

# **Relevamiento nutricional de suelos bajo producción de soja en Uruguay**

José Martín Bordoli  
Mónica Barbazán  
Lucía Rocha  
Daniel Arana  
Amílcar Rodríguez

Mercedes, 28 de mayo de 2013

- **Proyecto : Diagnóstico nutricional del recurso suelo para la producción agrícola sustentable, utilizando como indicador el cultivo de soja. FPTA 257**

# Los objetivos de este proyecto son:

- a. detectar situaciones (áreas, tipos de suelos, manejo) con mayor probabilidad de deficiencias y/o desbalances nutricionales usando al cultivo de soja como indicador, a través del uso de la metodología DRIS. SISTEMA INTEGRADO DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIÓN (DRIS, Diagnosis and recommendation integrated system)
- b. realizar ensayos exploratorios para confirmar posibles respuestas en rendimiento.

## **Objetivo 1.**

Relevamiento nutricional.

Detección de áreas y/o tipos de suelos con problemas nutricionales a través del DRIS para el cultivo de soja en Uruguay.

# Análisis de planta y suelos



- Intentando que el relevamiento nutricional fuera representativo del área agrícola se pidió la colaboración a diferentes empresas y cooperativas para definir las chacras a muestrear.
- Se buscó en cada zona ubicar diferentes tipos de suelos (CONEAT) incluyendo:
  - a) suelos más representativos del total del área sembrada por la empresa en cada zona;
  - b) suelos con alta producción de soja y otros cultivos; y
  - c) suelos problemáticos o marginales de producción media o baja.
- Definidas las chacras a muestrear se solicitó la colaboración de los técnicos de la zona para ubicarlas

# Ficha enviada a los encargados en cada sitio

<u>Coordenadas</u>
--------------------

<b>Datos de la zona</b>
Zona
Dpto
Padron N°
Empresa/Productor/Tecnico

<u>Identificación sitio</u>
<u>CONEAT</u>
Unidad de Suelo

<b>Datos del cultivo</b>
Soja 1era /2da
Variedad
Fecha siembra
Dens. siembra
<u>Aplicación fertilizantes (voleo/linea)</u>
<u>Aplicación fitosanitarios</u>

<b>Manejo</b>
Cultivo(s) anterior (es)
Fertilización anterior
<u>Fert voleo/linea</u>
Laboreo
Rendimientos anteriores alto/medio/bajo
Monitor rendimiento

Analisis Suelo siembra soja. Fecha:	Analisis Suelo previo Fecha:	Analisis Suelo previo Fecha:
P (ppm Bray)	P	P
K (meq/100gr)	K	K
pH (H2O)	pH	pH
MO (%)	MO	MO

Otros analisis:

<u>Coordenadas</u>
<b>Datos de la zona</b>
Zona
Dpto
Padron N°
Empresa/Productor/Tecnico

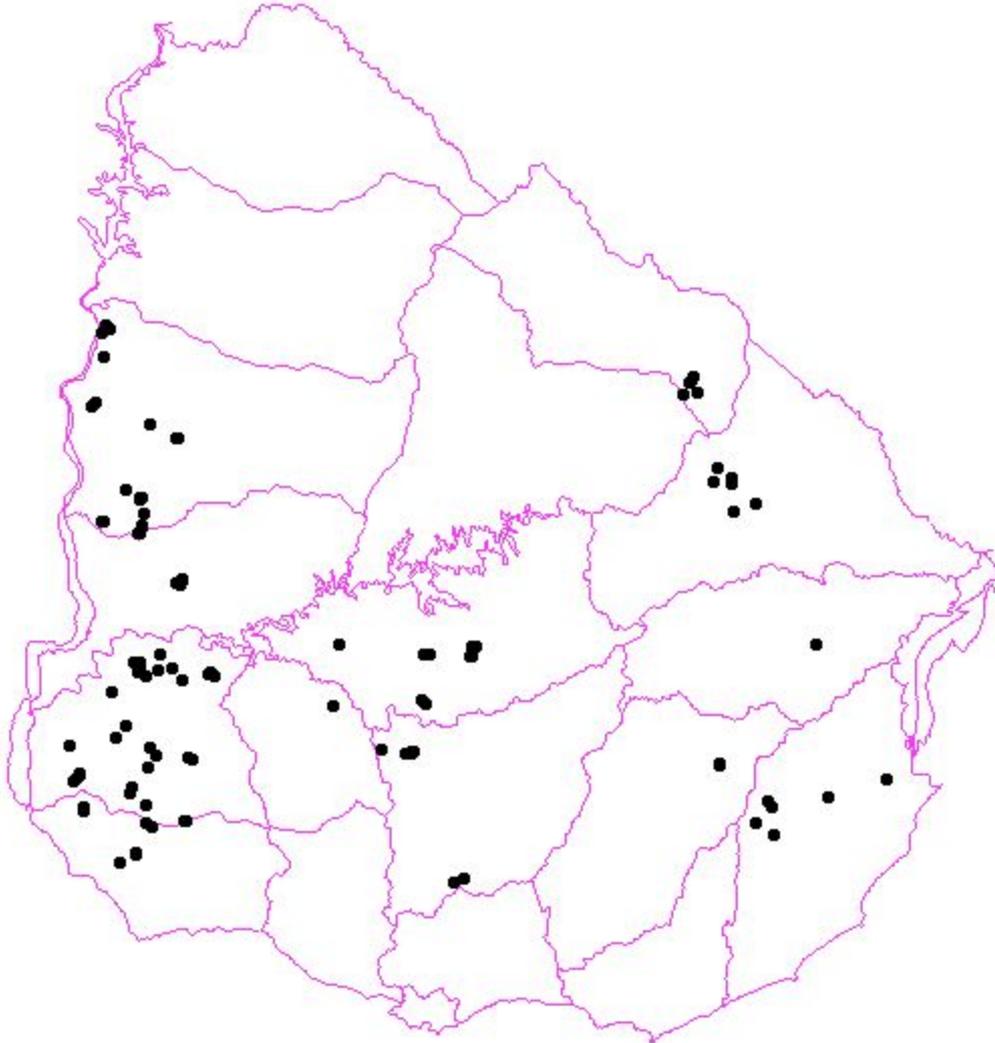
Fecha de muestreo (R1-R2)

Lluvias (mm)

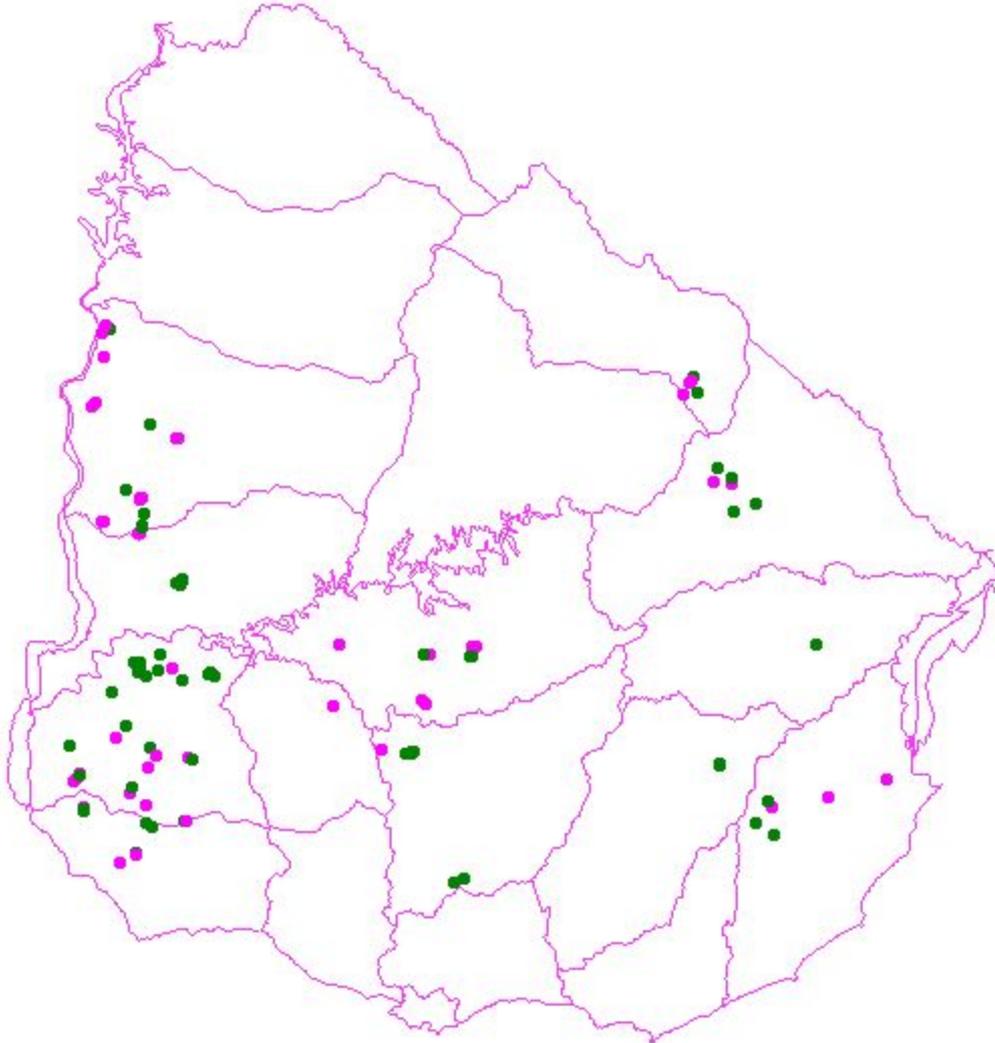
Dia	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										

