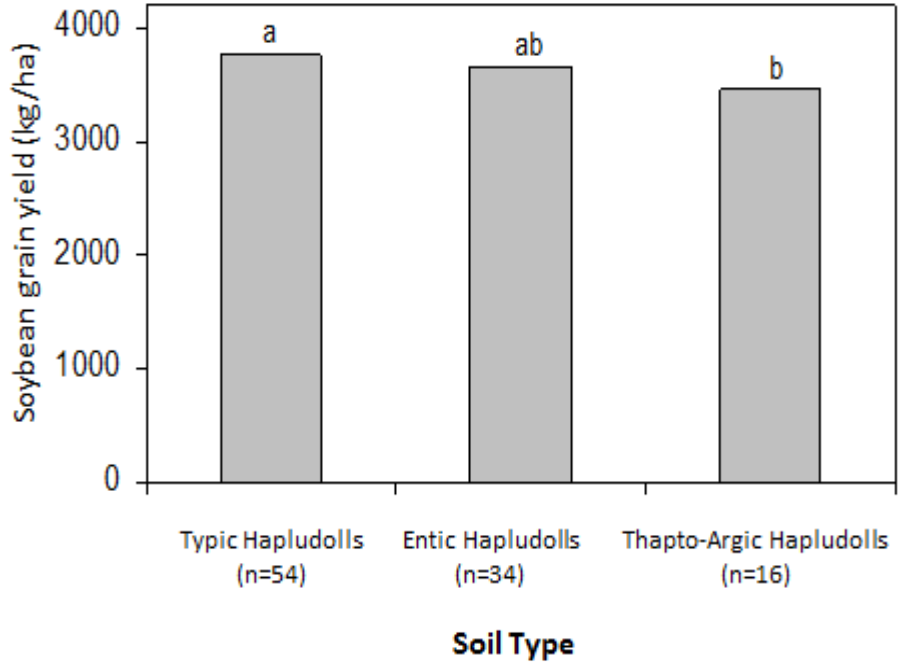
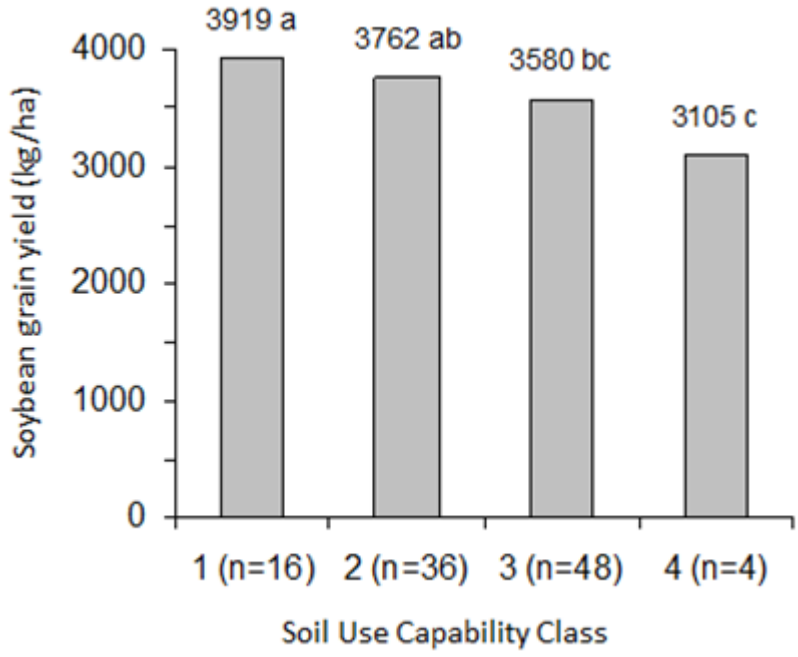
Soja. Rendimientos medios y máximos medios en el CREA “América” en la región de la pampa arenosa



Díaz-Zorita (2012)

Durante la última década,
Rendimientos medios estables.
Máximos rendimientos crecientes hasta 2004/5.

Soja. Rendimientos y suelos en la pampa arenosa

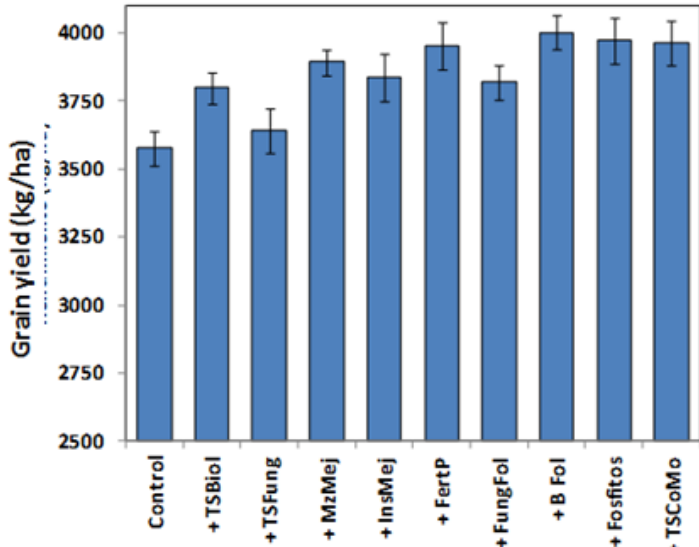


Barraco (2010)

