XXIII CONGRESO AAPRESID

BIOSAPIENS

LA ERA DEL SUELO

Fertilización a Largo Plazo, los Resultados de Construir Ambientes durante 15 años

Fernando O. Garcia
IPNI Cono Sur
fgarcia@ipni.net
http://lacs.ipni.net/

Ensayos de Evaluación de la Fertilización a Largo Plaz

En 1998 y 1999 se instalaron do
experiencias de evaluación de la
fertilización a largo plazo en los
establecimientos Don Osvaldo
(Camilo Aldao) y Los Chañaritos
(Corral de Bustos) en el sudeste
de la provincia de Córdoba

Participantes

Hugo Ghio, Tito Gudelj, Gabriel Espoturno, Carlos Galarza, Pedro Vallone, Olga Gudelj, Juan Pablo Ioele, Claudio Lorenzon, Jose L. Zorzin, Guillermo Beltramo, Mauricio Bolt, Pablo Tamburrini, Fernando Martinez, Graciela Cordone, Angel Berardo y muchos más!!

Ensayos de Evaluación de la Fertilización a Largo Plaz

Historia previa y caracteristicas de los sitios

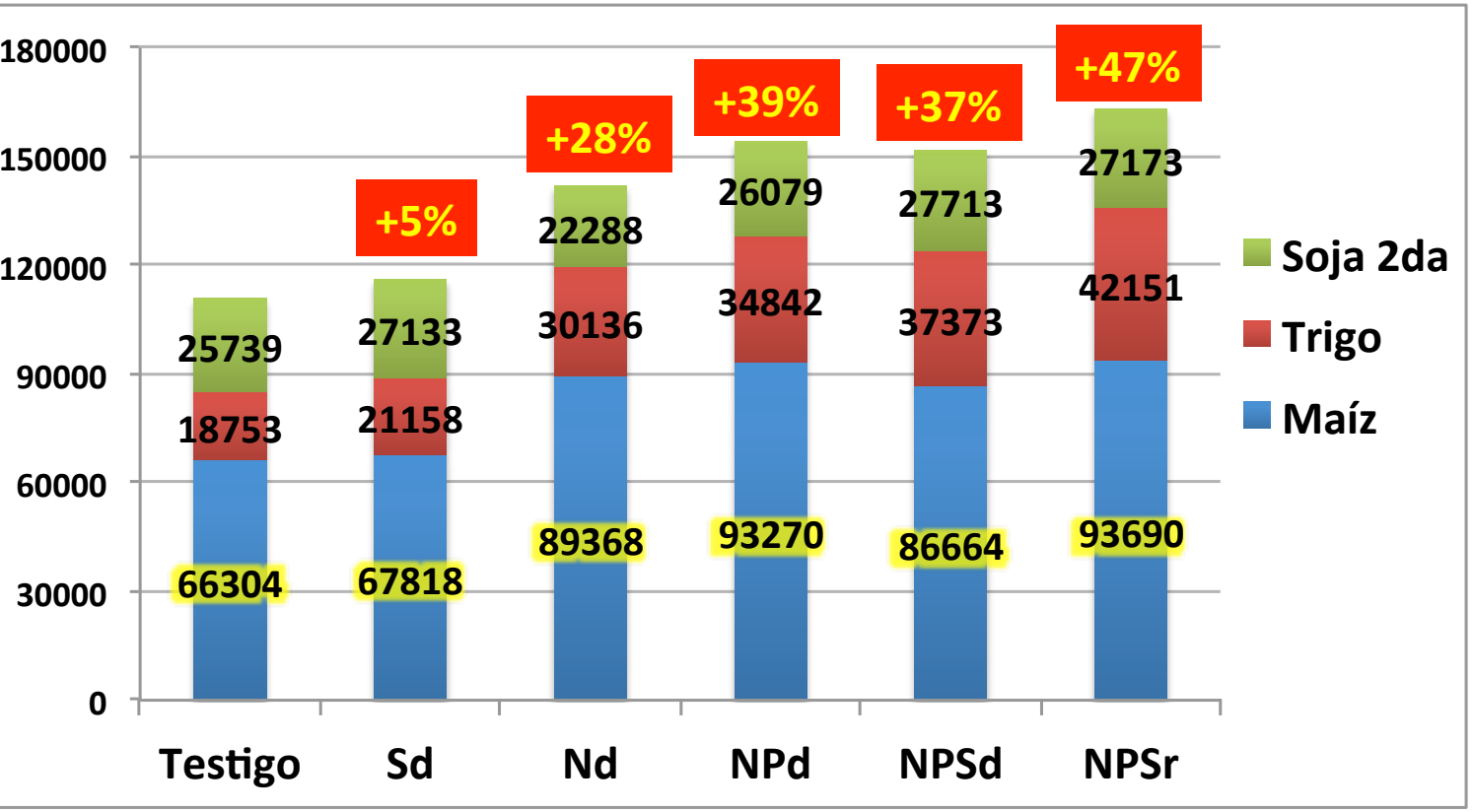
Experiencias	Años Agricultura Continua	Ultima Labranza	Ultimo cultivo y rendimiento	MO (%) 0-18 cm	P Br (pp 0-18
Don Osvaldo	31 y en los últimos 100 años solo 2 pasturas	1996	Trigo: 3363 kg/ha Soja: 3304 kg/ha	2,4	8
Los Chañaritos	12	1991	Maíz 10119 kg/ha	3,12	15

Ensayos de Evaluación de la Fertilización a Largo Plaz

- Rotacion: Maíz – Trigo/Soja 2da
- Inicio con maíz en 1998/99 en Los Chañaritos y en 1999/00 en Don Osvaldo

Tratamiento	N	P	S	Micros
	---------- kg/ha ----------			
Testigo				
Sd			12-17	
Nd	74-93			
NPd	74-93	17-21		
NPSd	74-93	17-21	12-17	
NPSr	141-232	33-64	20-30	
NPSr+Micros	141-232	33-64	20-30	B, Cu y Zn en trigo B y Zn en maíz

Los Chañaritos: Producción Acumulada

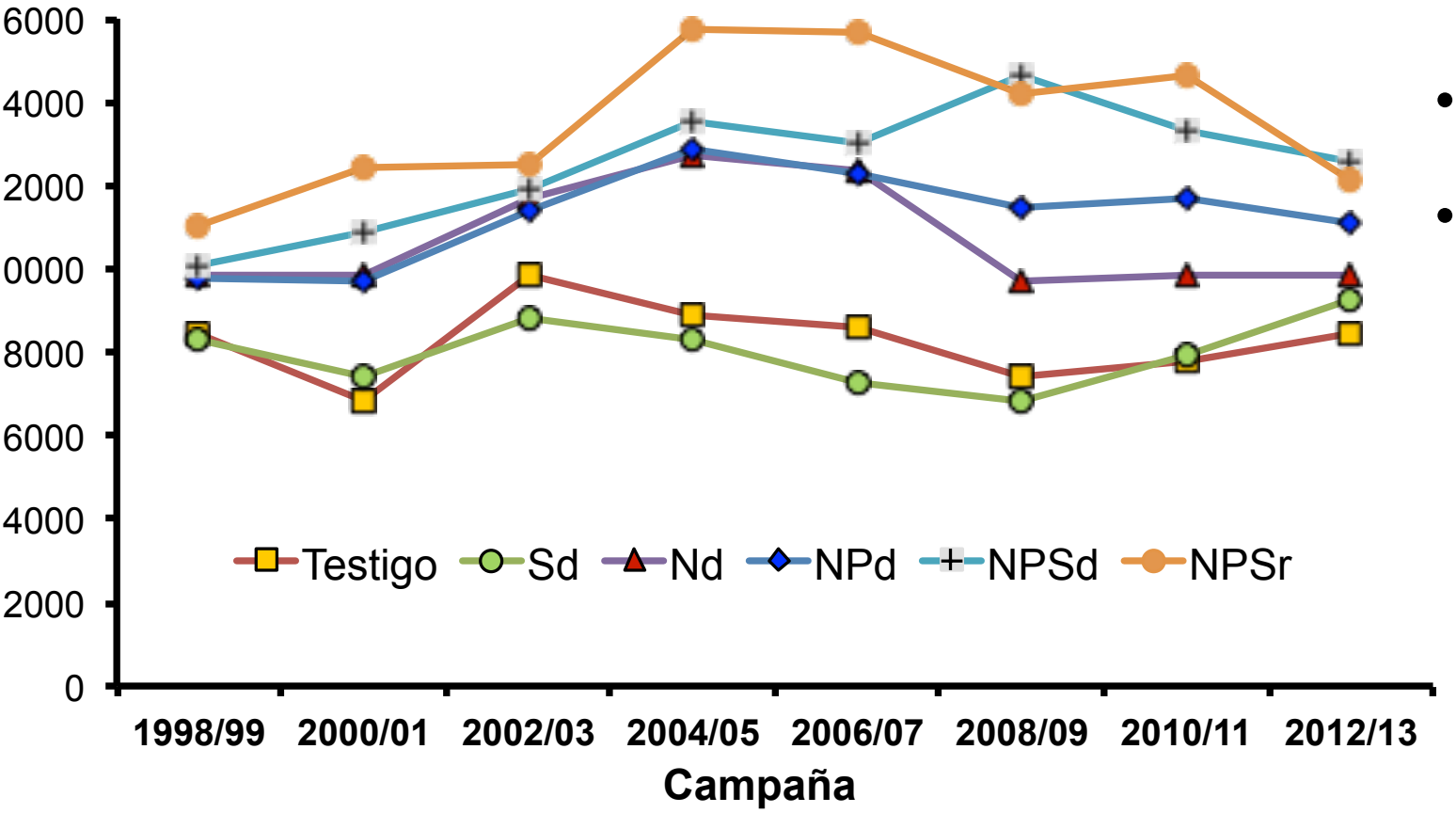


	Testigo	Sd	Nd	NPd	NPSd	NPSr
otal (kg/ha)	110796	116109	141792	154191	151750	163014