Se solicitaba buscar sitios representativos y marginales de cada zona

# Relevamiento 2009-2012

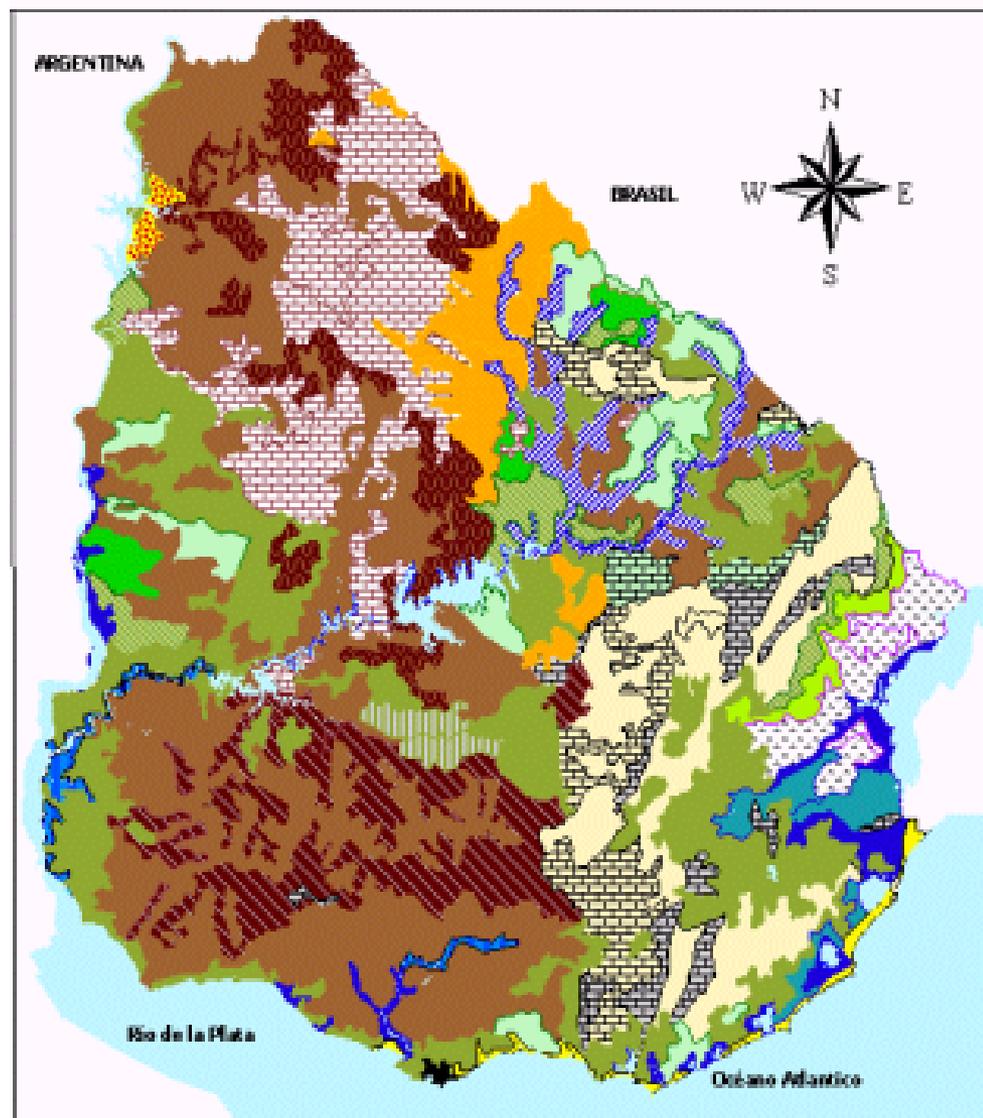


# Relevamiento 2009-2012



Soja  
● 1a  
● 2a

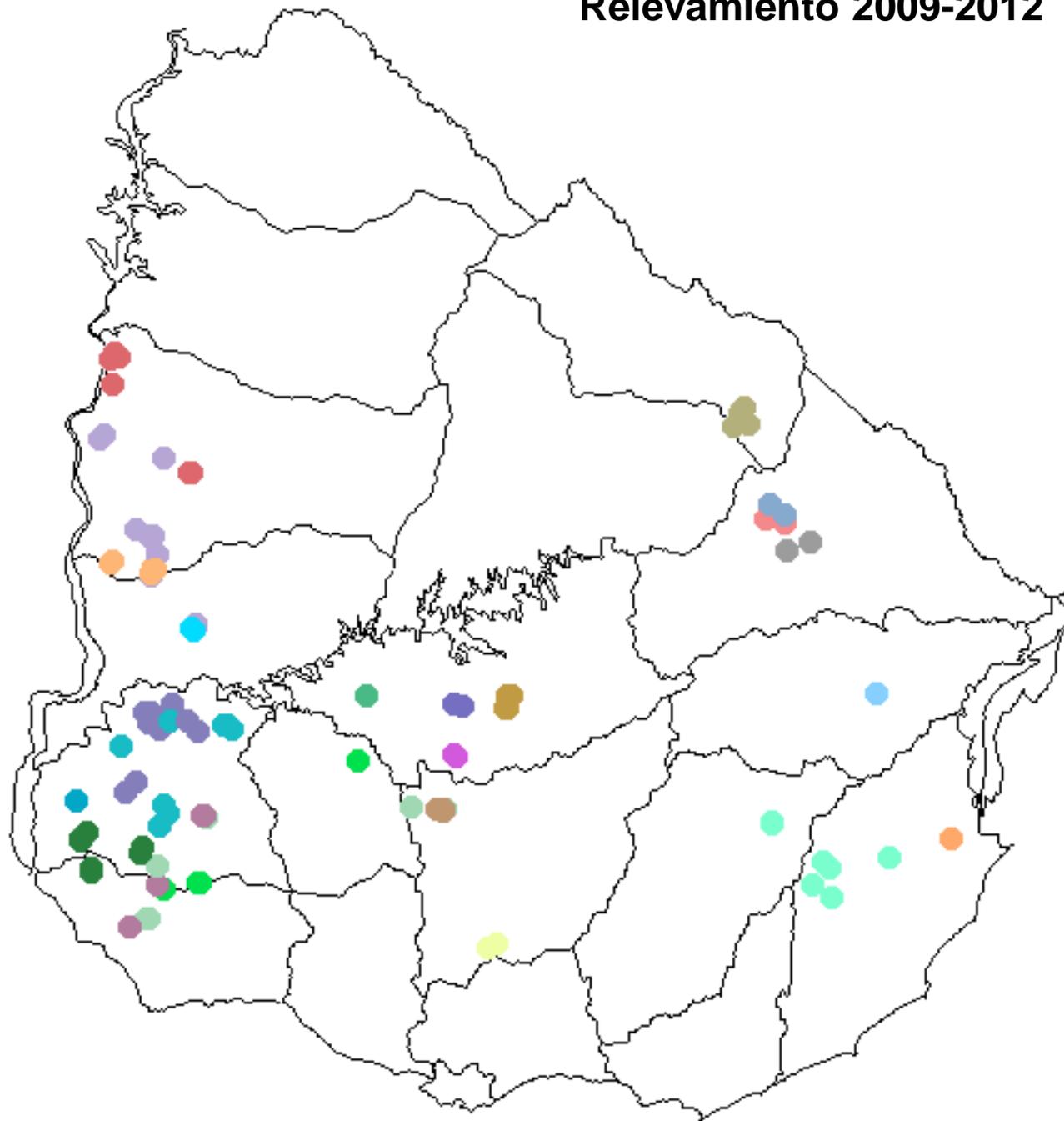
## MAPA GENERAL DE SUELOS DEL URUGUAY



### LEYENDA SEGUN SOIL TAXONOMY, USDA, 1989

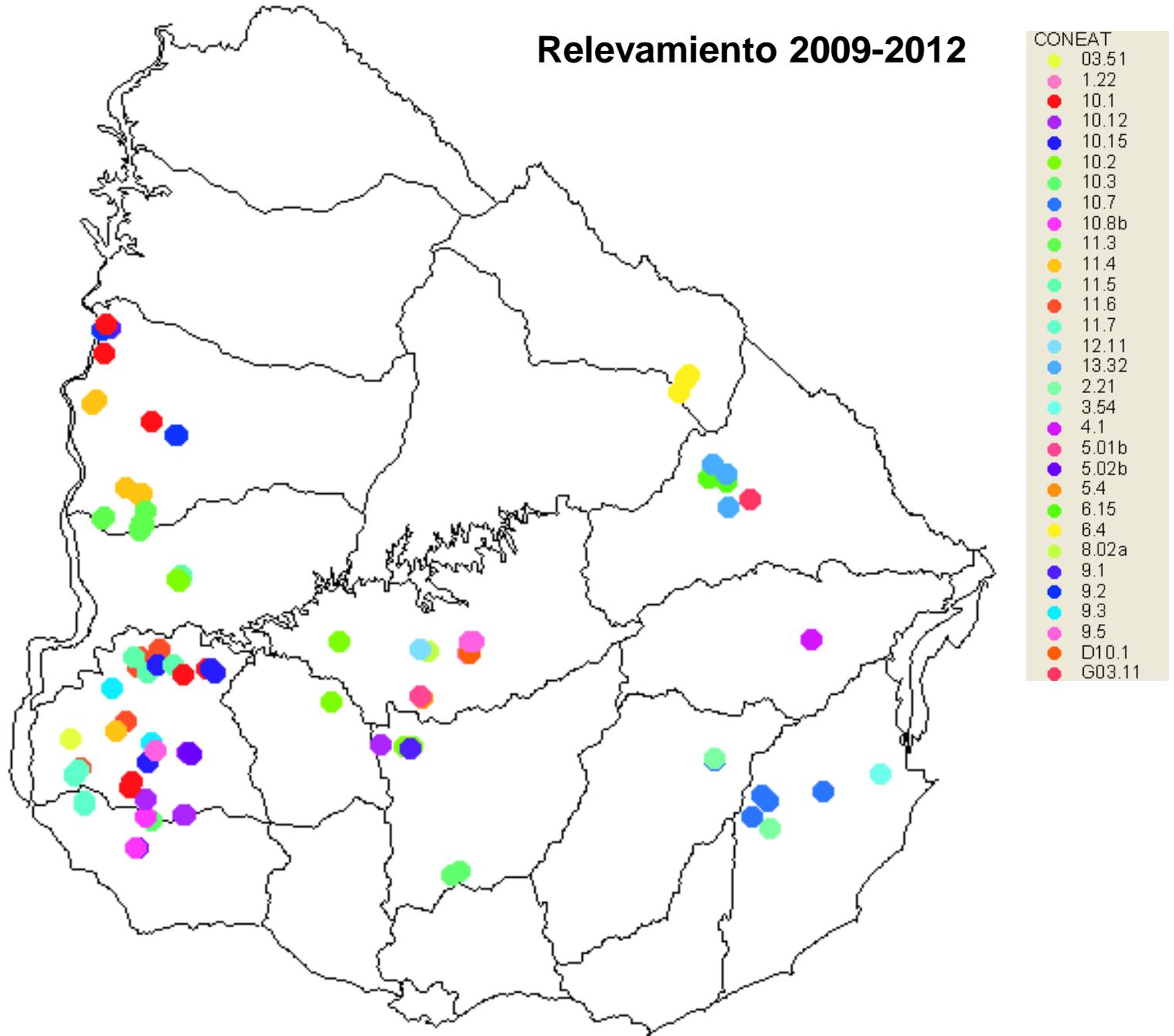
- Argiudolls
- Argiudolls & Hapluderts
- Argiudolls & Hapludolls
- Argiudolls, Hapludolls & Hapludalfs
- Argiudolls, Hapludolls, Hapludalfs & rock outcrops
- Argiudolls & Hapludalfs
- Argiudolls & Albaqualfs
- Argiudolls & Argiaquolls
- Hapludolls, Argiudolls & Hapluderts
- Hapludolls, Argiudolls & Eutrudepts
- Hapludolls, Udorthents & rock outcrops
- Argialbolls, Argiudolls & Udifluvents
- Argialbolls, Albaqualfs & Natraqualfs
- Argiaquolls & Albaqualfs
- Endoaquolls & Fluvaqualfs
- Hapludalfs
- Hapludalfs & rock outcrops
- Hapludalfs & Hapludults
- Hapludalfs & Quartzipsamments
- Dystrudepts & Argiudolls
- Dystrudepts & rock outcrops
- Udifluvents
- Lagos y lagunas
- Area urbana

# Relevamiento 2009-2012



- Unidad de suelos
- AB
  - Af
  - AH
  - Ba
  - Bc
  - Bq
  - Ca
  - CC
  - Ch
  - CñN
  - Cpt
  - Cu
  - FM
  - IM
  - LC
  - PII
  - Ri
  - SG-G
  - SM
  - Tr
  - Ve
  - VS
  - Yg