El tipo de suelo (profundidad efectiva de raíces y calidad de suelo) explica parcialmente variabilidad de rendimientos de soja.

Soja. Prácticas de manejo y rendimientos

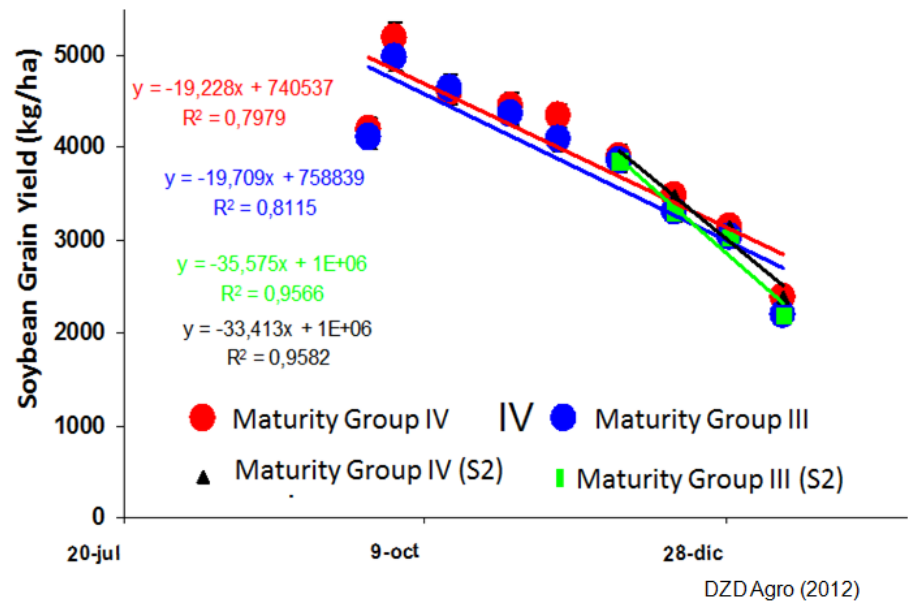
Soja. Aportes de tecnologías de insumos en la región de la pampa arenosa (n = 3, 2011/12)



Production practice	Grain yield (kg ha ⁻¹)		Responses		
	Regular	Improved	kg ha ⁻¹	%	P(x)
+ Biological ST	3575	3797	222	6.2	0.06
+ Fungicide ST	3797	3641	-156	-4.1	0.23
Weed control	3641	3892	251	6.9	0.10
Pest control	3892	3836	-56	-1.4	0.40
+ P fertilization	3836	3953	117	3.0	0.32
+ Foliar fungicides	3953	3819	-134	-3.4	0.20
+ B fertilization	3819	4000	182	4.8	0.11
+ Fosfites	4000	3971	-30	-0.7	0.41
+ Co and Mo ST	3971	3964	-7	-0.2	0.49

Díaz-Zorita et al. (2013)

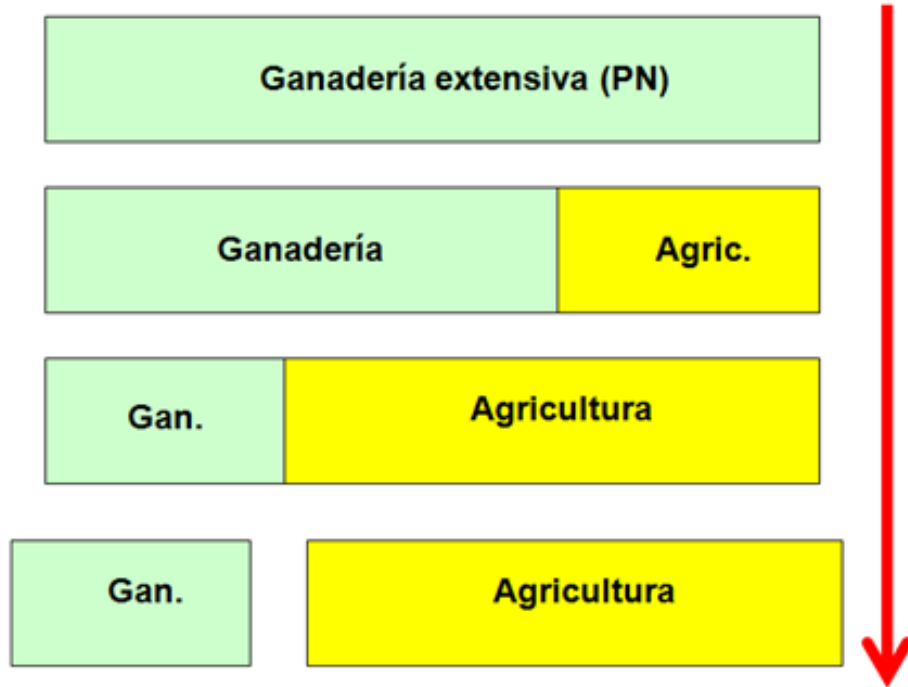
Soja. Fecha de siembra y grupos de madurez en la región de la pampa arenosa (11 campañas, 2001/2 a 2011/12)