- *Las mayores respuestas s*
  a NP, con diferencias por
  Reposición
- *En trigo y soja 2da se*
  observan respuestas a S

BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

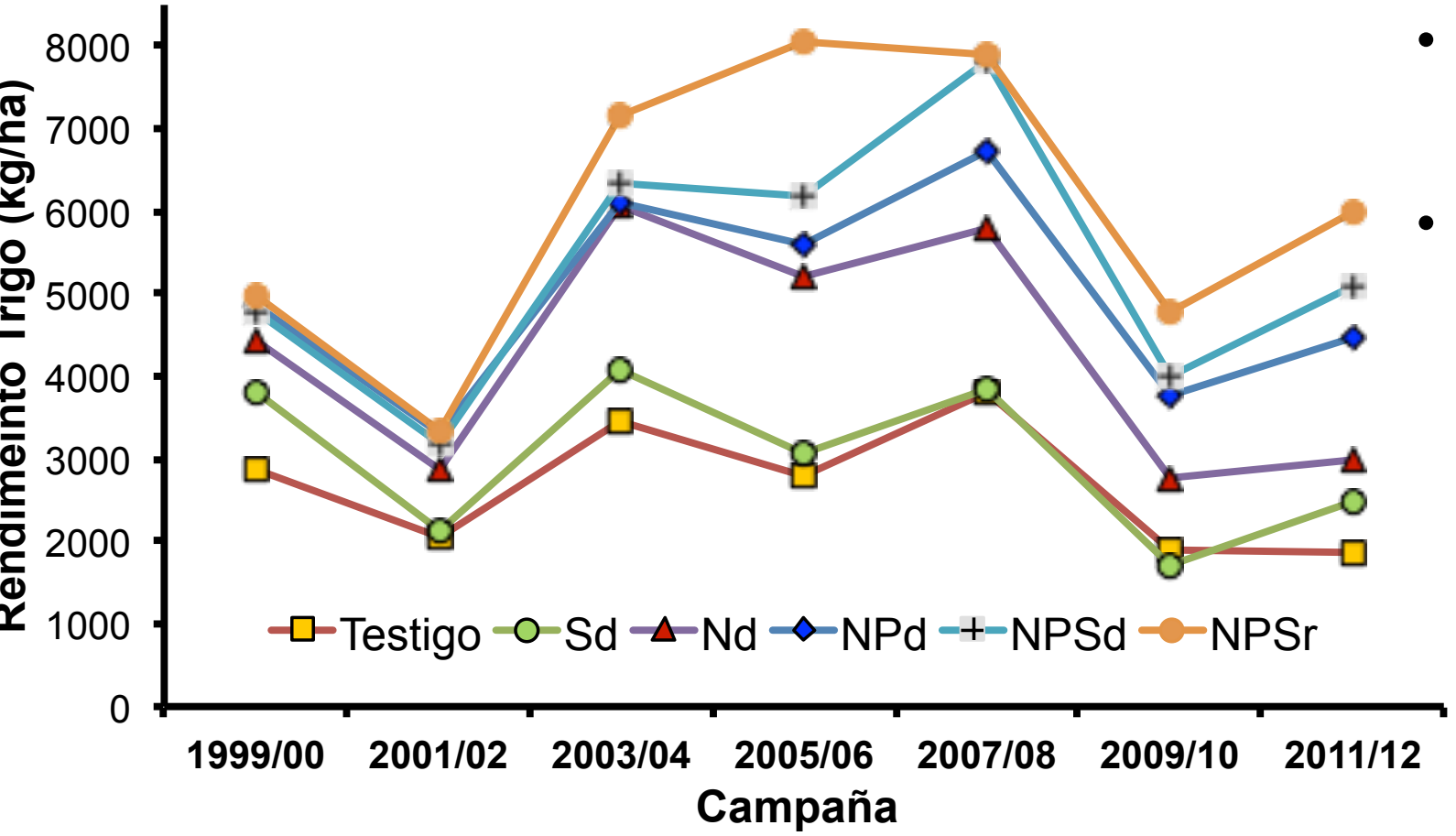
Los Chañaritos: Maíz



- *Testigo estable*
- *Diferencias de hasta 98% con NPSr*

BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

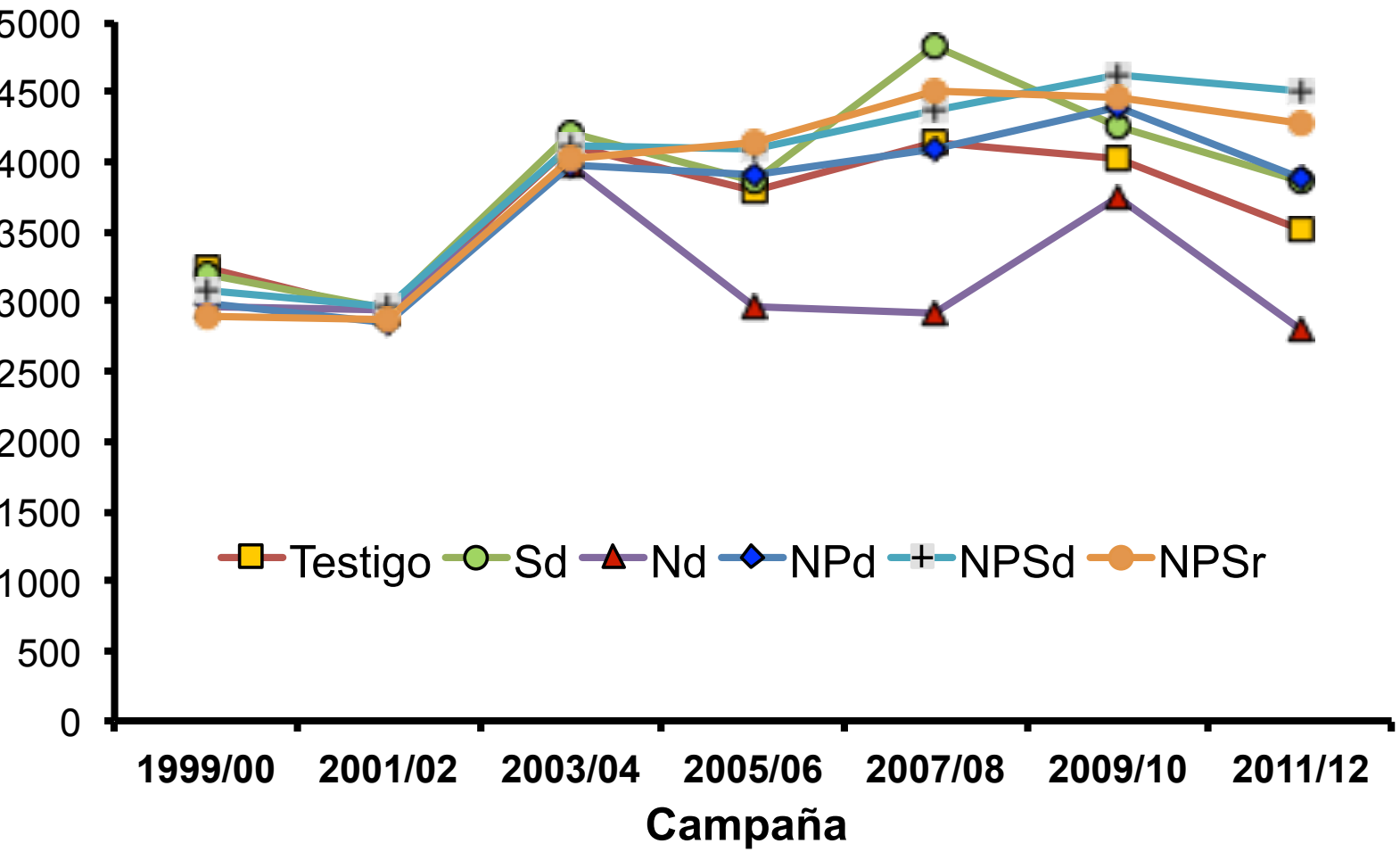
Los Chañaritos: Trigo



- *Rendimientos variables c condiciones climáticas*
- *Diferencias del NPSr con Testigo se incrementan c largo de los años, desde a 221%*

BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

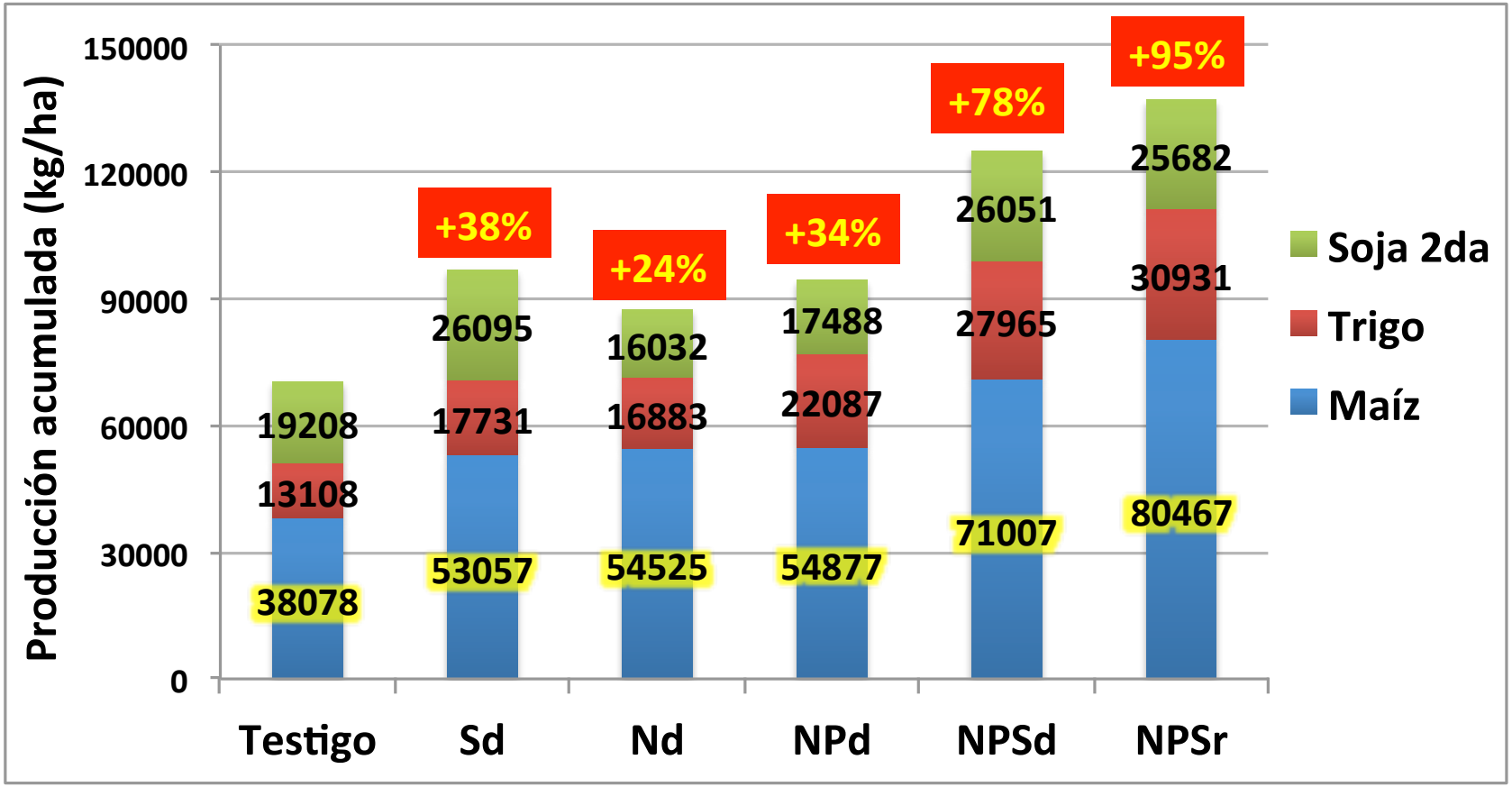
Los Chañaritos: Soja 2da



- *Rendimientos variables co condiciones climáticas*
- *Marcada respuesta a S lu de 7-8 años*
- *Caidas de rendimiento co aplicación de N en trigo*
- *Diferencias del NPSd y NP con Testigo se incrementa lo largo de los años, hasta*

BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

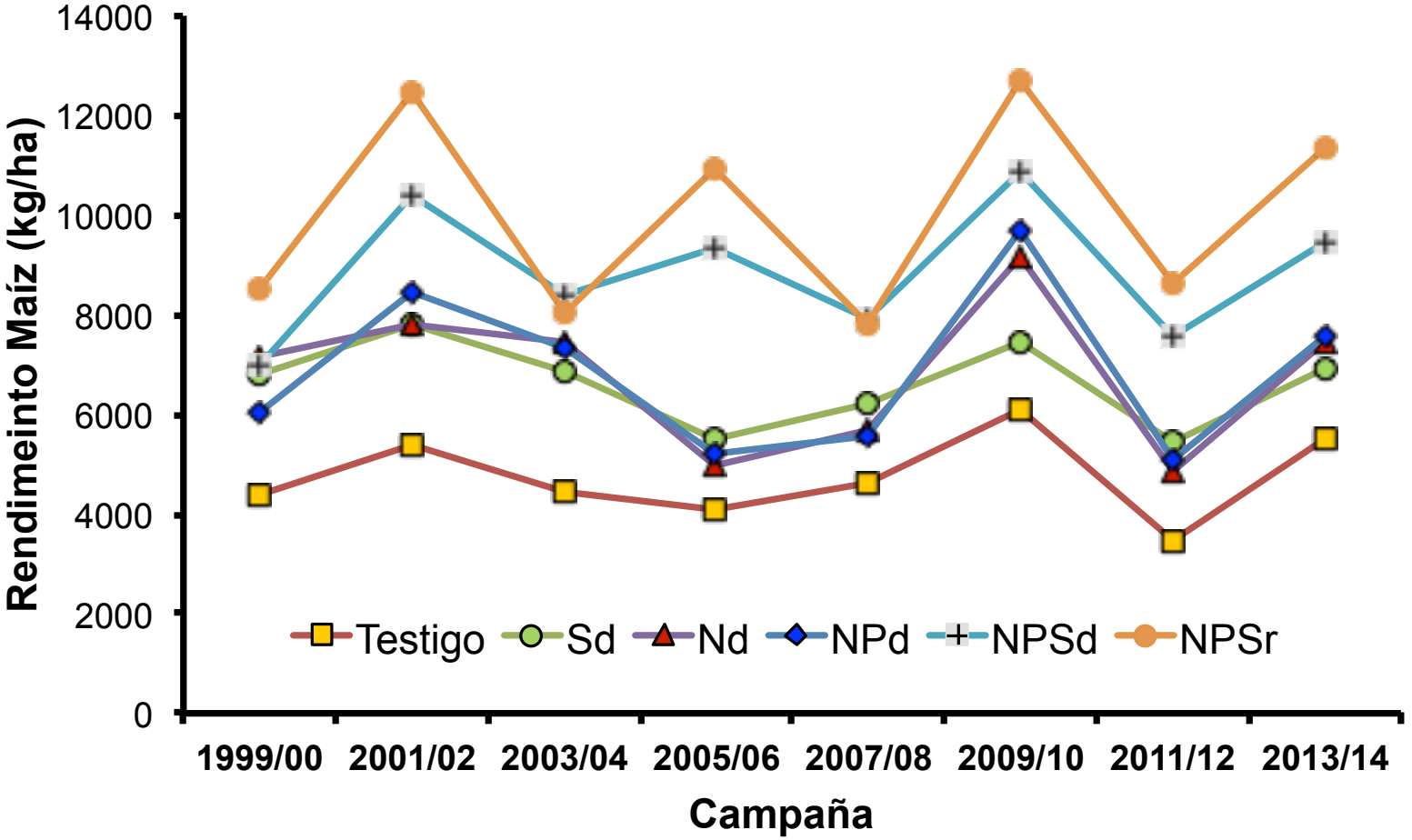
Don Osvaldo: Producción Acumulada



	Testigo	Sd	Nd	NPd	NPSd	NPSr
Total (kg/ha)	70394	96883	87440	94452	125023	137080

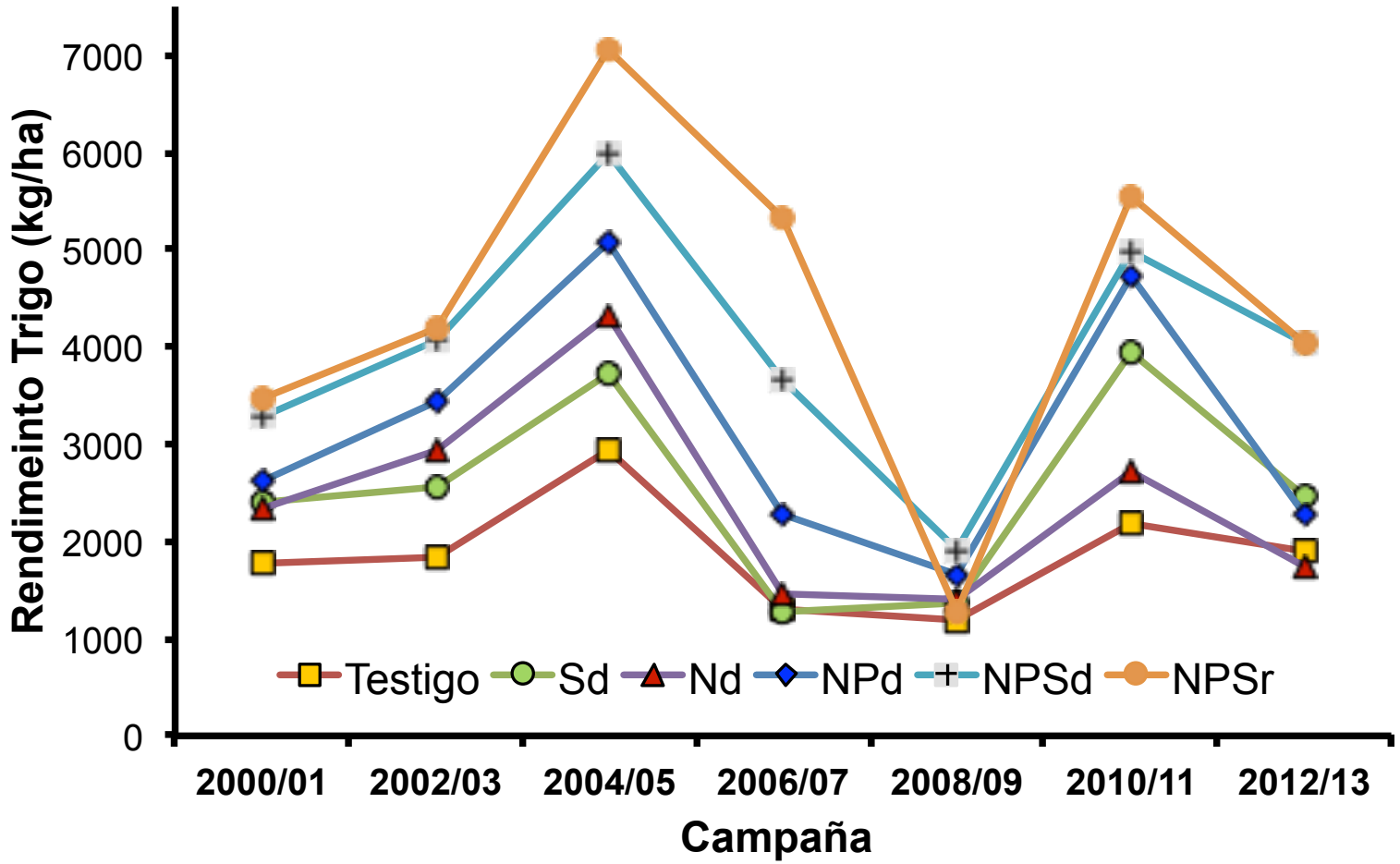
- *Las mayores respuestas son a NPS, con diferencias por Reposición*
- *Marcada respuesta a S en soja 2da; y en trigo y maíz una vez cubiertos*

Don Osvaldo: Maíz



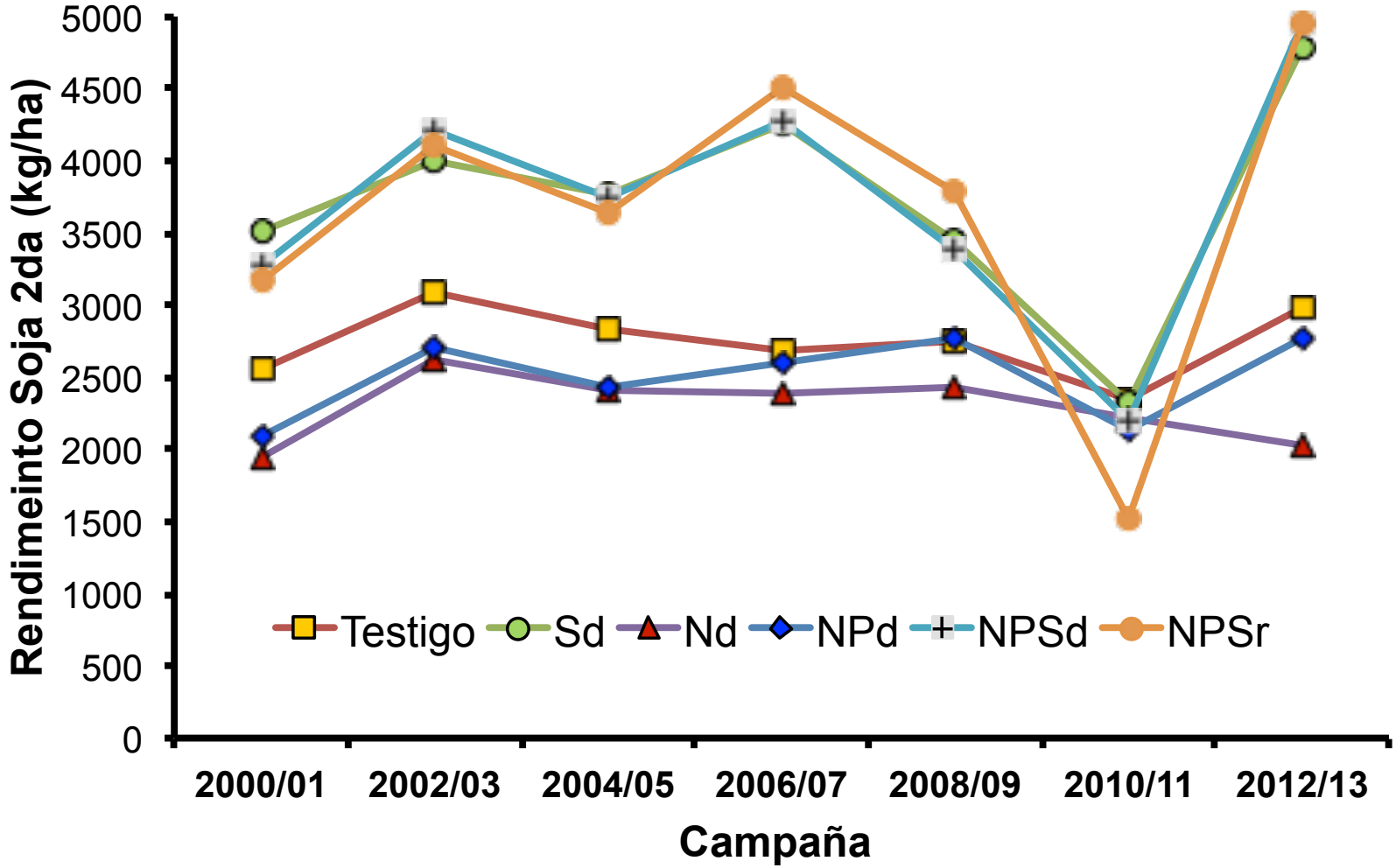
- *Bajos rendimientos del Testigo*
- *Rendimientos de los fertilizados variables según condiciones climática*
- *Diferencias entre NPSr y Testigo se incrementan de 94% a 149%*

Don Osvaldo: Trigo



- *Bajos rendimientos del Testigo*
- *Rendimientos de los fertilizados variables según condiciones climática*
- *Diferencias entre NPSr y Testigo se incrementan de 96% a 156%*