# Relevamiento 2009-2012



# Resumen de los análisis de suelos del relevamiento de 214 chacras (2009-12)

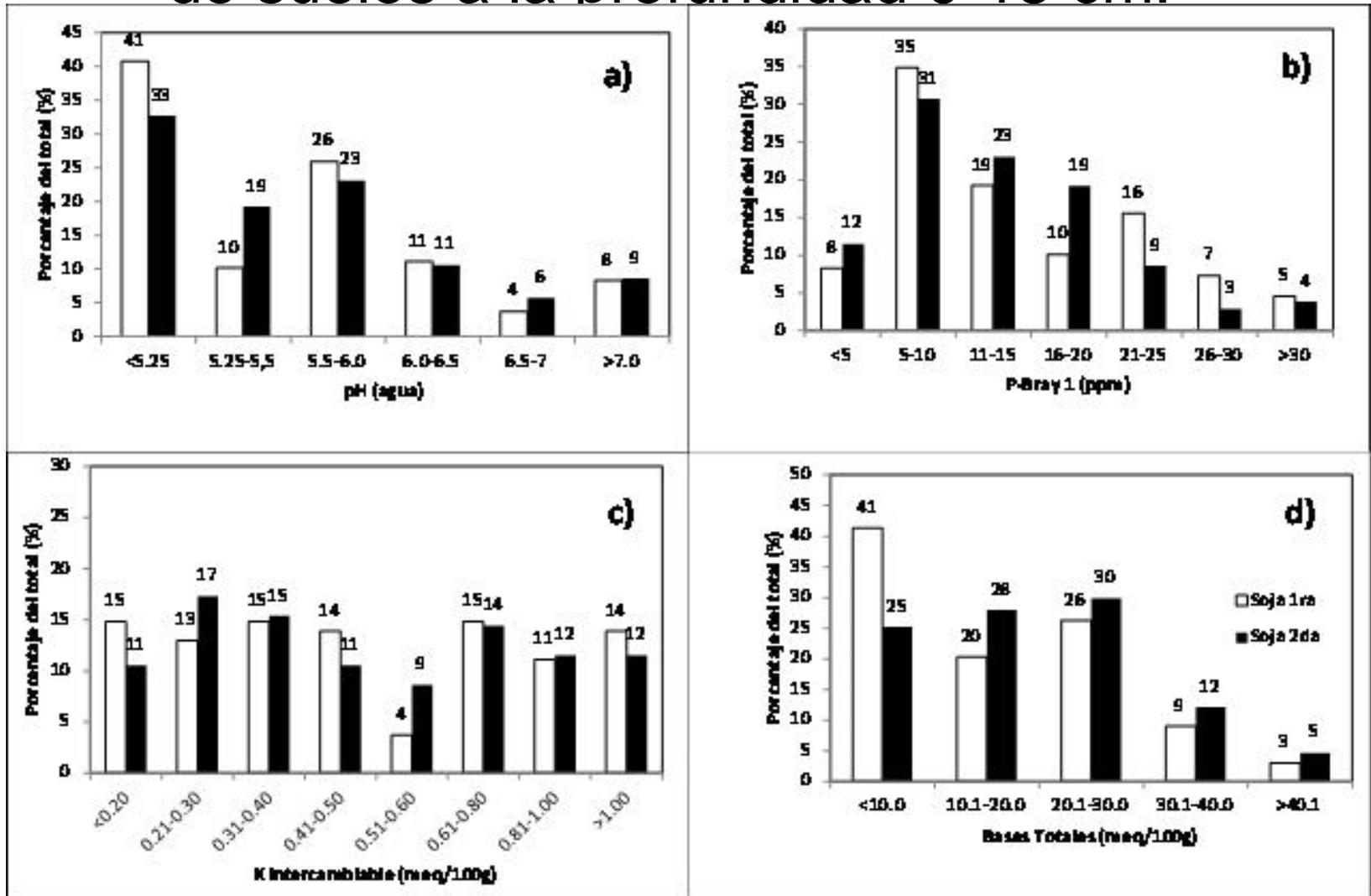
	MO	pH (H <sub>2</sub> O)	Ac. Int.	Ca	Mg	K	Na	P
	%		----- meq/100g -----					ppm
<b><u>Profundidad 0-15 cm</u></b>								
Promedio	3.8	5.6	0.28	15.94	2.31	0.56	0.47	14
Mínimo	1.1	4.4	0.00	2.31	0.56	0.08	0.26	2
Máximo	6.2	7.6	1.16	46.40	9.80	2.50	1.35	84
DE	1.3	0.8	0.22	10.5	1.25	0.37	0.17	9
<b><u>Profundidad 15-30 cm</u></b>								
Promedio	2.9	5.15	0.38	19.5	2.63	0.51	0.57	5.5
Mínimo	0.8	3.81	0.00	1.87	0.42	0.09	0.27	1
Máximo	1.5	9.96	0.86	48.0	9.88	1.47	1.95	29

[Ac. Int. para suelos de pH < 5.3](#)

# Resumen de los análisis de suelos del relevamiento de 214 chacras (2009-12) para sojas de primera y segunda.

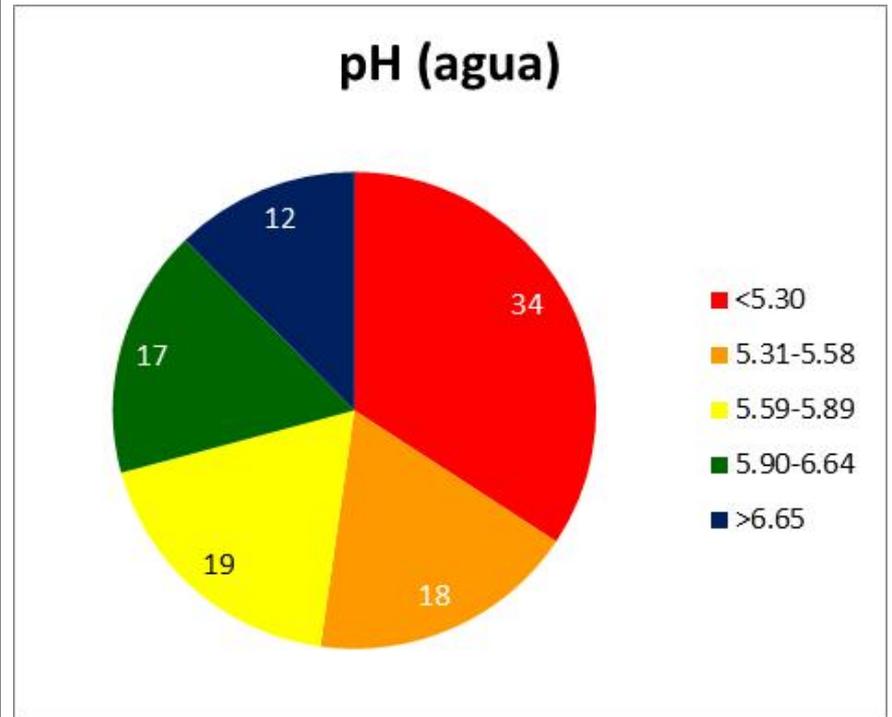
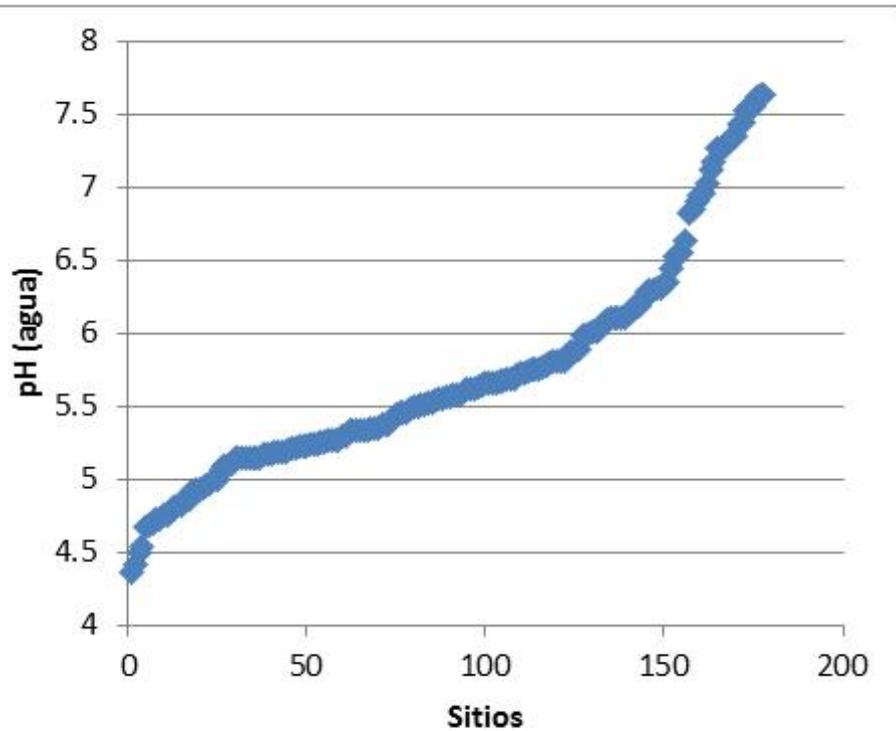
	MO	pH (H <sub>2</sub> O)	Ac. Int.	Ca	Mg	K	Na	P
	%		-----	meq/100g	-----			ppm
<b><u>Profundidad 0-15 cm</u></b>								
Promedio	3.8	5.6	0.06	15.94	2.31	0.56	0.47	14
Mínimo	1.1	4.4	0.00	2.31	0.56	0.08	0.26	2
Máximo	6.2	7.6	1.16	46.40	9.80	2.50	1.35	84
<b><u>Soja de primera</u></b>								
Promedio	3.9	5.6	0.06	15.63	2.21	0.55	0.47	15
Mínimo	1.7	4.4	0.00	2.40	0.58	0.08	0.26	2
Máximo	6.0	7.6	1.16	46.40	7.15	1.55	1.03	84
<b><u>Soja de segunda</u></b>								
Promedio	3.8	5.6	0.08	16.26	2.42	0.57	0.46	13
Mínimo	1.1	4.5	0.00	2.31	0.56	0.10	0.26	3
Máximo	6.2	7.6	1.07	45.59	9.80	2.50	1.35	36

# pH del suelo (a), P disponible Bray-1 (b), K intercambiable (c) y bases totales (d) de muestras de suelos a la profundidad 0-15 cm.