DZD Agro (2012)

La incorporación de tecnologías mejoradas de insumos sustenta mejoras medias del 8%. El proceso de implantación (fecha) tiene un alto efecto en los rendimientos de soja.

Argentina. Intensificación y especialización de los agroecosistemas



Satorre, 2001

- ❑ La consolidación de los sistemas de producción responde al alcance de diferentes equilibrios según condiciones ambientales (regiones, aptitud productiva de los suelos), empresariales y políticas que los justifican y sostienen tanto en el tiempo como en el espacio.

Objetivo

- Analizar y discutir algunos de los efectos de los sistemas de producción sobre los rendimientos de soja y su posible contribución para su mejora.

Sistemas: complejas combinaciones de partes o estructuras (económicas, políticas, técnicas, institucionales, etc.) coherentes u organizadas ligadas entre sí para lograr un objetivo preciso.

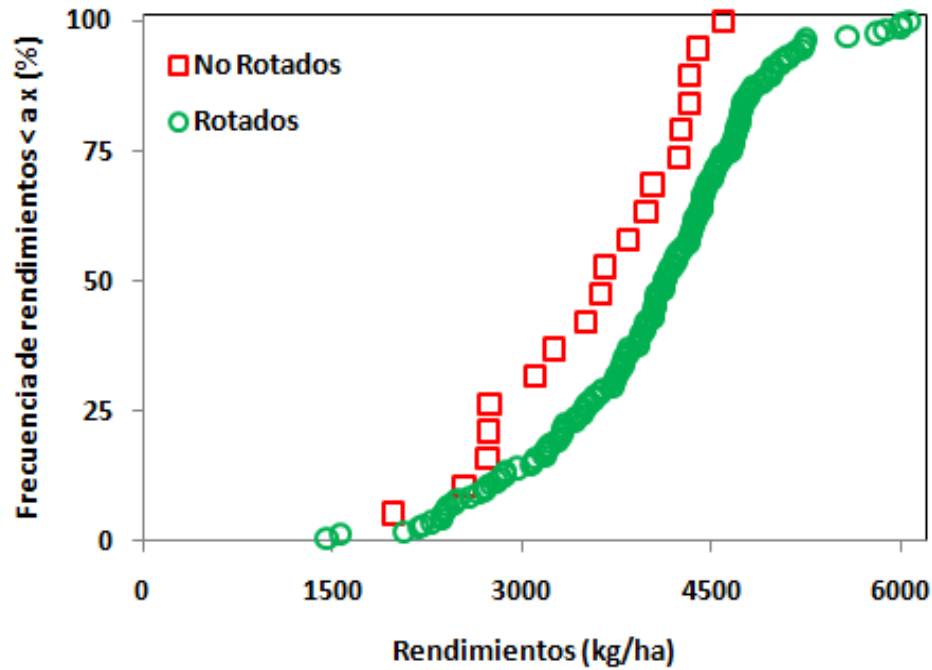
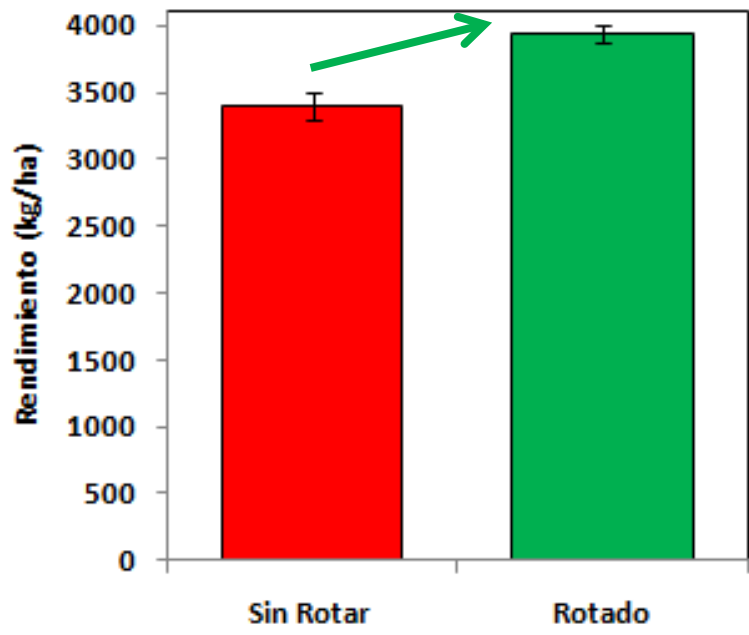
Sistemas de producción agrícola:

- ❑ Ecosistemas administrados (y manejados) por el hombre en interacción con el medio para producir bienes con rentas económicas favorables (i.e. empresas o establecimientos agropecuarios).

- Decisiones reiteradas (planteos de mediano a largo plazo) para la organizar la producción agrícola por sobre el manejo de los cultivos sin alterar irreversiblemente la capacidad el recurso productivo central (suelo).
 - ✓ Herramientas:
 - Secuencias de cultivos, sistemas de labranza, filosofías de manejo de nutrientes, etc.

 - ✓ Efectos (cambios) generados
 - conservación del suelo (“no erosión”),
 - mantenimiento (mejora) de la gestión de agua y nutrientes para los cultivos (barbechos, coberturas, estructura y fertilidad de suelos, etc.)
 - reducción de factores reductores de la producción “no controlables” (“efecto rotación”).

Soja. Rotaciones y brechas productivas Análisis isomanejo



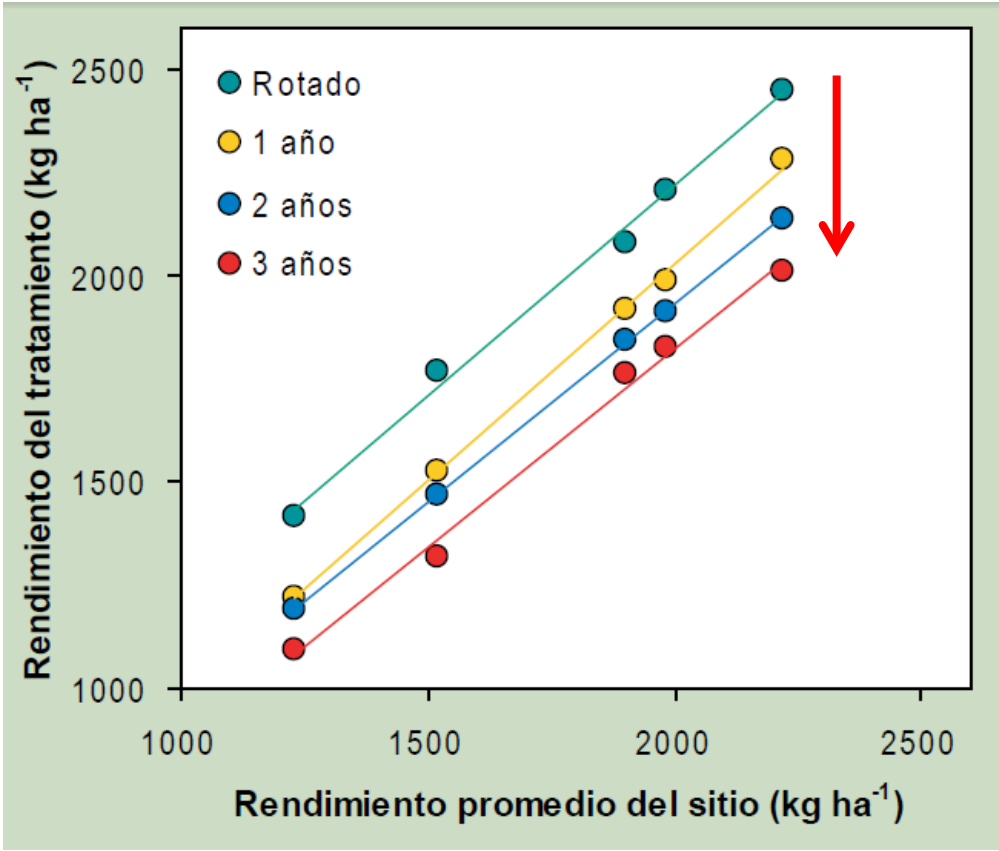
Fuente: Base de datos desarrollo Asoc. Don Mario (2006/7 a 2009/10)

Díaz-Zorita (2010)

Mayores rendimientos en sitios rotados (presencia de gramíneas en la secuencia).