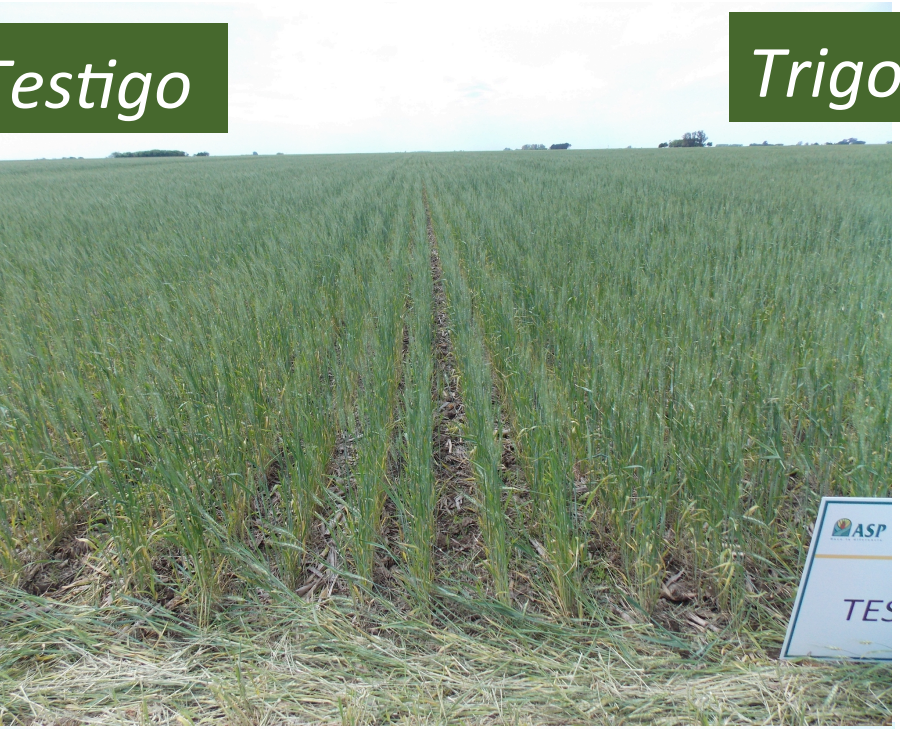
Don Osvaldo: Soja 2da



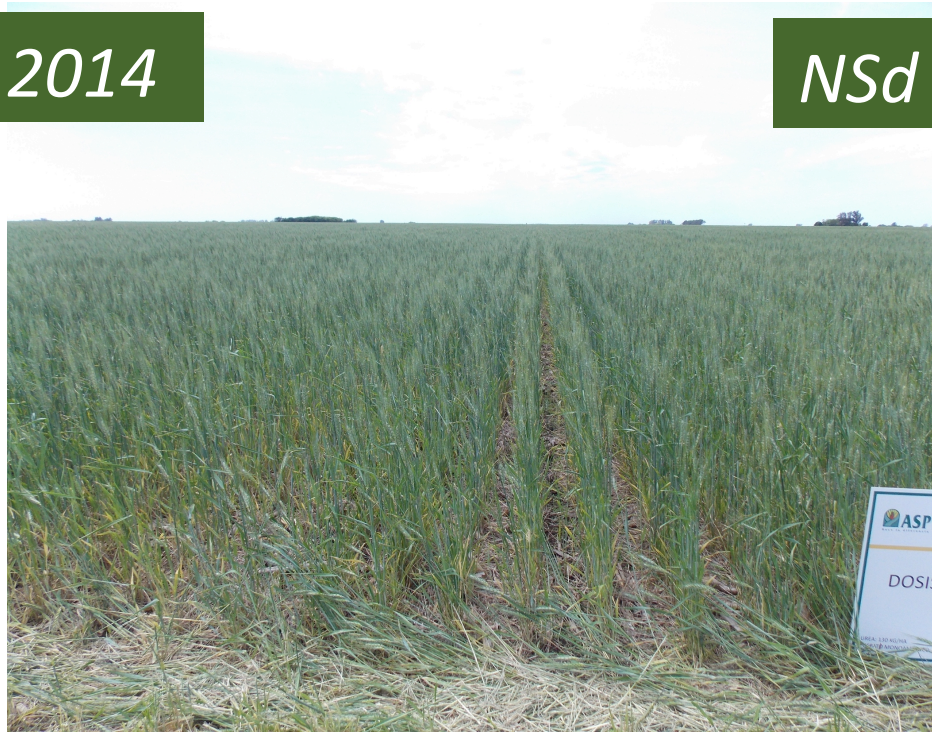
- *Marcada respuesta a S, que aumenta de 37% a 68% con los años*
- *Caidas de rendimiento con aplicación de N y NP en trigo*

Trigo Don Osvaldo 2014

Testigo



NSd



NPSd

NPSr

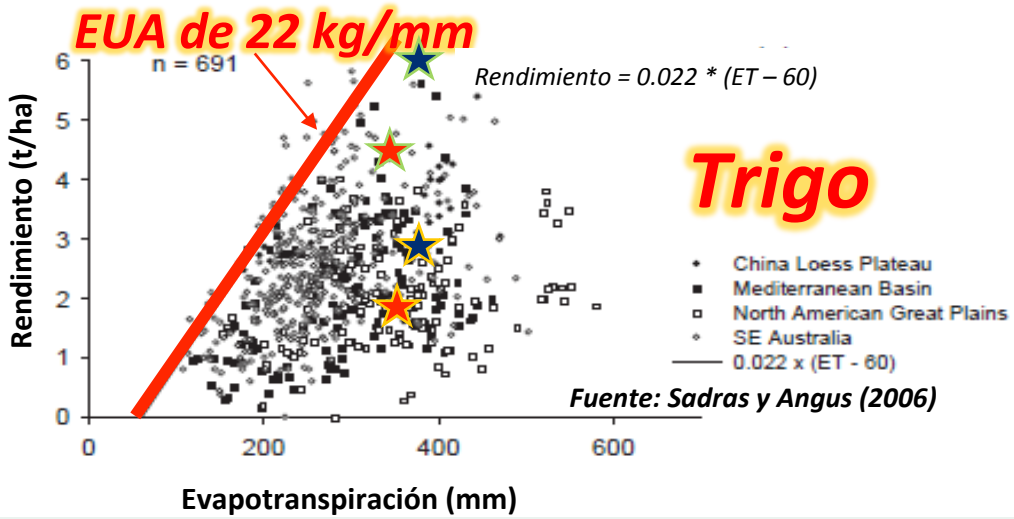
Don Osvaldo: Eficiencia de Uso de Agua

Tratamientos	Testigo	NPSd	NPSd	NPSr + mic
	----- *kg grano / mm agua* -----			
Maíz	9.6	17.5	19.7	19.3
Trigo	8.2	17.6	19.8	19.8
Soja	6.2	8.3	8	7.9

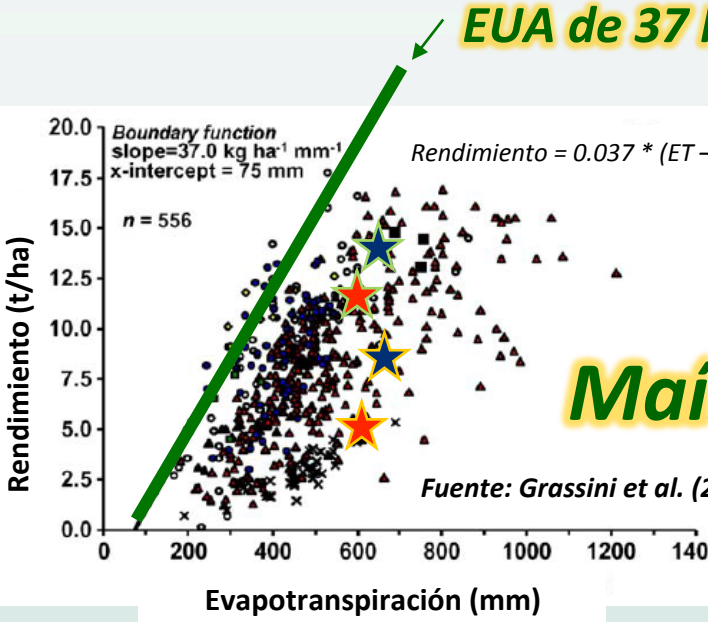
- *Incrementos de más del 100% en maíz y trigo y del 20% en soja 2d*

Fuente: V. Gudelj y col., INTA Marcos Juár

¿Como estamos usando el agua disponible?



- Don Osvaldo - Testigo
- Don Osvaldo - NPSr
- Los Chañaritos - Testigo
- Los Chañaritos - NPSr



Debemos buscar mayores rendimientos con la misma cantidad de agua consumida:

- ***Trigo utilizaría 333 mm para 6000 kg/ha***
- ***Soja II utilizaría 408 mm para 4000 kg/ha***
- ***Maíz utilizaría 480 mm para 15000 kg/ha***

En un ciclo T/S-M, utilizaríamos 1221 mm y hay disponibles 1800 mm

¿Qué pasa, que hago con los mm que sobran?