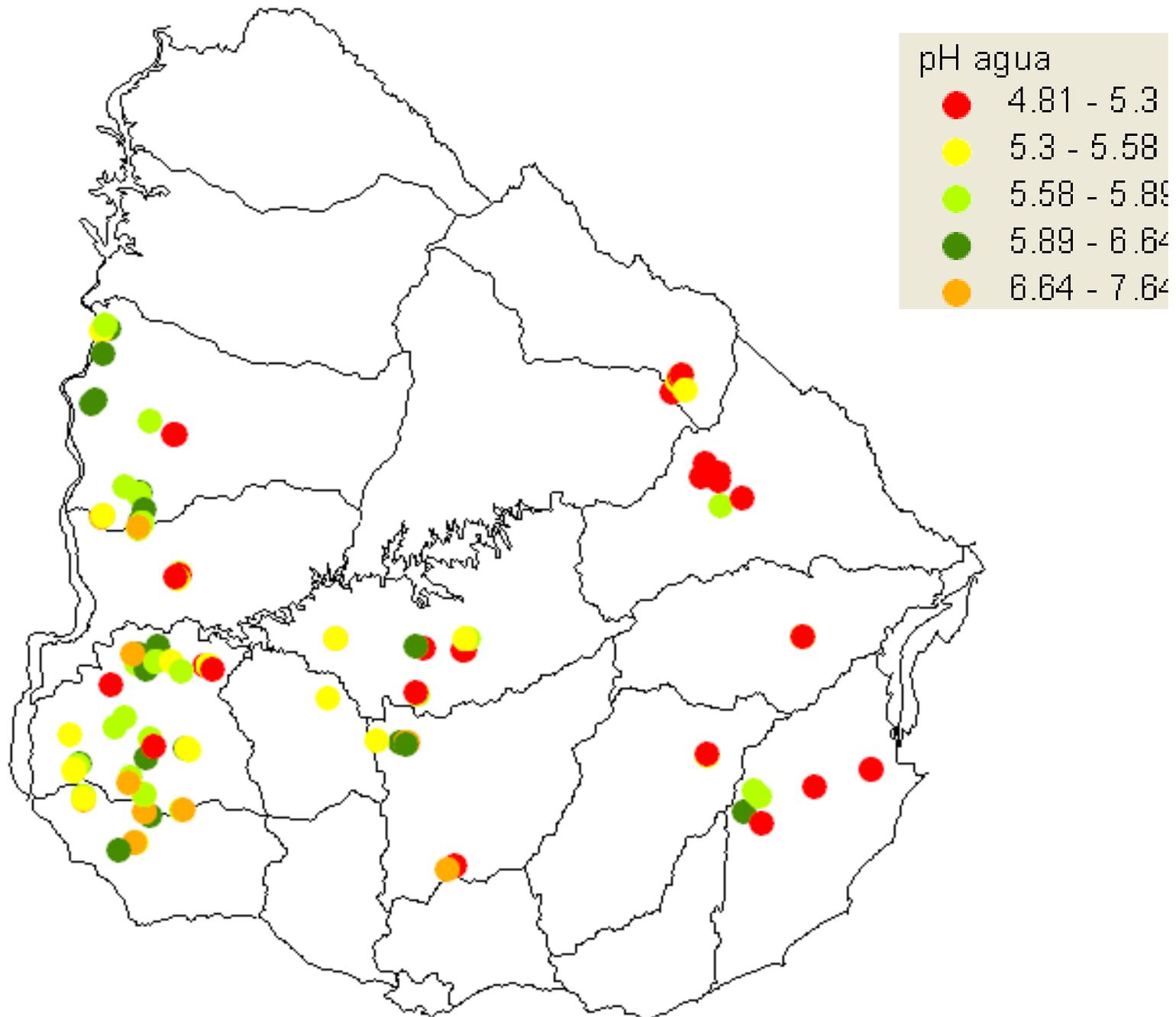
# Relevamientos 2009-12

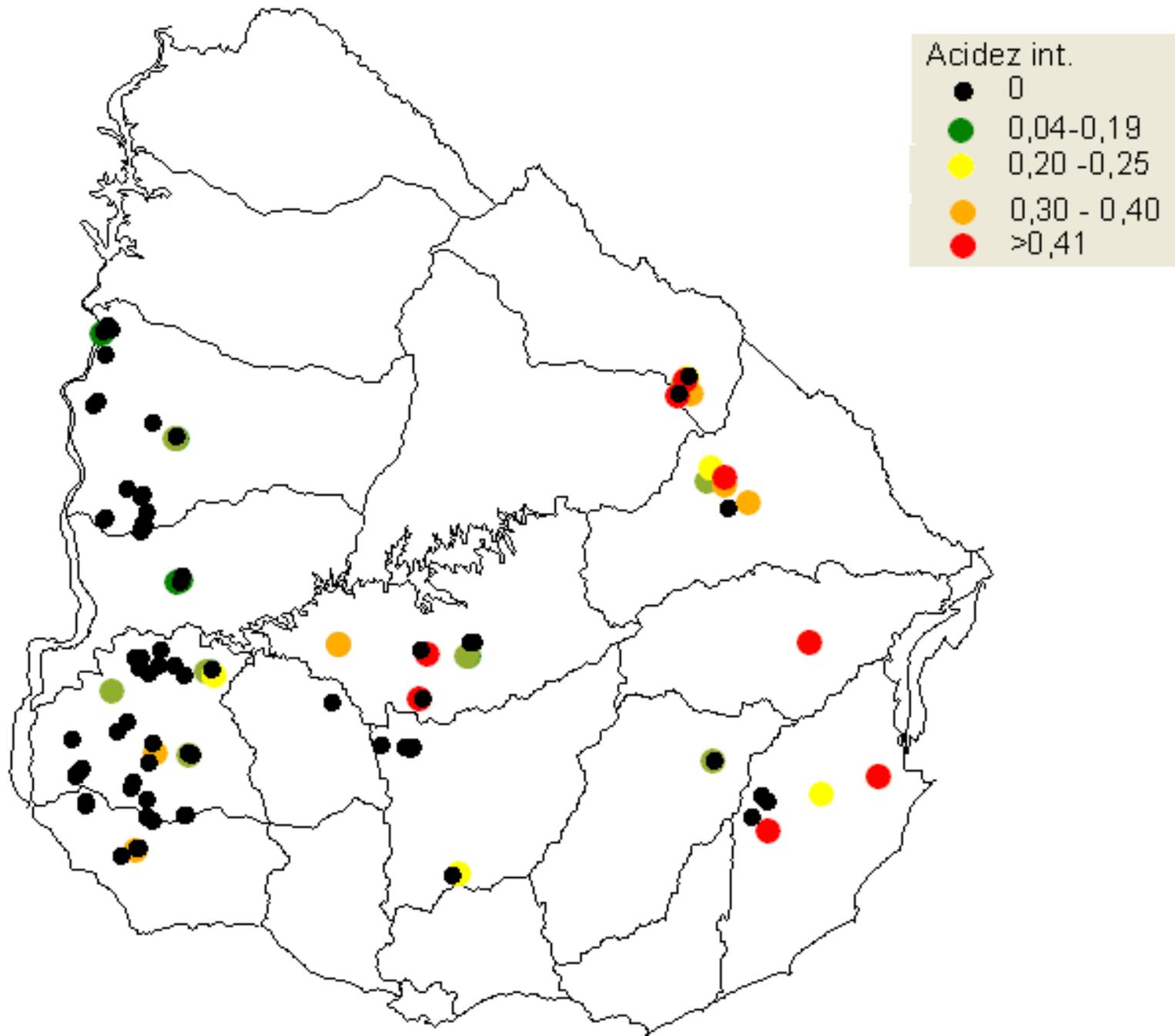
n= 214



Correlación pH y rendimiento = 0.11-0.22

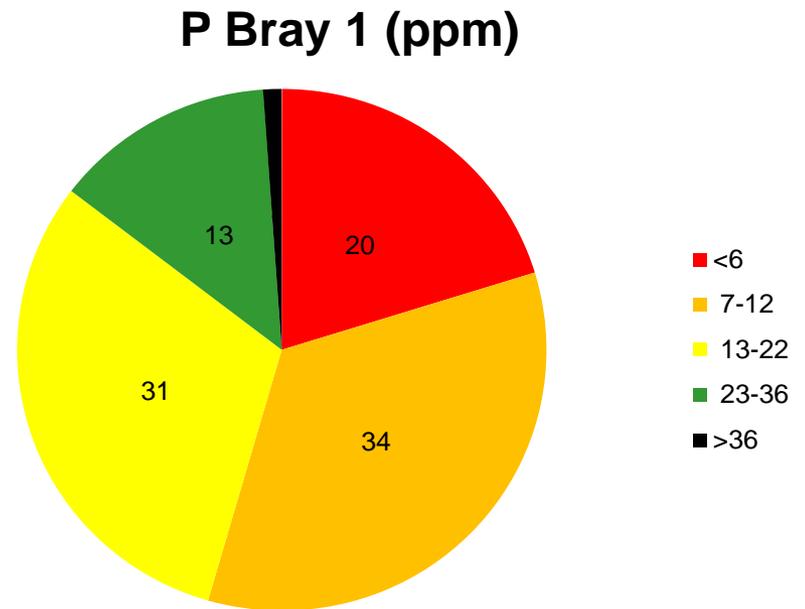
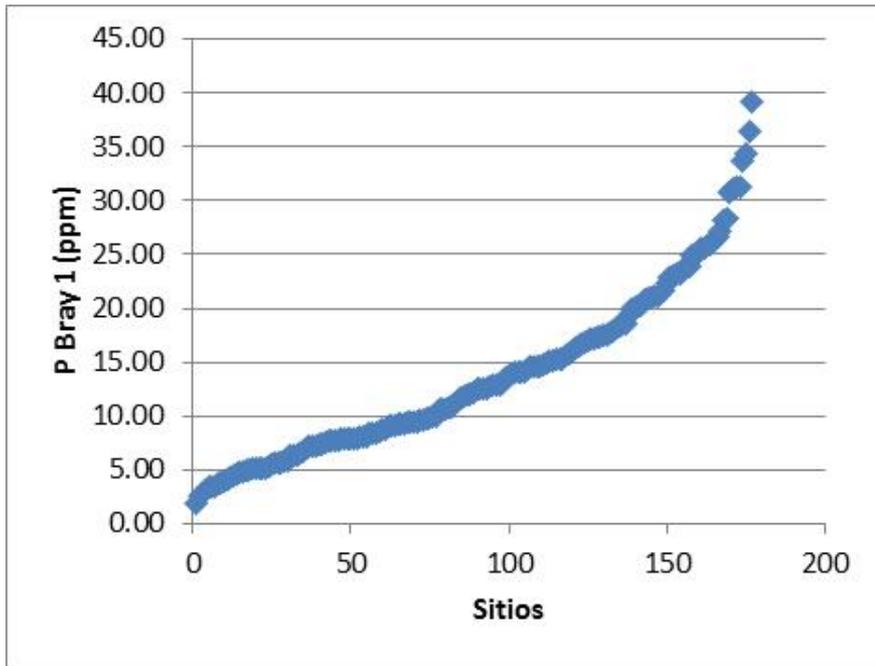
Correlación Acidez int. y rendimiento = -0.11