Brechas de entre 10 y 15% de rendimientos alcanzables (Region pampeana, Satorre'05)

Soja. Secuencias de cultivos y rendimientos medios en cinco regiones de China. Promedio de 15 años



Liu y Herbert, 2002

Menores rendimientos en ausencia de rotaciones con otros cultivos.

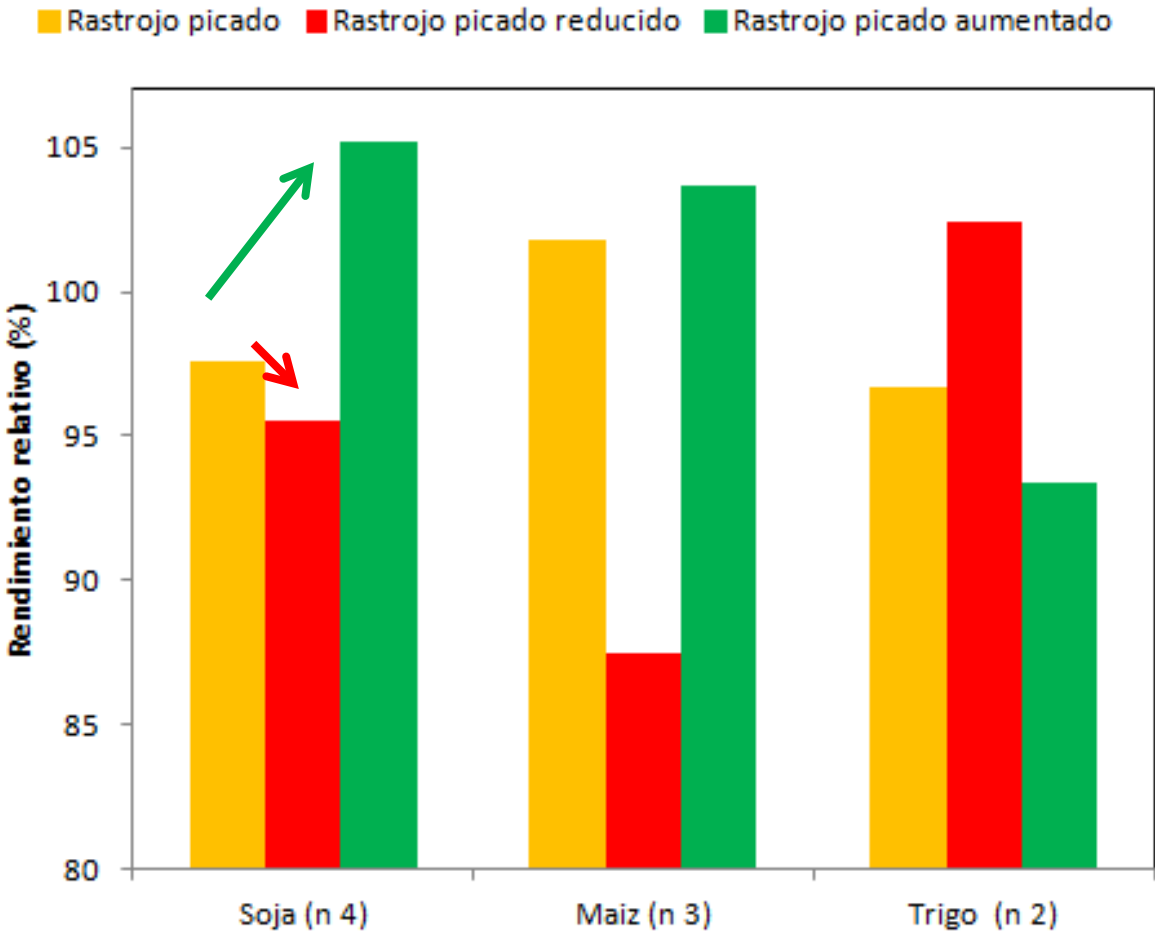
Soja. Secuencias continuas (“monocultivo”) y rendimientos

En secuencias continuas de cultivos (no solo de soja),

- ❑ Reducción de rendimientos por causas múltiples
 - Algunos efectos negativos son atenuados con tecnologías de producción
 - ✓ control de patógenos,
 - ✓ ajustes en dosis de fertilización, etc.).
 - Otros son por factores “no controlables” a través del manejo (propios del sistema de “monocultivo”).
- ❑ Incrementos relativos en los costos de producción.
- ❑ Posibilidades de rotación con otros cultivos limitadas por múltiples causas (ambientales, económicas, políticas, culturales, sociales, de manejo productivo, etc.)
 - Insuficiente desarrollo de estrategias de manejo de cultivos en estas condiciones.
 - Riesgos productivos derivados al “forzar” diferentes especies (ej. por retrasos en fechas de siembra, consumos de agua en barbechos, competencia de malezas o controles ineficientes en pre-siembra, etc.)