Balance de nutrientes (15 años)

Tratamiento	Los Chañaritos			Don Osvaldo		
	N	P	S	N	P	S
	---------- kg/ha ----------					
Testigo	-1609	-361	-170	-1115	-252	-11
NPS	-1065	-204	-7	-841	-155	-5
NPSr	289	71	68	839	186	15

- *Cada 1% de MO hay unos 1000 a 1200 kg de N*
- *Cada 10 kg de P removidos, el P Bray disminuiría 4 ppm (Ciampitti et a 2009)*

Fuente: V. Gudelj y col., INTA Marcos Juár

Productividad Parcial de N (PPN) en Maíz

Ensayo	Nd	NPd	NPSd	NPSr	*Referen*
	----- *kg maíz por kg de N fertilizante aplicado* --				
Los Chañaritos	126	133	148	68	
Don Osvaldo	93	94	121	50	

60-8

- *Los valores bajos de PPN y los balances positivos de N en NPSr, indica que las dosis aplicadas se deberian reducir*
- *Los valores altos de PPN y los balances negativos de N en NPSd y NPd indican que las dosis aplicadas son bajas*

Eficiencia de Uso de N (EUN) en Maíz

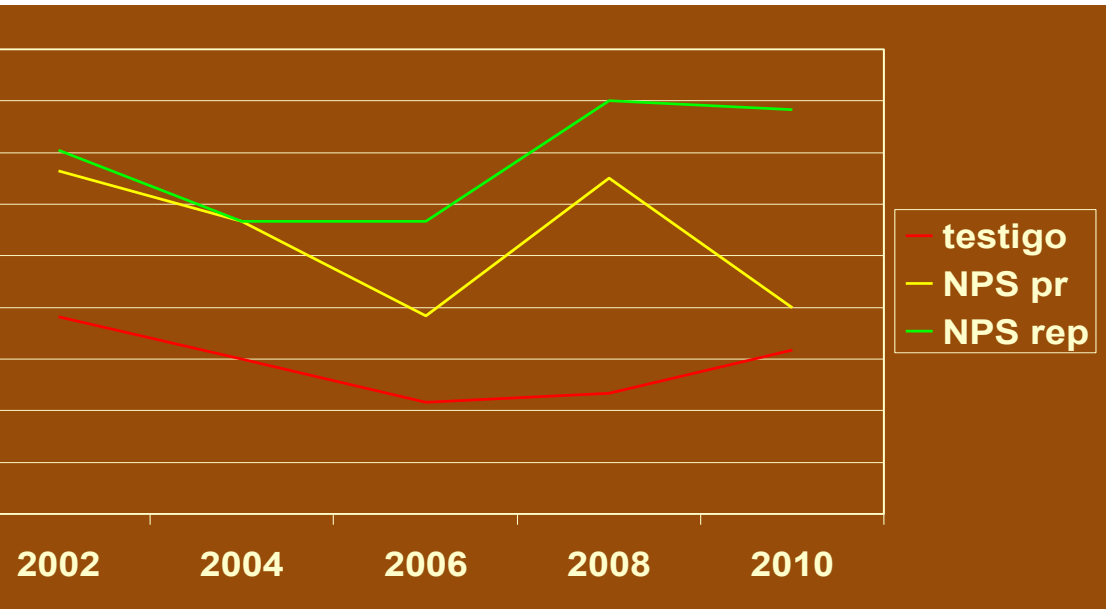
Ensayo	Nd	NPd	NPSd	NPSr	*Referen*
	-- *respuesta en kg maíz por kg de N fertilizante aplicado*				
Los Chañaritos	*29*	*36*	*51*	*26*	
Don Osvaldo	28	28	56	26	

20-3

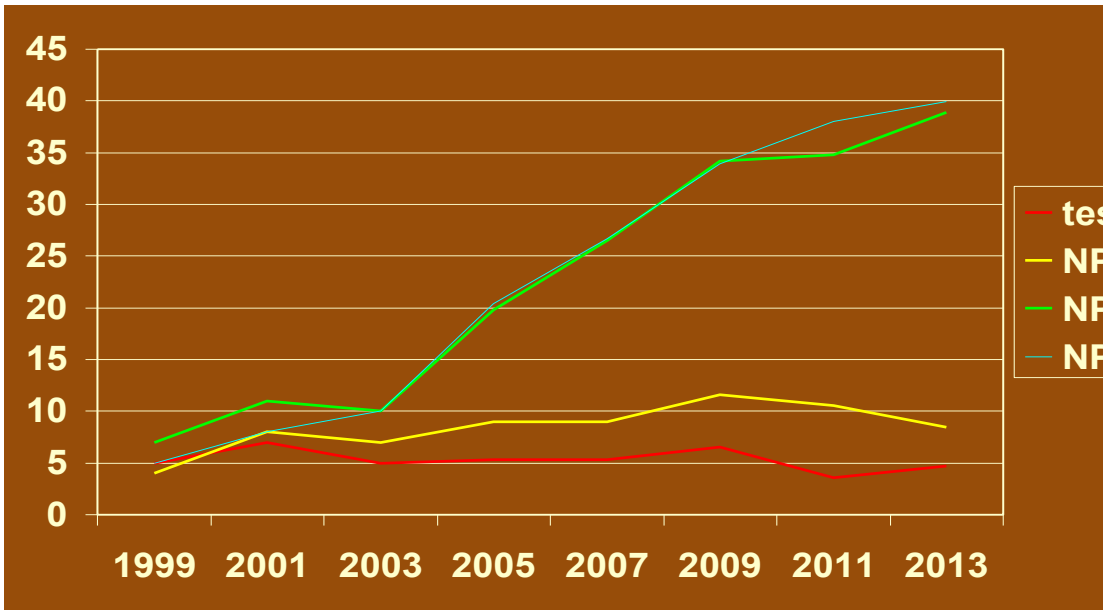
- *La EUN mejora cuando se cubren las deficiencias de P y S*
- *Con dosis mayores de N, la EUN baja para el tratamiento NPSr pero aun se mantiene en valores de referencia*

Evolución de P Bray

Los Chañaritos



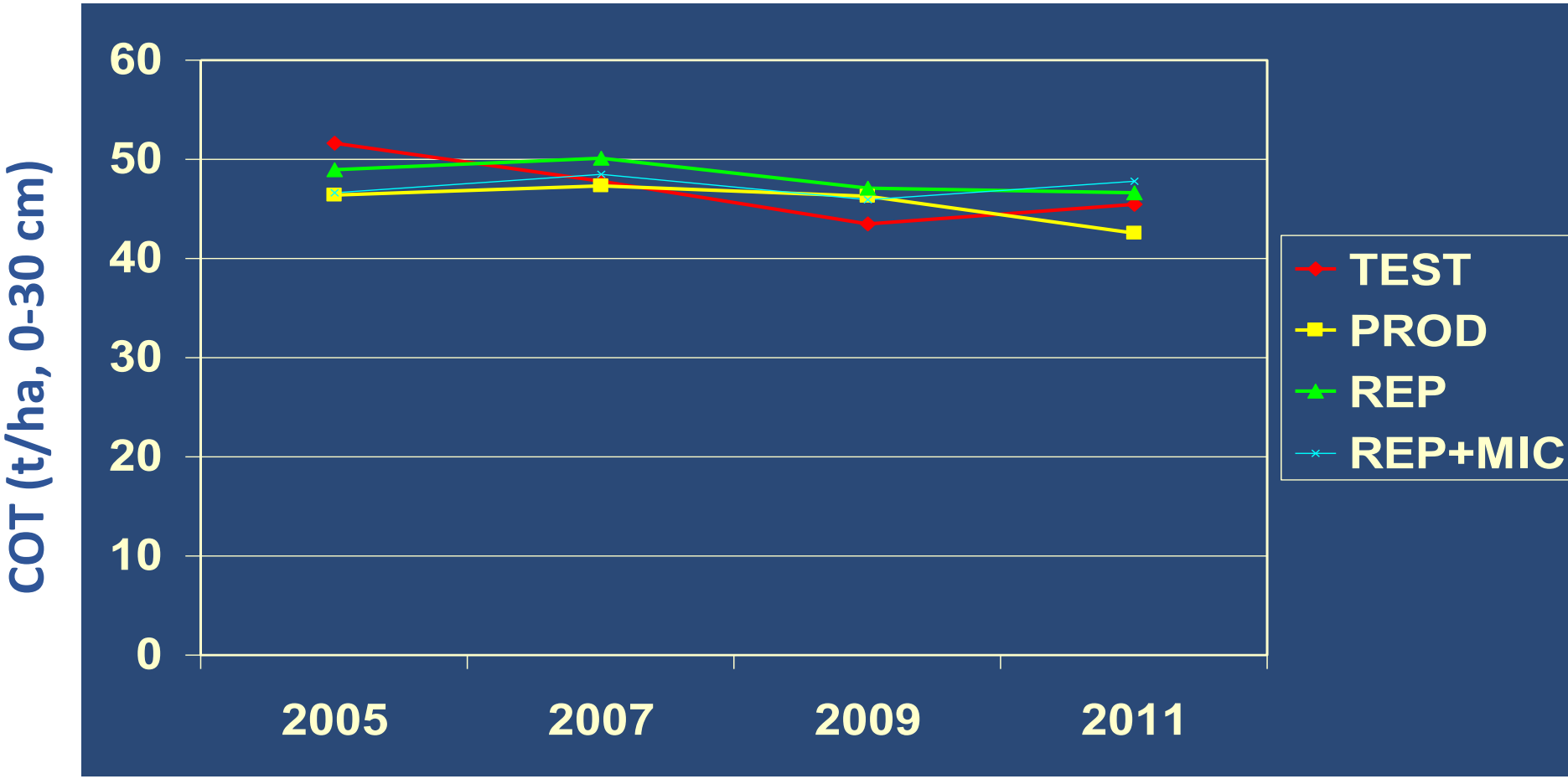
Don Osvaldo



- ***Balances positivos de P permitieron incrementar los niveles de P Bray del suelo***