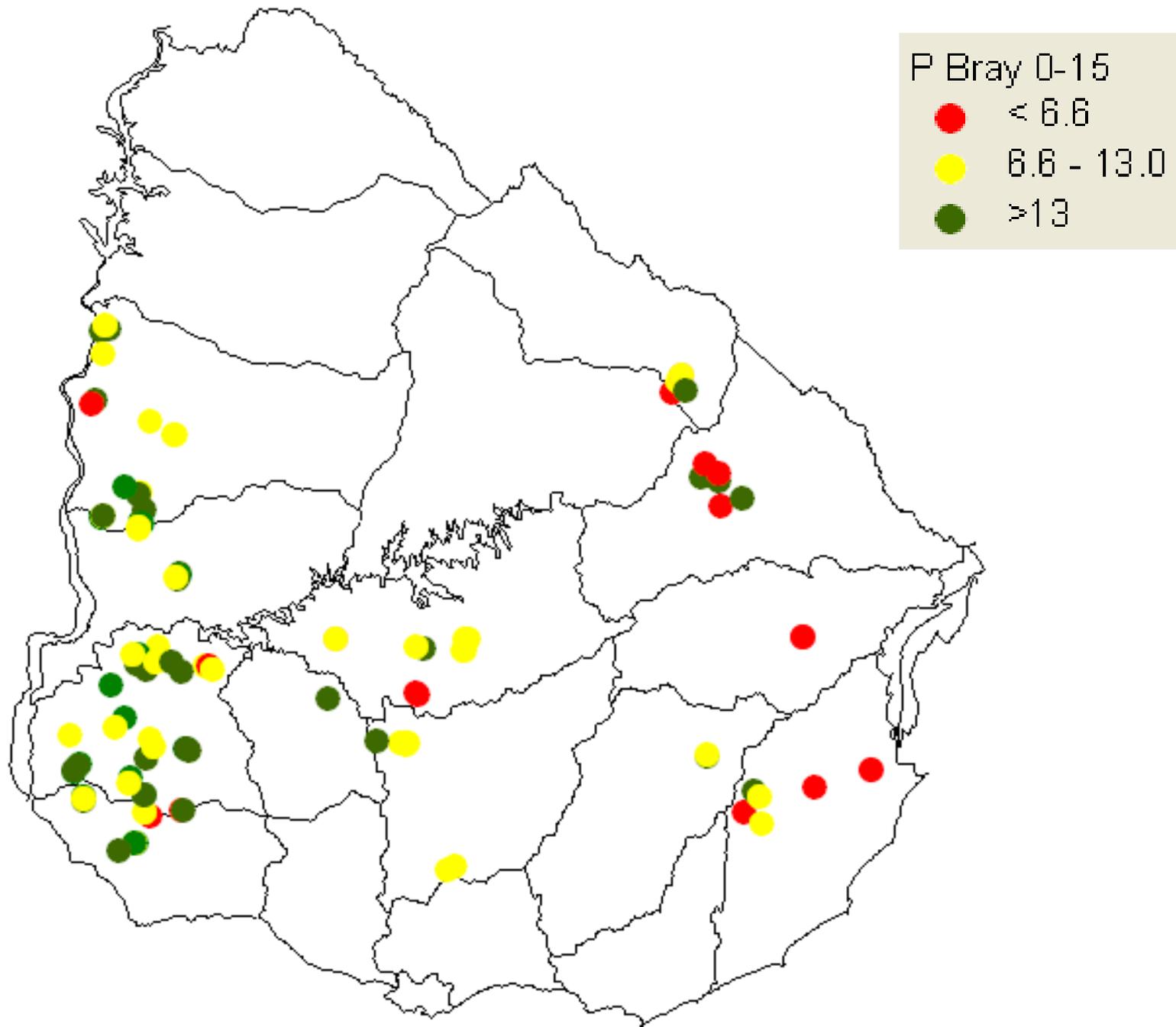


# Relevamientos 2009-12

n= 214

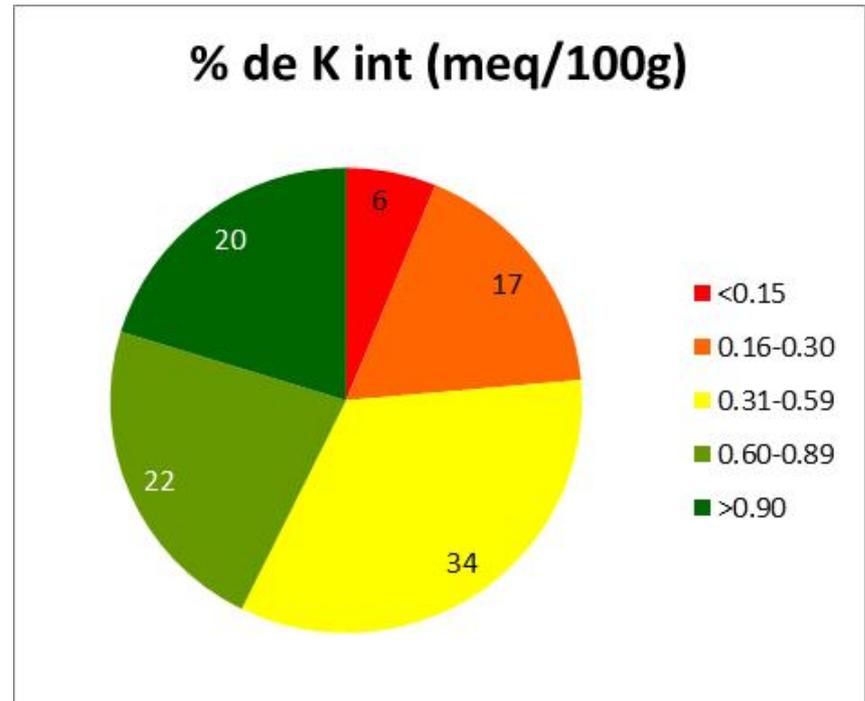
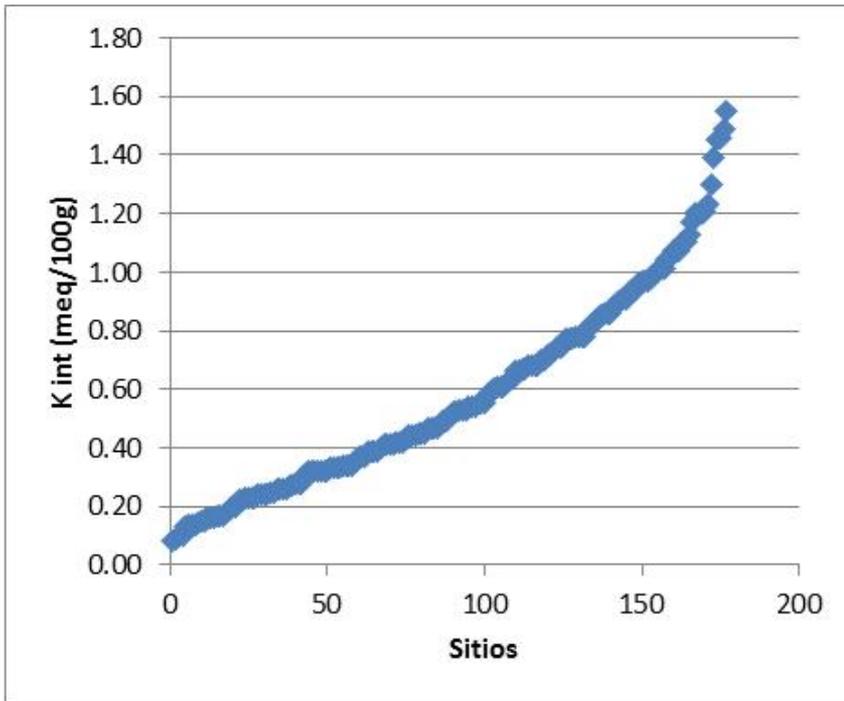


**Correlación entre P Bray y rendimiento = 0.09-0.11**

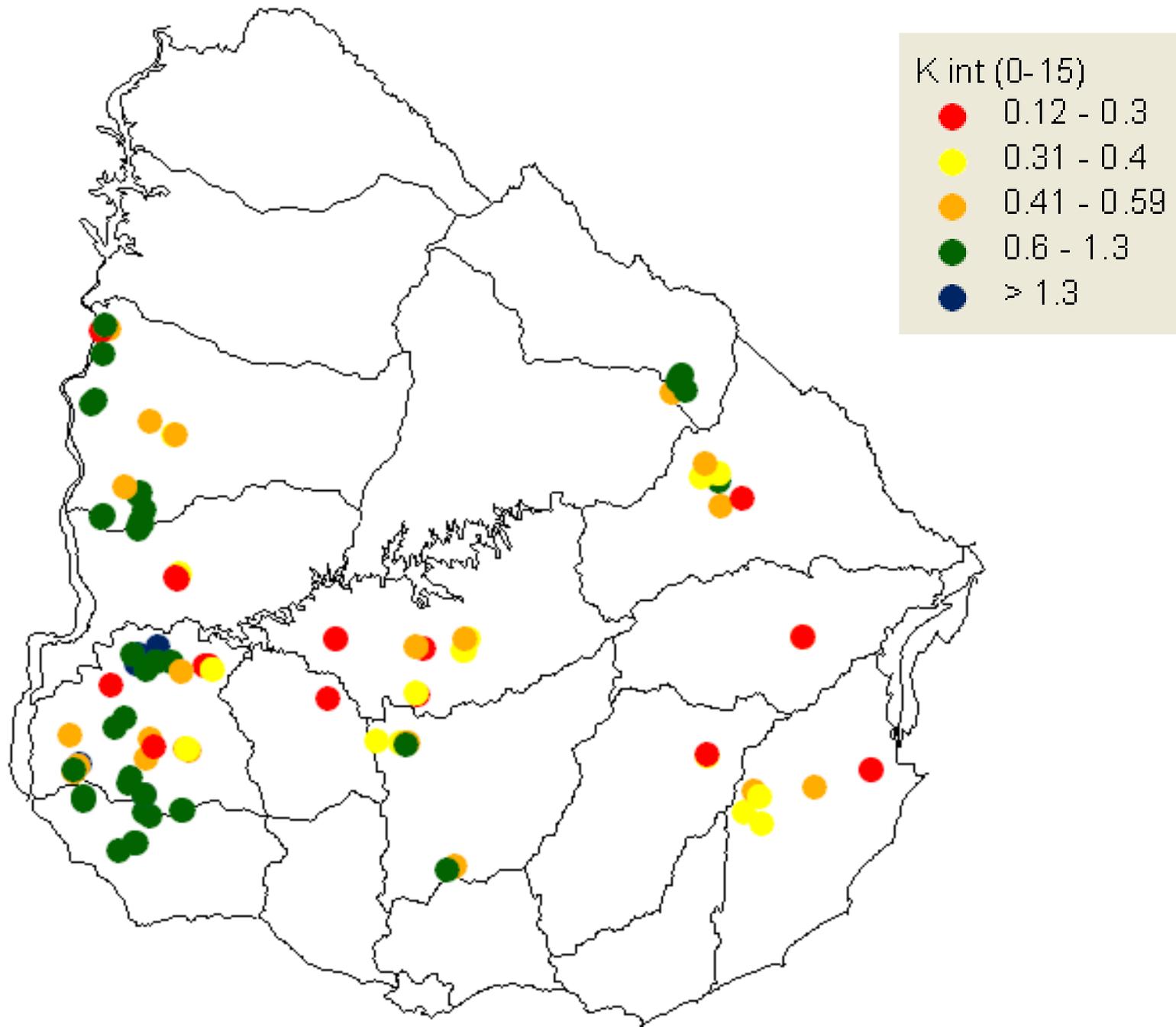


# Relevamientos 2009-12

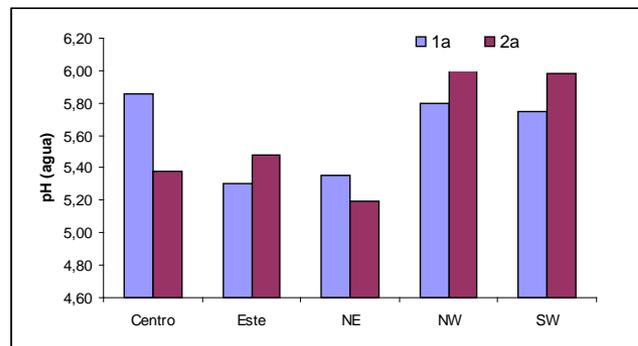
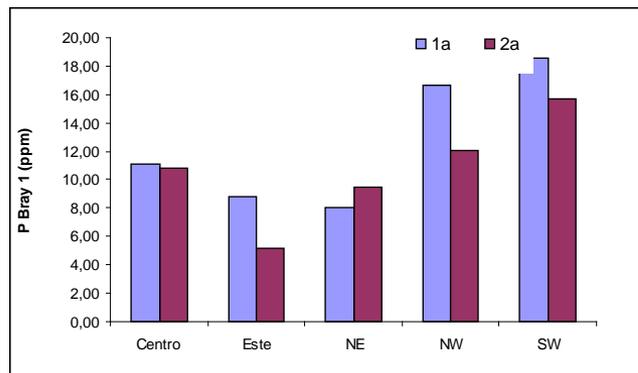
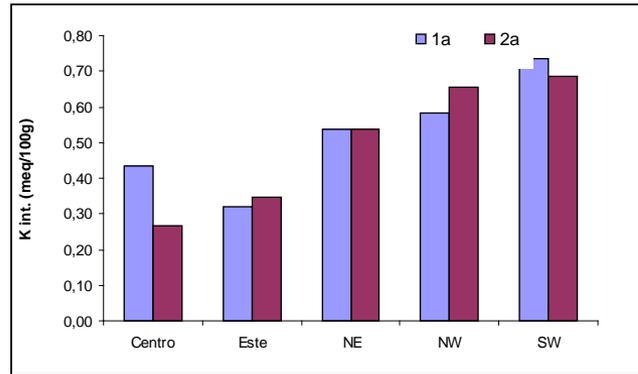
n= 214