Cobertura con rastrojos y rendimientos

Hapludol Entico (América, Buenos Aires)

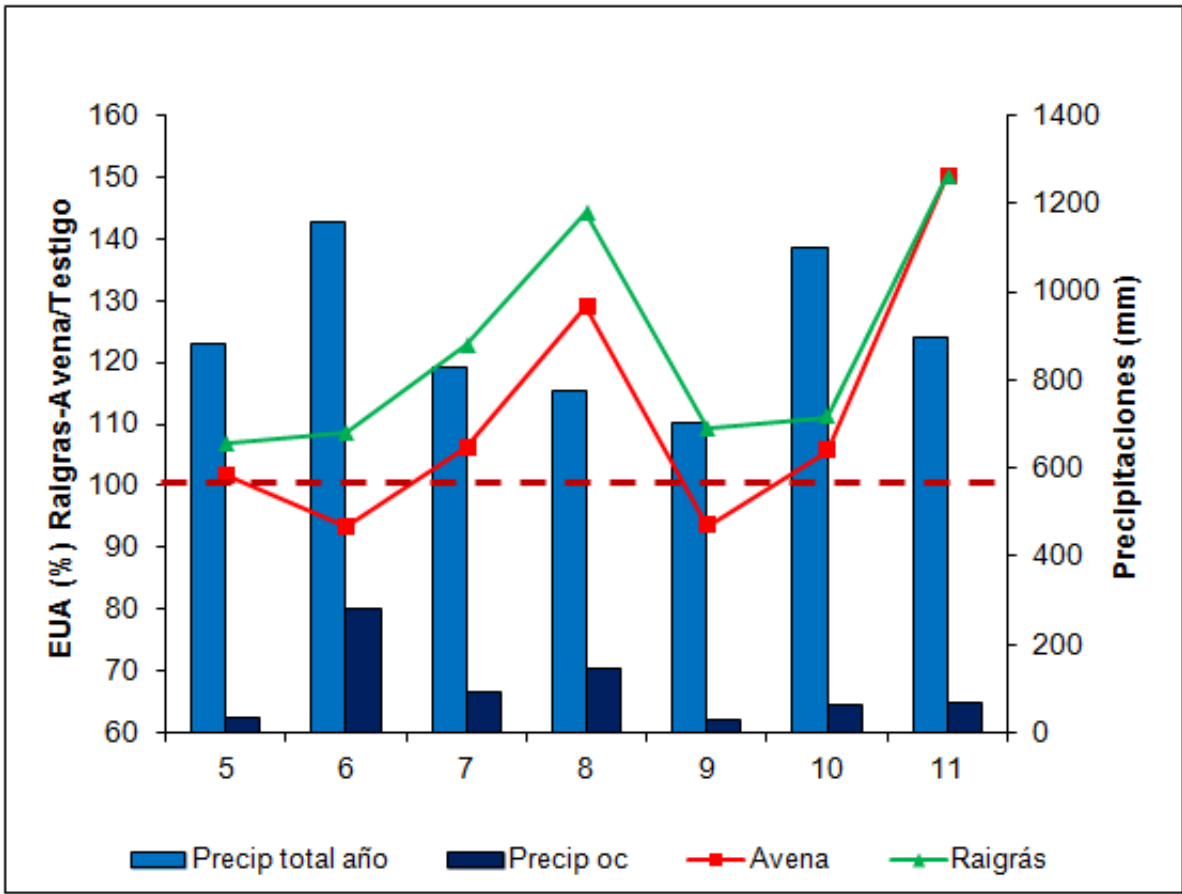


Díaz-Zorita et al. (2013)

En secuencias en rotación, beneficios al incrementarse la cobertura de suelos en el sistema.