Fuente: V. Gudelj y col., INTA Marcos Ju

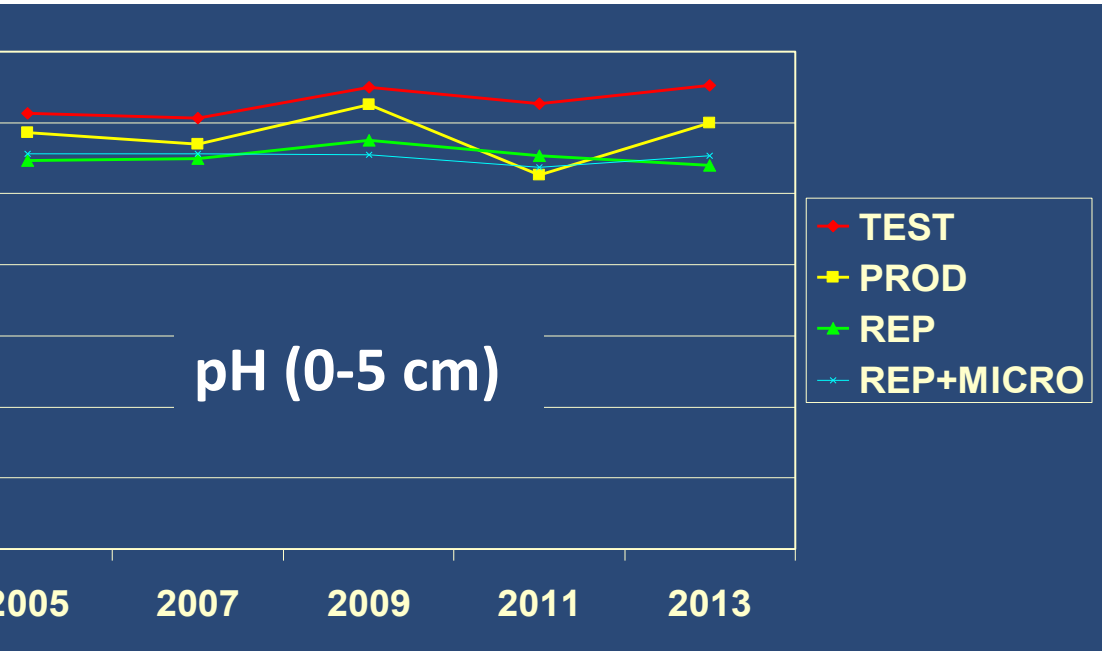
Don Osvaldo: C orgánico total

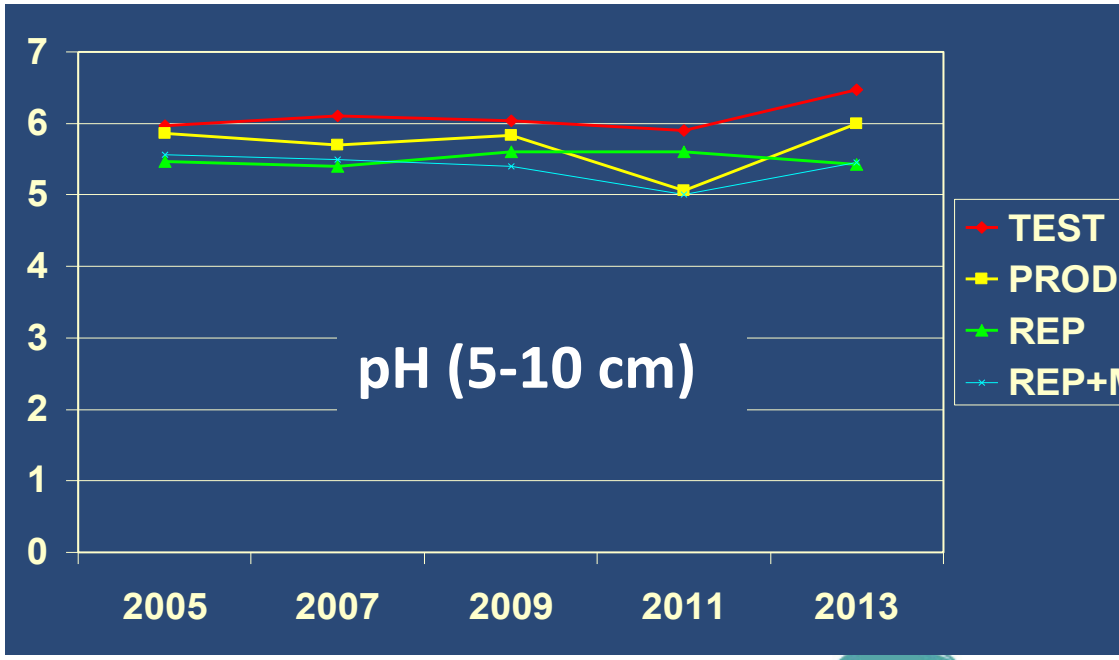


- *Tendencias??*

Fuente: V. Gudelj y col., INTA Marcos Juár

Don Osvaldo: pH





isminucion de pH entre 1.0 y 1.2

aidas de 22% y 5% en Ca y Mg intercambiable en NPSr respecto a estigo

n 2012, saturación de bases del 74% en Testigo y 60% en NPSr

BIOSAPIENS
LA ERA DEL SUELO

Fuente: V. Gudelj y col., INTA Marcos Juárez

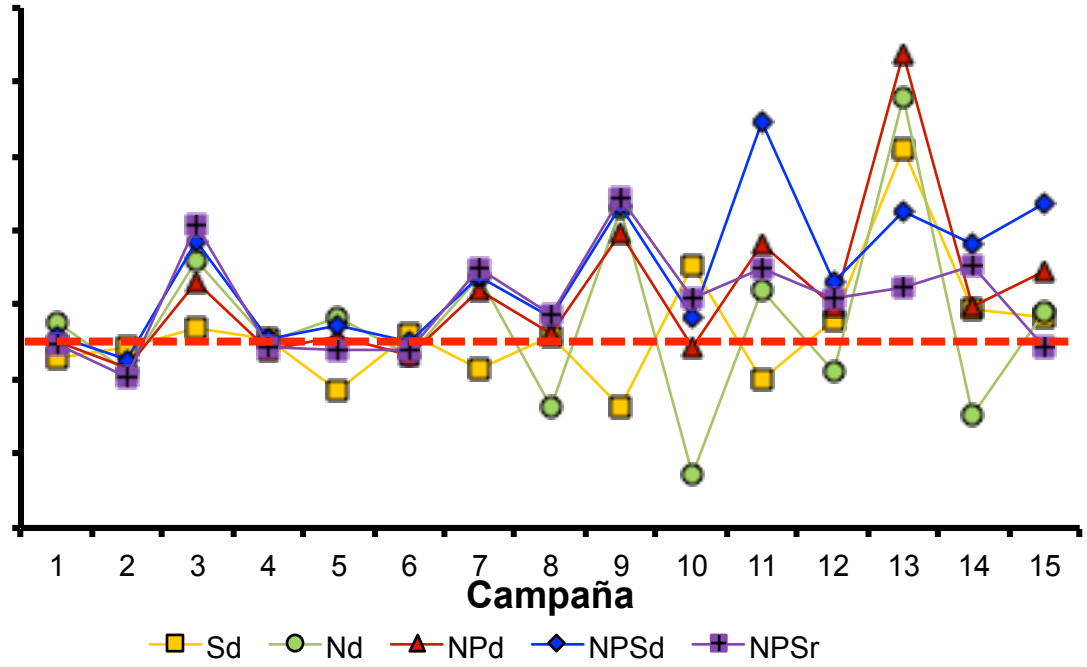
Don Osvaldo: Densidad Aparente (2011)