**Correlación K int y rendimiento = 0.23-0.24**



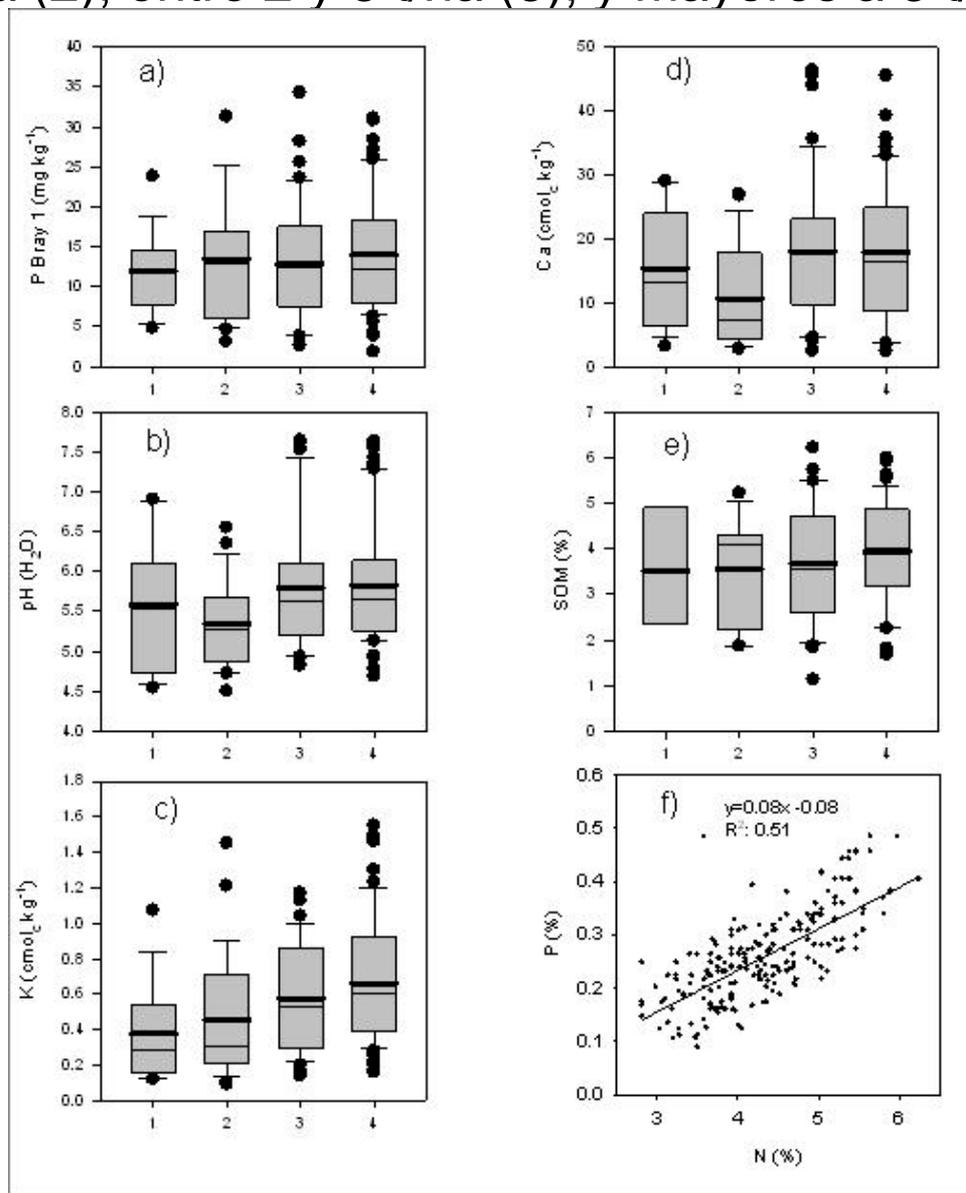
- Contenido de K y P y valores de pH por zona en el total de muestras de la zafra 2009/10 y 2010/11



# Muestreo de suelos en sitios con soja (n= 178) para las zafras 2009/10 y 2010/11, según zona y cultivo.

	Centro			Este			NE			NW			SW		
<b><u>Soja de primera</u></b>															
	me	mín	mx	me	mín	mx	me	mín	mx	me	mín	mx	me	mín	mx
P Bray1	11	6	24	7	3	18	8	2	18	15	4	34	18	4	84
MO	3.7	2.5	4.8	2.9	1.1	6	4.6	3.5	5.2	4.4	2.6	5.7	3.8	1.7	6.2
pHH <sub>2</sub> O	5.6	2.3	7.6	5.2	4.4	6.3	5.4	5.2	5.8	5.8	5.1	7.6	5.6	4.6	7.3
Ac. Int.	0.14	0.08	0.2	0.36	0.18	0.65	0.35	0.24	0.54	0.06	0.04	0.1	0.15	0.08	0.23
K	0.39	0.09	0.7	0.27	0.08	0.49	0.65	0.24	1.2	0.55	0.26	1.01	0.63	0.13	1.55
Na	0.4	0.2	0.5	0.6	0.3	1.4	0.4	0.3	0.6	0.4	0.3	0.8	0.5	0.3	1
Ca	17.2	2.4	39.2	6.3	2.4	16	12.4	4.9	22.6	19.8	4.2	46.4	16.7	2.4	45.5
Mg	2	0.7	3.3	2.1	0.7	5	3.2	1.6	6.2	1.9	0.6	2.9	2.3	0.6	5.2
<b><u>Soja de segunda</u></b>															
P Bray1	10	5	19	5	3	9	10	3	19	14	5	36	16	5	31
MO	3.6	2.3	5.2	2.5	1.1	3.9	4.4	2.9	6.2	4.6	1.8	5.6	3.5	1.6	5.9
pHH <sub>2</sub> O	5.4	4.8	5.8	5.4	5.2	6.3	5.1	4.7	5.6	6	4.9	7.6	5.9	4.5	7.5
Ac. Int.	0.49	0.05	1.07	0.37	0.21	0.53	0.33	0.13	0.58	0.06	0.06	0.06	0.22	0.1	0.34
K	0.27	0.14	0.45	0.29	0.16	0.49	0.53	0.25	1.13	0.68	0.1	1.23	0.7	0.12	2.5
Na	0.4	0.3	0.6	0.7	0.4	1.4	0.4	0.3	0.5	0.3	0.3	0.6	0.5	0.3	0.8
Ca	10.5	3.3	22.1	6.7	3	16	9.1	2.3	17.9	19.5	2.4	45.6	18.5	2.5	44
Mg	2.5	1	4.4	2.6	1.2	5	3.3	0.7	9.8	1.5	0.8	2	2.2	0.6	5.2

Media (línea gruesa), mediana (línea fina) y percentiles (10, 25, 75 y 90 de datos de suelo) para rendimientos de soja menores a 1 t/ha (1), entre 1 y 2 t/ha (2), entre 2 y 3 t/ha (3), y mayores a 3 t/ha. Relación



Valores promedios, mínimos y máximos de nutrientes en hojas de soja y rendimiento en grano de las zafras de 2009/10, 2010/11 y 2011/12.

	N	P	K	S	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	Rend.
	----- % -----						----- ppm -----			kg/ha	
<b>Total de muestras</b>											
<b>Promedio</b>	4.31	0.26	1.93	0.31	1.17	0.38	9	84	68	31	2868
<b>Mínimo</b>	2.82	0.09	0.21	0.19	0.67	0.19	2	43	22	8	511
<b>Máximo</b>	6.23	0.48	3.30	1.76	2.05	1.12	18	435	455	62	6333

Valores promedios, mínimos y máximos de nutrientes en hojas de soja y rendimiento en grano de las zafras de 2009/10, 2010/11 y 2011/12.

	N	P	K	S	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	Rend.
	----- % -----				----- ppm -----						kg/ha
<b>Total de muestras</b>											
<b>Promedio</b>	4.31	0.26	1.93	0.31	1.17	0.38	9	84	68	31	2868
<b>Mínimo</b>	2.82	0.09	0.21	0.19	0.67	0.19	2	43	22	8	511
<b>Máximo</b>	6.23	0.48	3.30	1.76	2.05	1.12	18	435	455	62	6333
<b><u>Soja de primera</u></b>											
<b>Promedio</b>	4.31	0.26	2.00	0.29	1.15	0.36	9	79	64	30	3429
<b>Mínimo</b>	2.82	0.09	0.53	0.21	0.67	0.19	2	45	22	8	523
<b>Máximo</b>	5.89	0.48	3.22	0.51	2.05	1.12	17	307	455	62	6333
<b><u>Soja de segunda</u></b>											
<b>Promedio</b>	4.32	0.26	1.86	0.33	1.19	0.39	8	88	73	33	2335
<b>Mínimo</b>	2.82	0.11	0.21	0.19	0.73	0.22	3	43	23	21	511
<b>Máximo</b>	6.23	0.48	3.30	1.76	2.00	0.84	18	435	438	53	4498
<b>Concentración crítica</b>	3,5	0,24	1,76	0,20		0,20					