Soja. Eficiencia de uso de agua y cultivos de cobertura

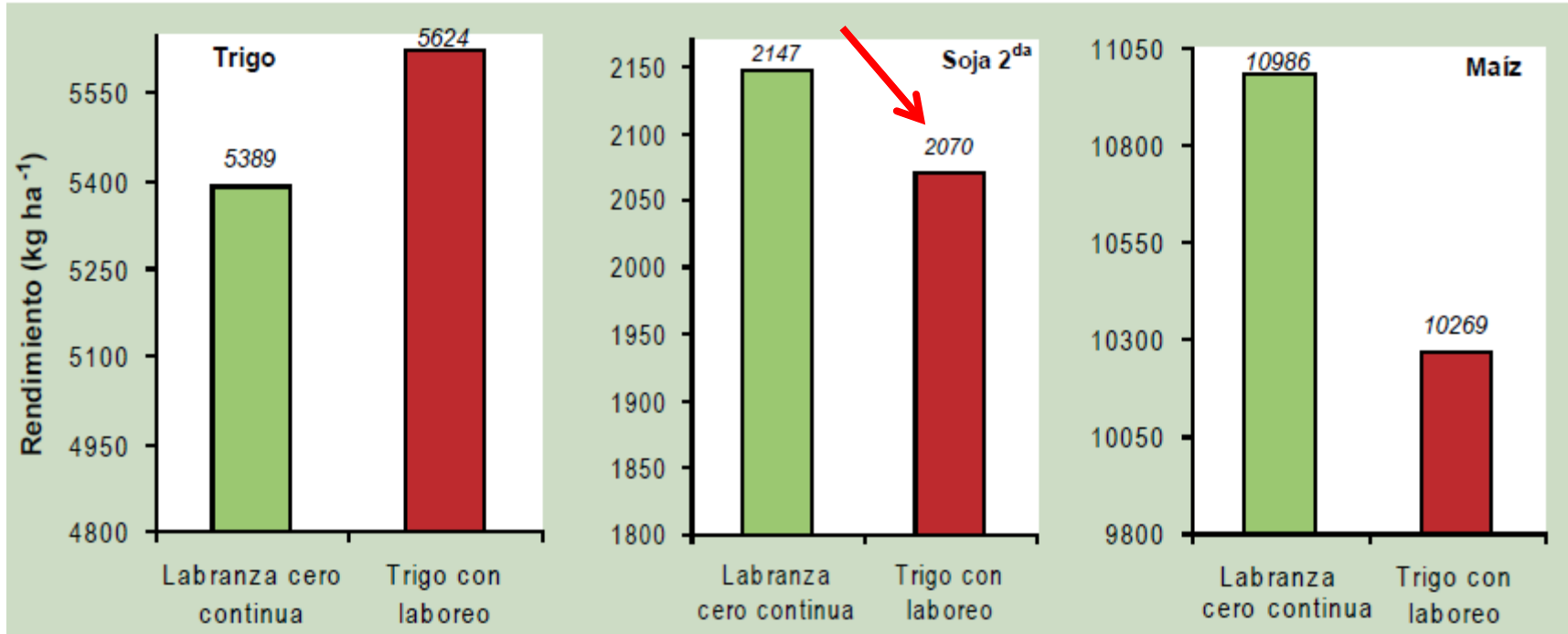
Hapludol Entico (25 de Mayo, Buenos Aires)



Rillo et al. (2013)

Inclusión de cultivos de cobertura invernal contribuye a mejorar la eficiencia de uso del agua.

**Laboreo ocasional para la producción de trigo en una rotación
bajo labranza cero en Kentucky, USA.**
Promedio de 7 campañas.