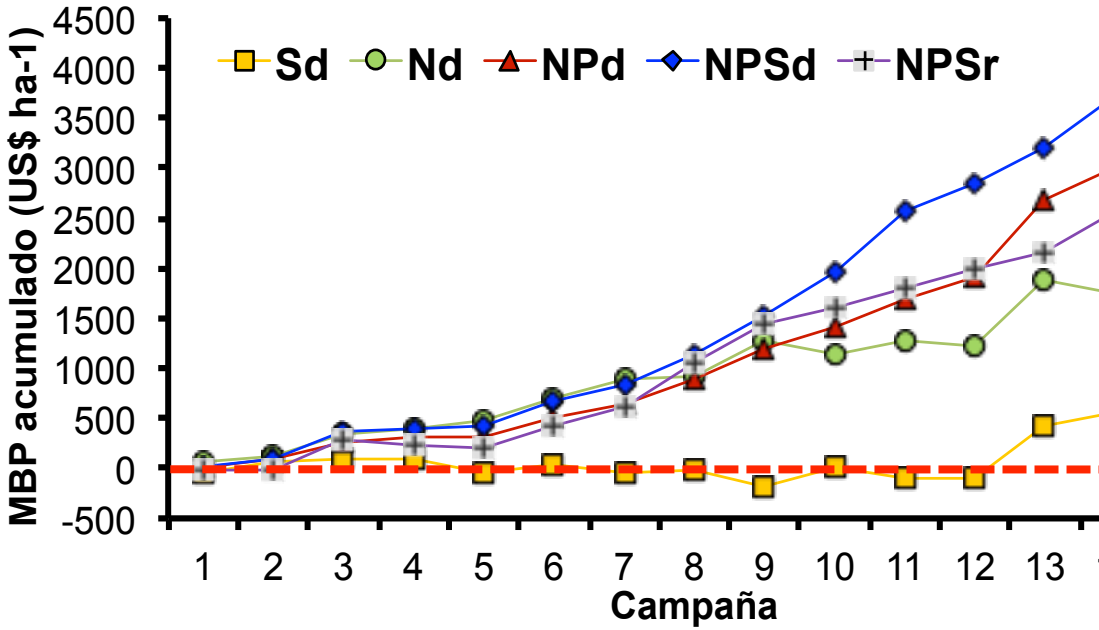
Tratamiento	0-5 cm	5-10 cm	10-15 cm	15-20 cm	20-25 c
	---------- *g/cm3* ----------				
Testigo	1.02	1.31	1.41	1.40	1.33
NPS	1.08	1.40	1.42	1.35	1.35
NPSr	1.04	1.35	1.41	1.41	1.39

- ***Zonas mas compactadas a 10-15 cm, sin diferencias entre tratamientos***
- ***La estabilidad de agregados muestra mejores valores en Testigo que en los tratamientos fertilizados***

Fuente: V. Gudelj y col., INTA Marcos Juár

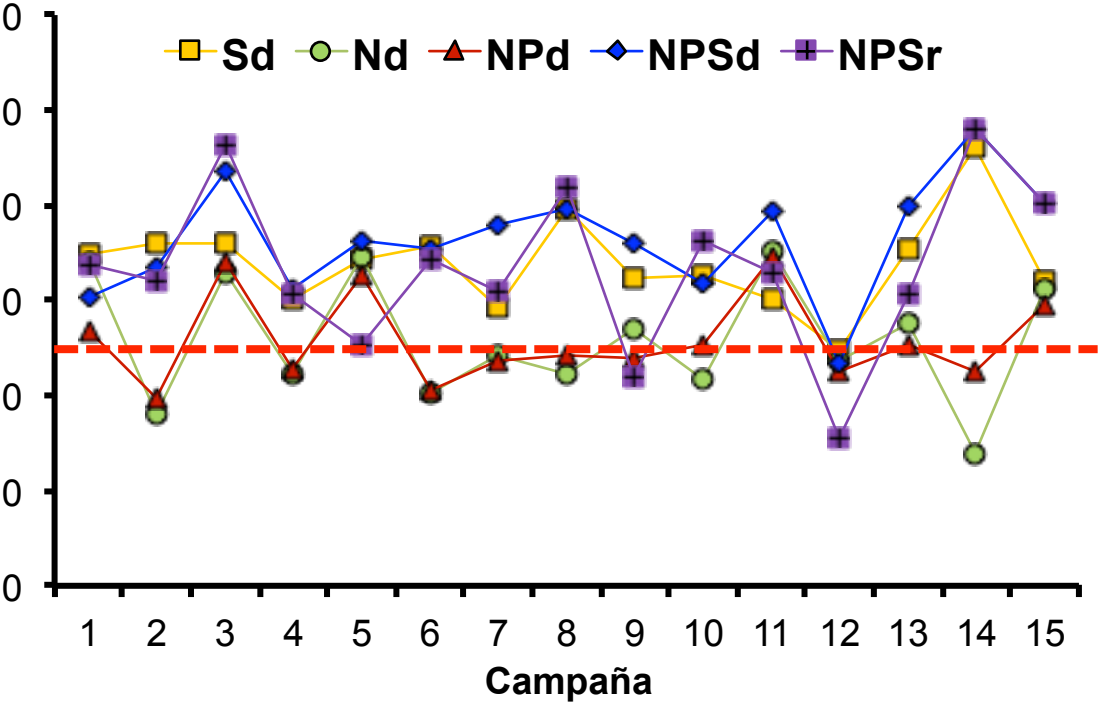
Margen bruto parcial por fertilización: Los Chañaritos

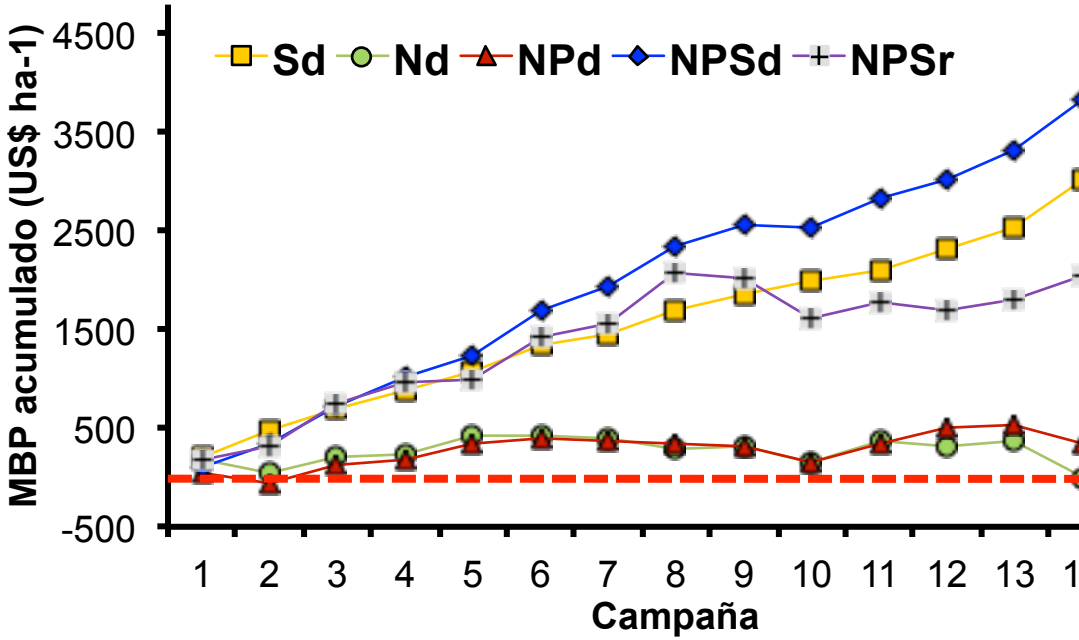




	Sd	Nd	NPd	NPSd	NPSr
BP promedio	43	121	214	274	171
P Acumulado	639	1814	3204	4113	2563
o de la Inversión	2.38	2.07	2.22	2.33	1.42

Margen bruto parcial por fertilización: Don Osvaldo





	Sd	Nd	NPd	NPSd	NPSr
IBP promedio	210	9	28	276	157
BP Acumulado	3154	129	426	4133	2349
no de la Inversión	8.97	1.09	1.20	2.63	1.42

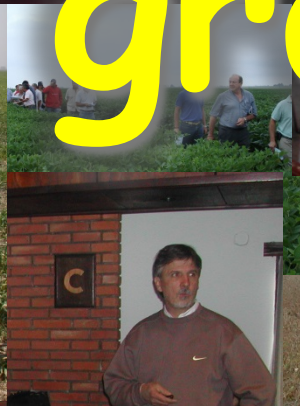
Algunas conclusiones

- *La fertilización impacto positivamente sobre los rendimientos y la eficiencia de uso de agua*
- *Las respuestas variaron según el sitio de ensayo, el cultivo y el nutriente y se incrementaron a lo largo de los años*
- *En general, N, P y S mostraron ser deficientes en estos sistemas de produccion de tres cultivos en dos años*
- *El S es un nutriente clave para soja 2da*
- *Se observaron tendencias de efectos positivos sobre C del suelo pero deben revisarse los efectos sobre la acidez y otras propiedade del suelo*
- *Las respuestas fueron rentables*
- *Al igual que otras redes, estos ensayos muestran las ventajas de una fertilizacion racional en el largo plazo pero debemos seguir evaluando la eficiencia y efectividad de uso de los nutrientes, evolución de los suelos y otros aspectos ambientales*

SAPIENS

LA ERA DEL SUELO

¡¡Muchas gracias!!



IPNI
INTERNATIONAL
PLANT NUTRITION
INSTITUTE

www.lacs.ipni.net

fgarcia@ipni.net