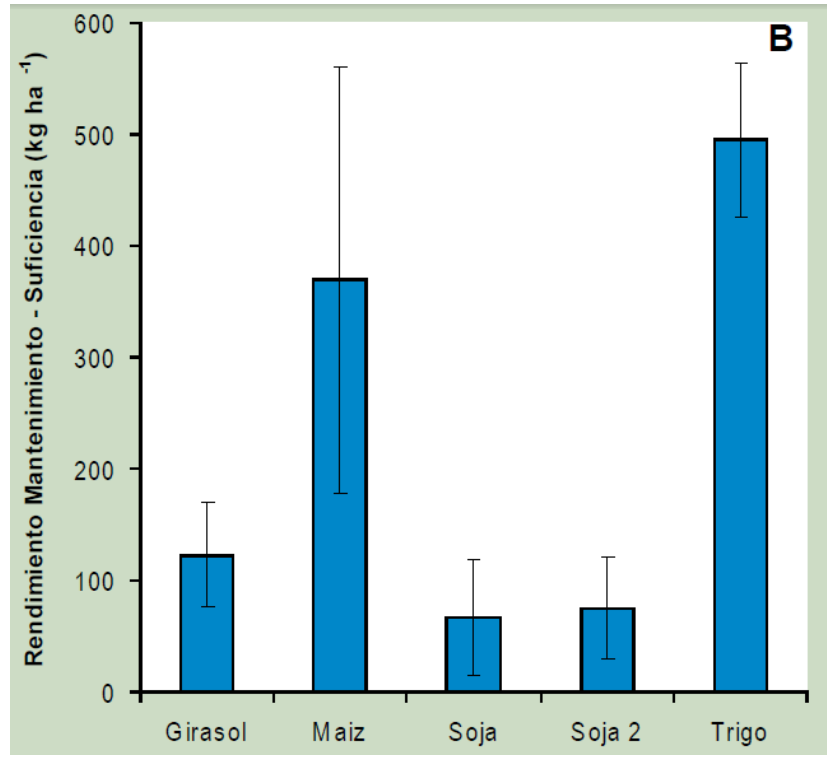
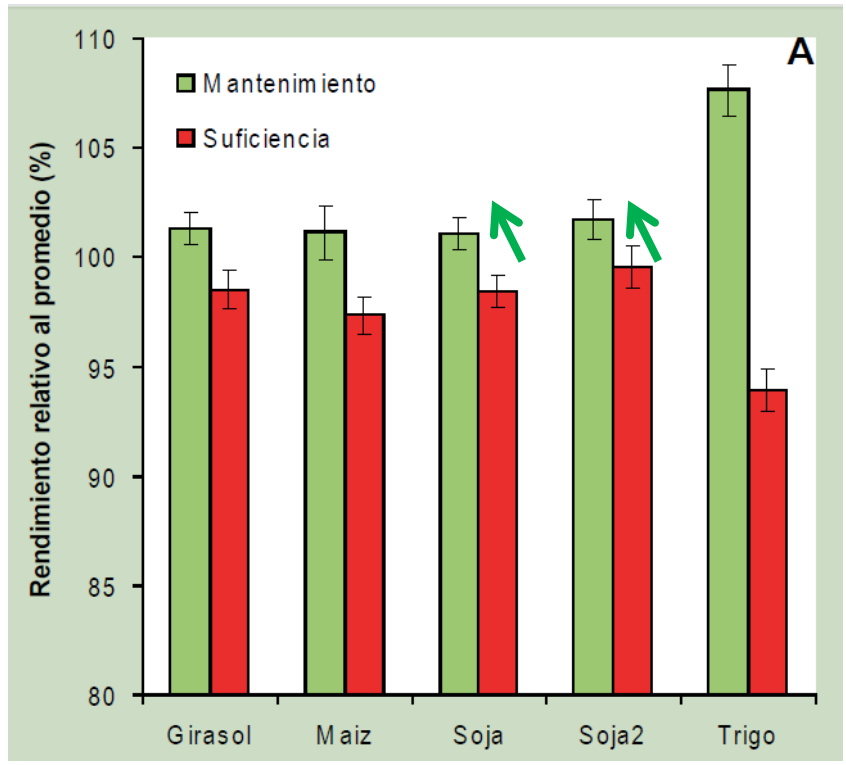


Díaz-Zorita et al. 2004.

La interrupción ocasional del suelo (laboreo mínimo pre-siembra de trigo) altera en sistema poroso y reduce la producción de cultivos siguientes (4% soja, 7% maíz).

Estrategias de fertilización y rendimientos en cultivos de cosecha en la pampa arenosa, Argentina.

Promedio de 11 años



(Barraco et al., inédito)

Mayores rendimientos (cereales >> oleaginosos) con estrategias de mantenimiento (o mejora hasta alcanzar) niveles no limitantes de nutrientes (ej. P) en los suelos.

Comentarios Finales

- ❑ Los sistemas de producción (planteos de manejo de largo plazo) explican algunas de las diferencias en rendimientos de soja (y otros cultivos).
- ❑ Mayores rendimientos en,
 - Secuencias diversificadas (“rotaciones”, inclusión de cultivos de cobertura)
 - Sistemas continuos de siembra directa
 - Aportes no limitantes de nutrientes (“mantenimiento”)
 - ❖ Limitaciones en adopción (individual o integral) por razones múltiples (empresariales, ambientales, etc.) dinámicas (variaciones interanual de mayor magnitud).
- ❑ En sistemas continuos de cultivo hay mayor incidencia de factores reductores bióticos y abióticos,
 - Dependencia de implementación de tecnologías de insumos
 - Necesidad de ajustes en procesos de diagnóstico y manejo de insumos
 - Incrementos en costos de producción
 - Insuficiente información desarrollada bajo este (actual) sistema de producción
 - ❖ Para el sostenimiento y la mejora en la producción de soja, un camino (lento y conflictivo con decisiones para la sostenibilidad en el corto plazo) e
 - ❖ Necesitamos profundizar el conocimiento y desarrollar decisiones de manejo sobre las condiciones productivas actuales donde algunos de estos elementos del sistema de manejo “ideal” están ausentes para dar rápidas respuestas para el sostenimiento y mejora de la producción.

- ❑ Desafíos para incrementar los rendimientos de soja
 - ✓ Implementación de cambios en los sistemas de producción (ej. rotaciones), lentos y requieren de su “balance” con decisiones de corto plazo empresariales en un contexto ambiental dinámico.
 - ✓ Agilizar la profundización en conocimientos para desarrollar decisiones de manejo acordes a los sistemas de producción actuales (secuencias continuas de soja) donde algunos de estos elementos del sistema de manejo “ideal” están ausentes para dar rápidas respuestas para el sostenimiento y mejora de la producción y su rentabilidad.

Muchas gracias

¿preguntas?