# Efecto año en los análisis de plantas del relevamiento de chacras (2009-10 y 2010-11).

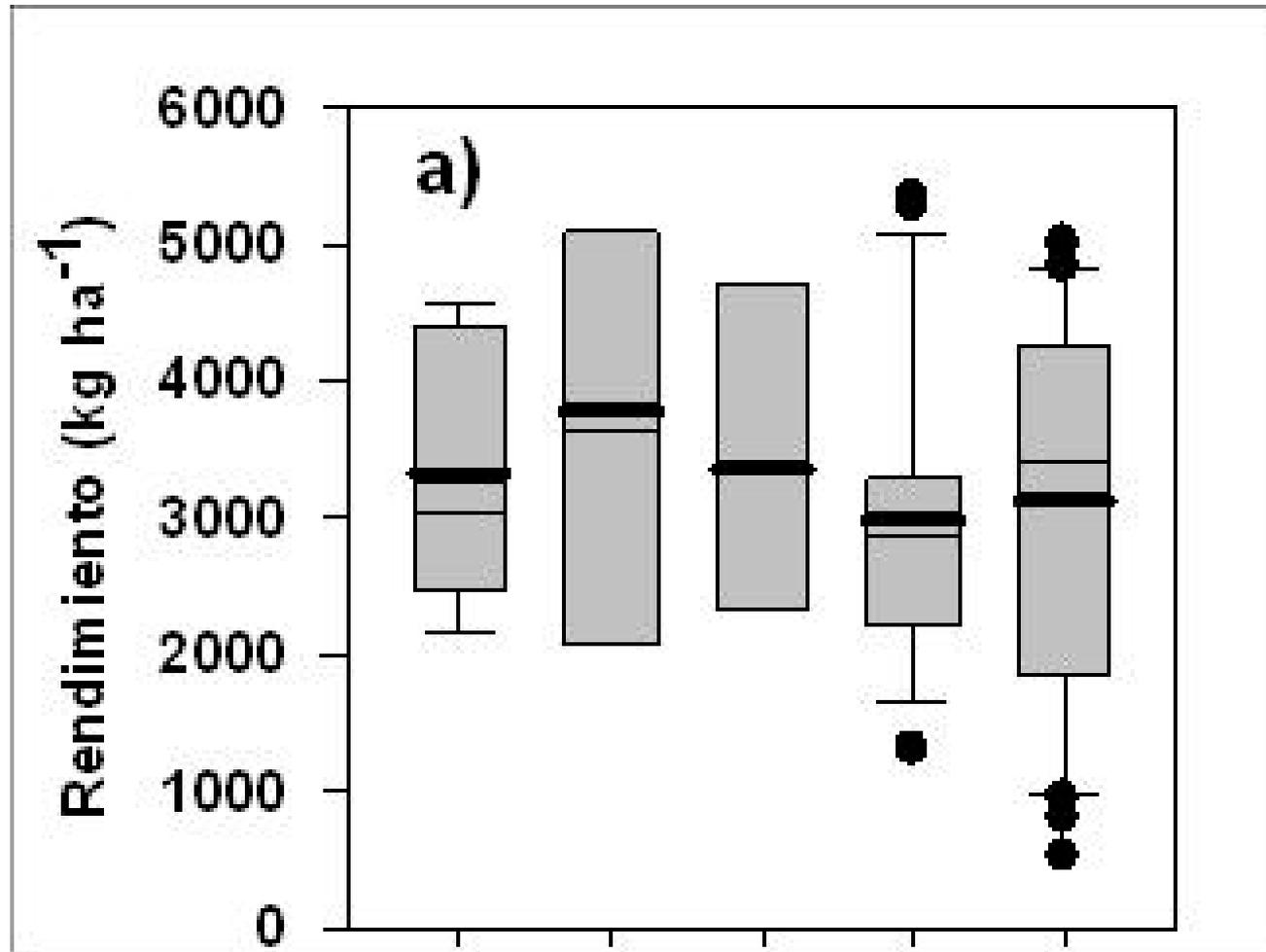
## Análisis foliares (n=119) 2009-10

## Análisis foliares (n=59) 2010-11

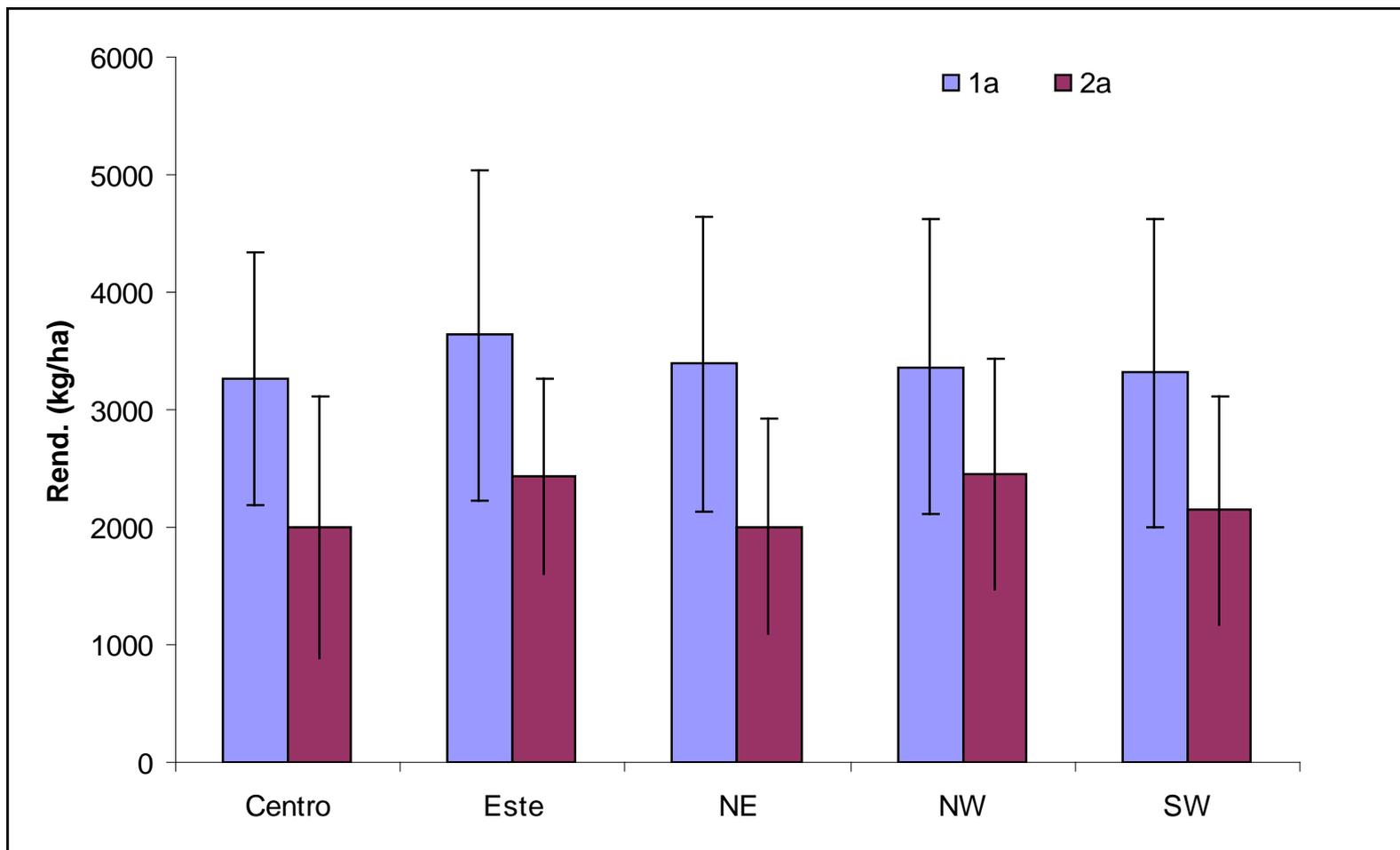
	N	P	K	S		N	P	K	S
	%								
<b>Media</b>	3.76	0.29	2.23	0.251		4.07	0.22	1.66	0.372
<b>DE</b>	0.65	0.08	0.56	0.033		0.64	0.07	0.58	0.052
<b>mínimo</b>	2.36	0.13	0.79	0.169		2.82	0.09	0.53	0.235
<b>máximo</b>	5.21	0.48	3.30	0.317		5.55	0.40	2.92	0.508

Media (línea gruesa), mediana (línea delgada), y percentiles (10, 25, 75 y 90 para el rendimiento de soja de primera, zafras 2009/10 y 2010/11 y diferentes zonas:

1 Centro; 2 E; 3 NE; 4 NW; 5 SW.

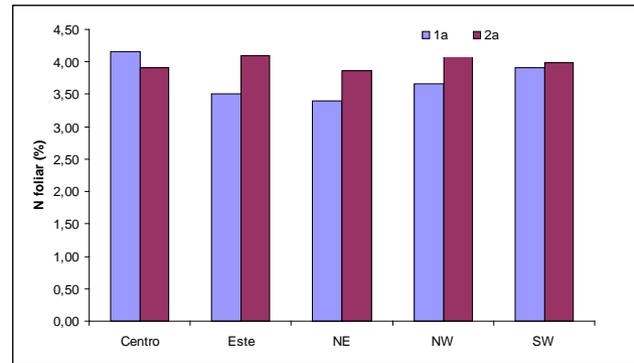


# Rendimiento de soja de primera y segunda según zonas para el total de muestras de las zafras 2009-12

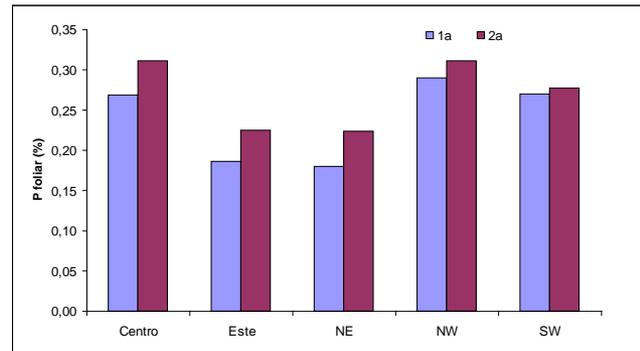


# Concentración de N, P y K en hoja para el total de muestras de la zafra 2009-12.

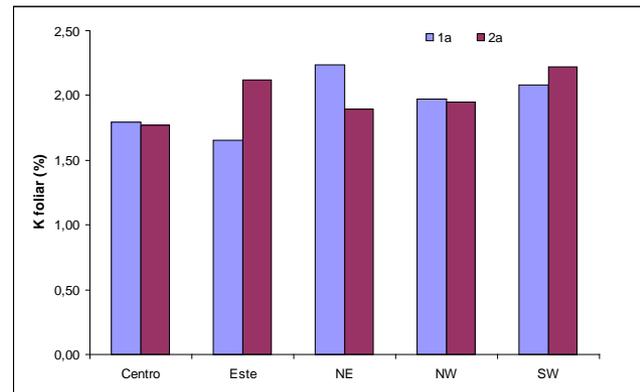
-13% con N < 3.5%



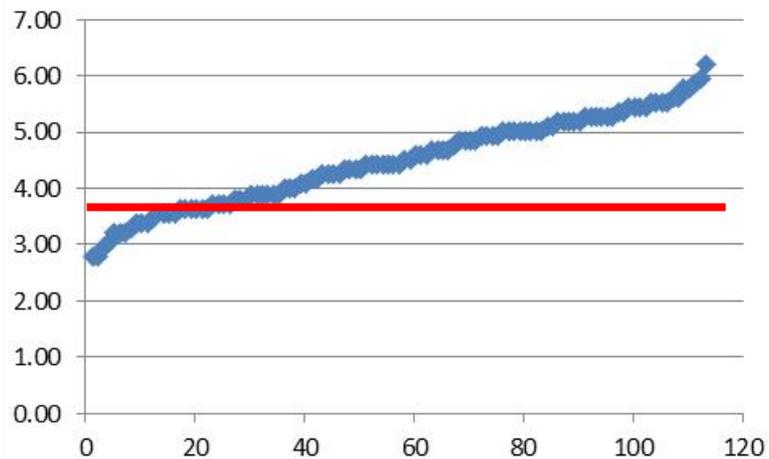
-42% con P < 0.24%



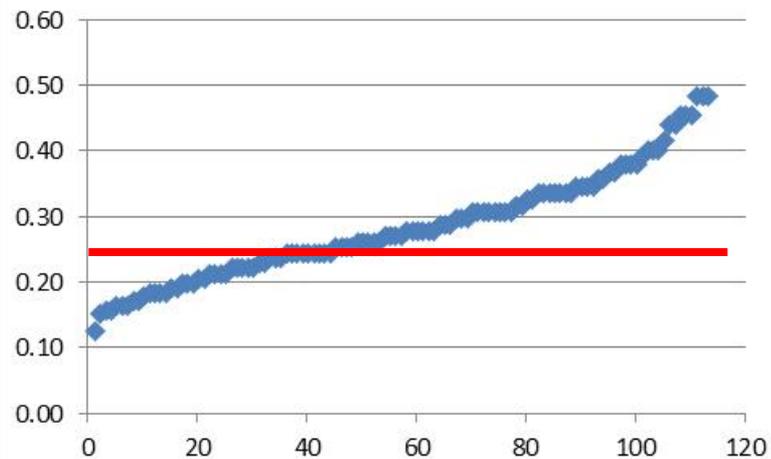
-39% con K < 1.76%



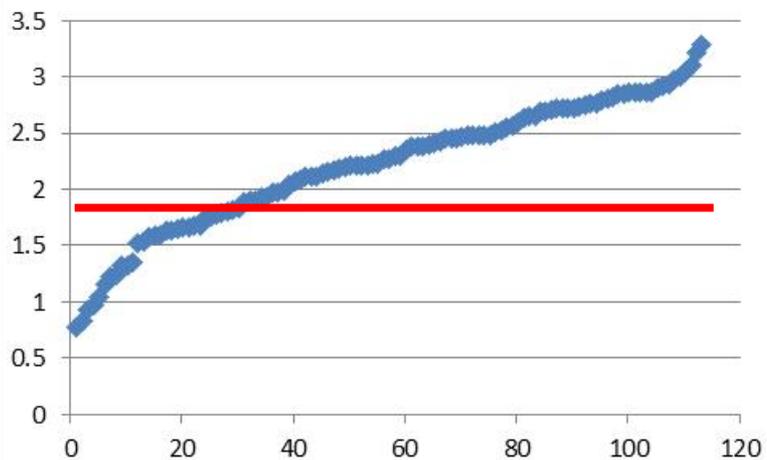
### %N planta



### %P planta



### %K planta



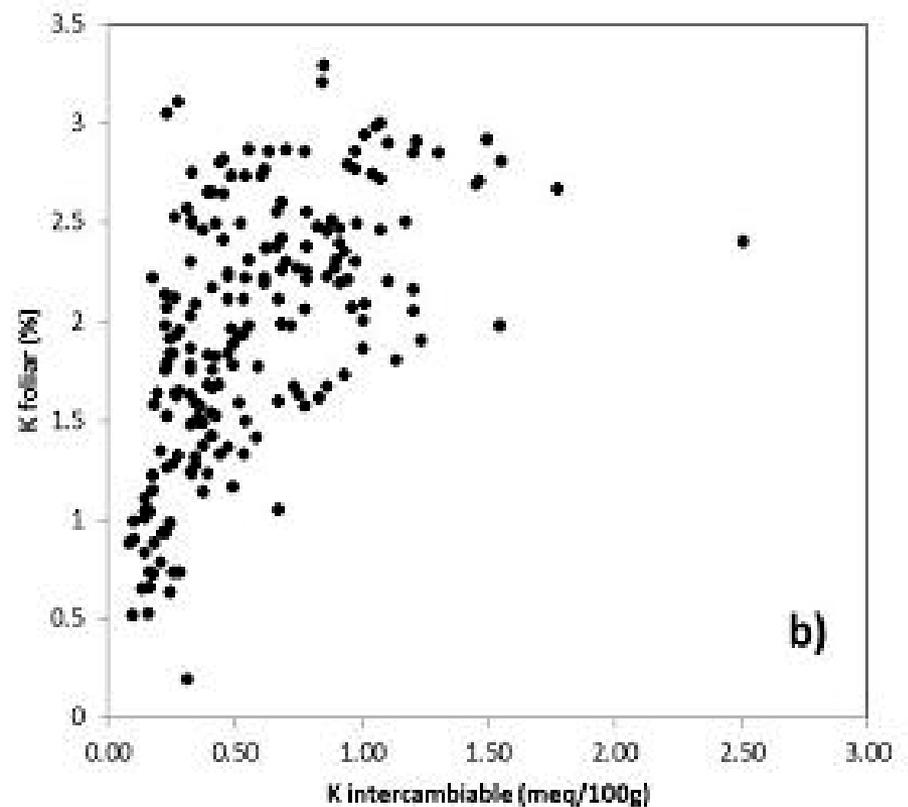
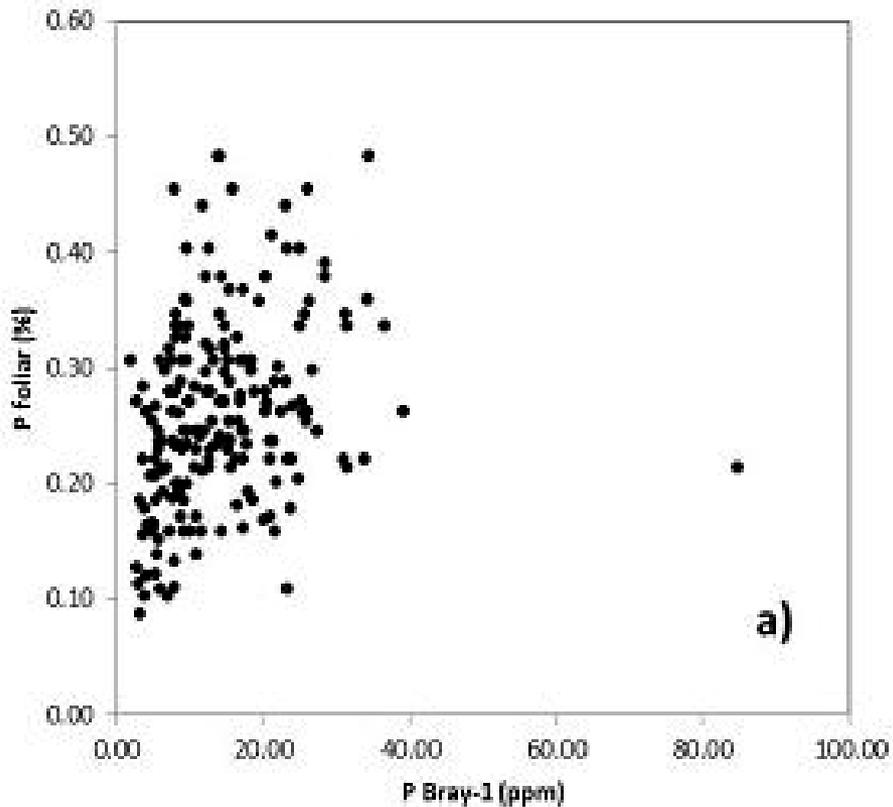
Ref.

N: 3.5 ( 4.3%)

P: 0.24 (0.30%)

K: 1.76 (2.10%)

# Relación entre concentraciones foliares de P (a) y K (b) y el nutriente en el suelo



# Otros nutrientes.

- S, Ca, Mg y micronutrientes tuvieron concentraciones en hoja y pecíolo por encima de los valores críticos.
- Sólo se constataron algunas deficiencias de Fe y Zn en suelos de alto pH.

Concentración de Fe y Zn en hoja y pecíolo según pH del suelo (H<sub>2</sub>O).

pH (H <sub>2</sub> O)	Fe		Zn	
	Media	Rango	Media	Rango
< 5.3	80	43 - 307	83	29 - 278
5.3 - 7.3	76	45 - 170	29	8 - 53
> 7.3	64	49 - 83	23	12 - 29

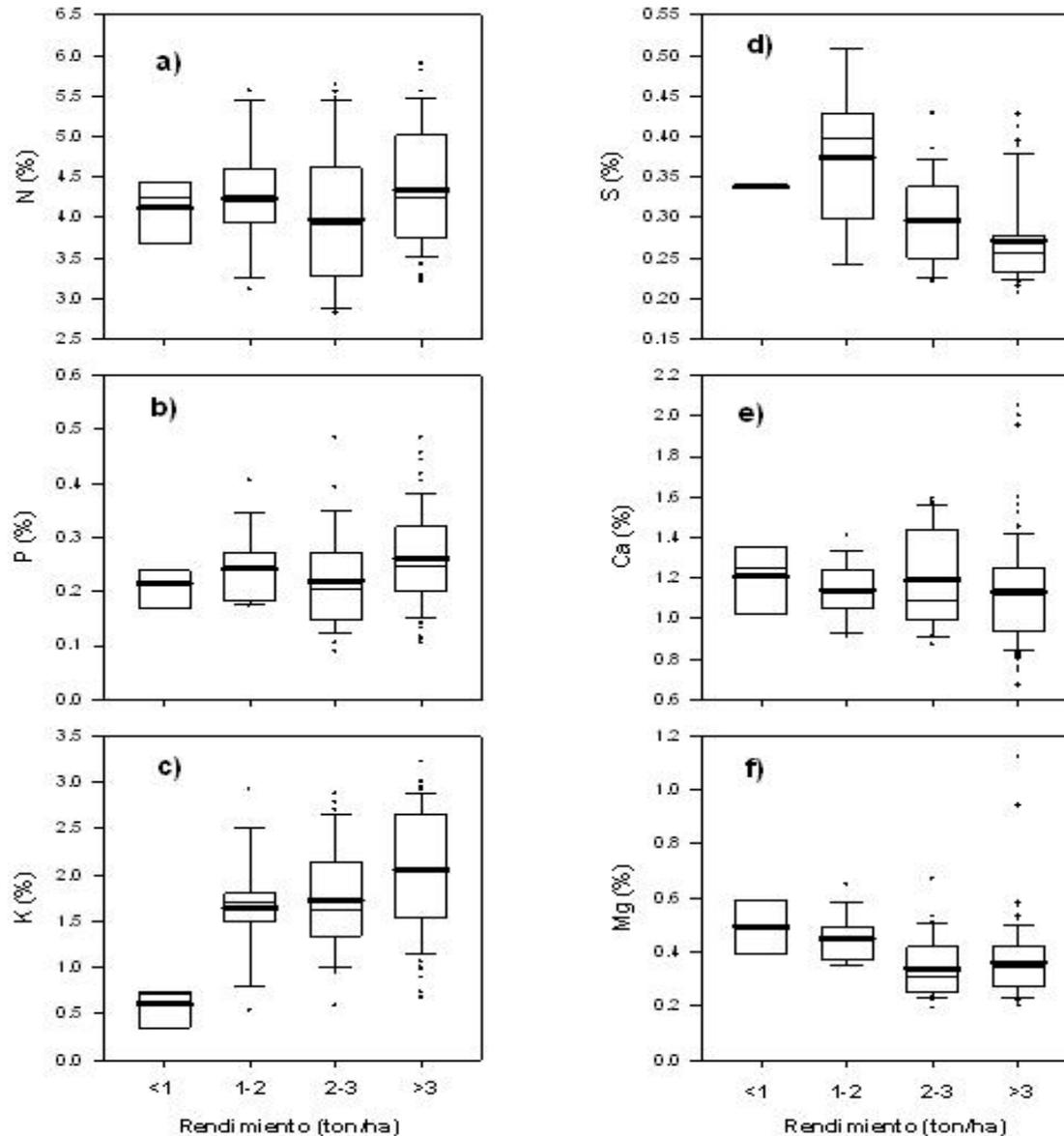
**Rangos adecuados**

**50-300**

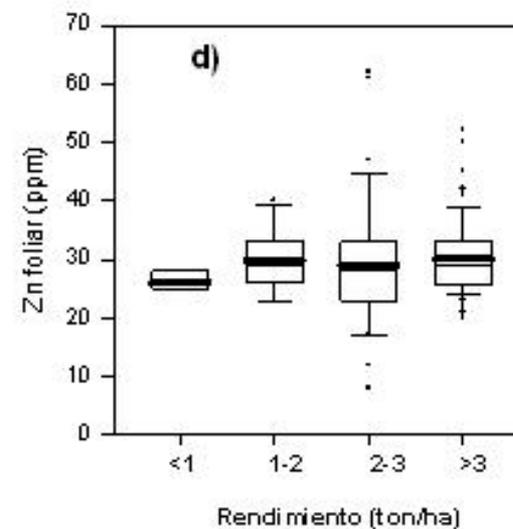
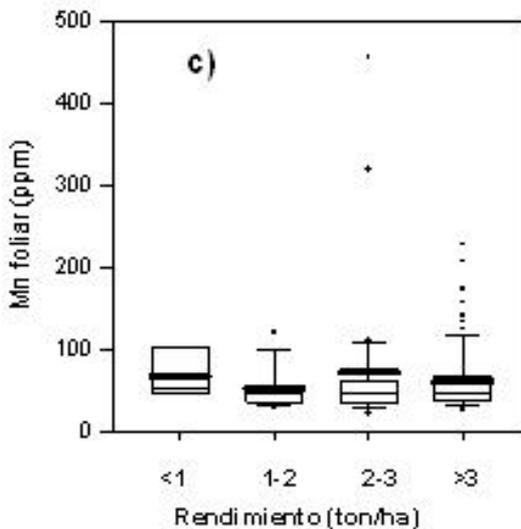
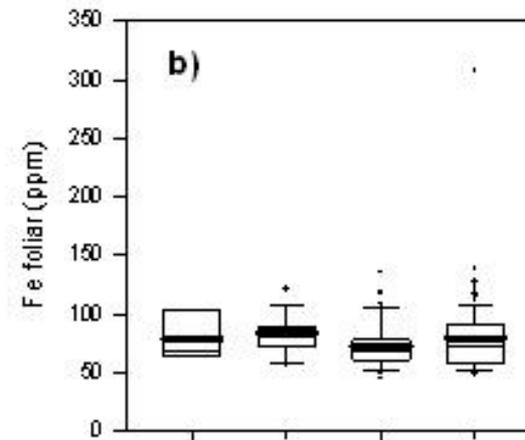
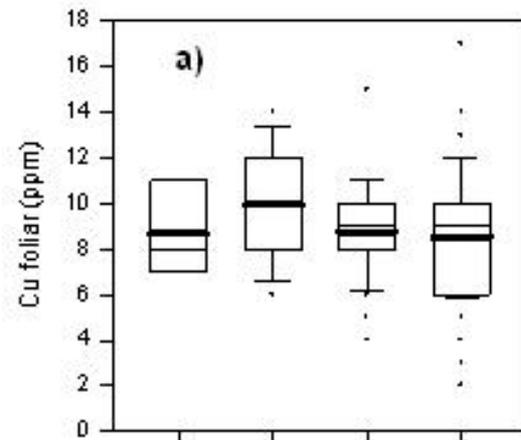
**20-50**

# Concentración de nutrientes en hoja y pecíolo al estado de crecimiento

## R1-R2 en función del rendimiento del cultivo de soja de primera



# Concentración de micronutrientes en hoja y pecíolo al estado de crecimiento R1-R2 en función del rendimiento del cultivo para Cu, Fe, Mn y Zn de soja de primera.



Ejemplo del análisis gráfico de DRIS (Carta y gráfico) para dos sitios de alto rendimiento. Analizados por normas propuestas para Soja CD 202 (MGS) por Maeda, Ronzelli, y Lucchesi, 2004. Los dos sitios son equilibrados y el Sitio 1 presenta probable deficiencia de Zn. El sitio 2 presenta todos los nutrientes equilibrados

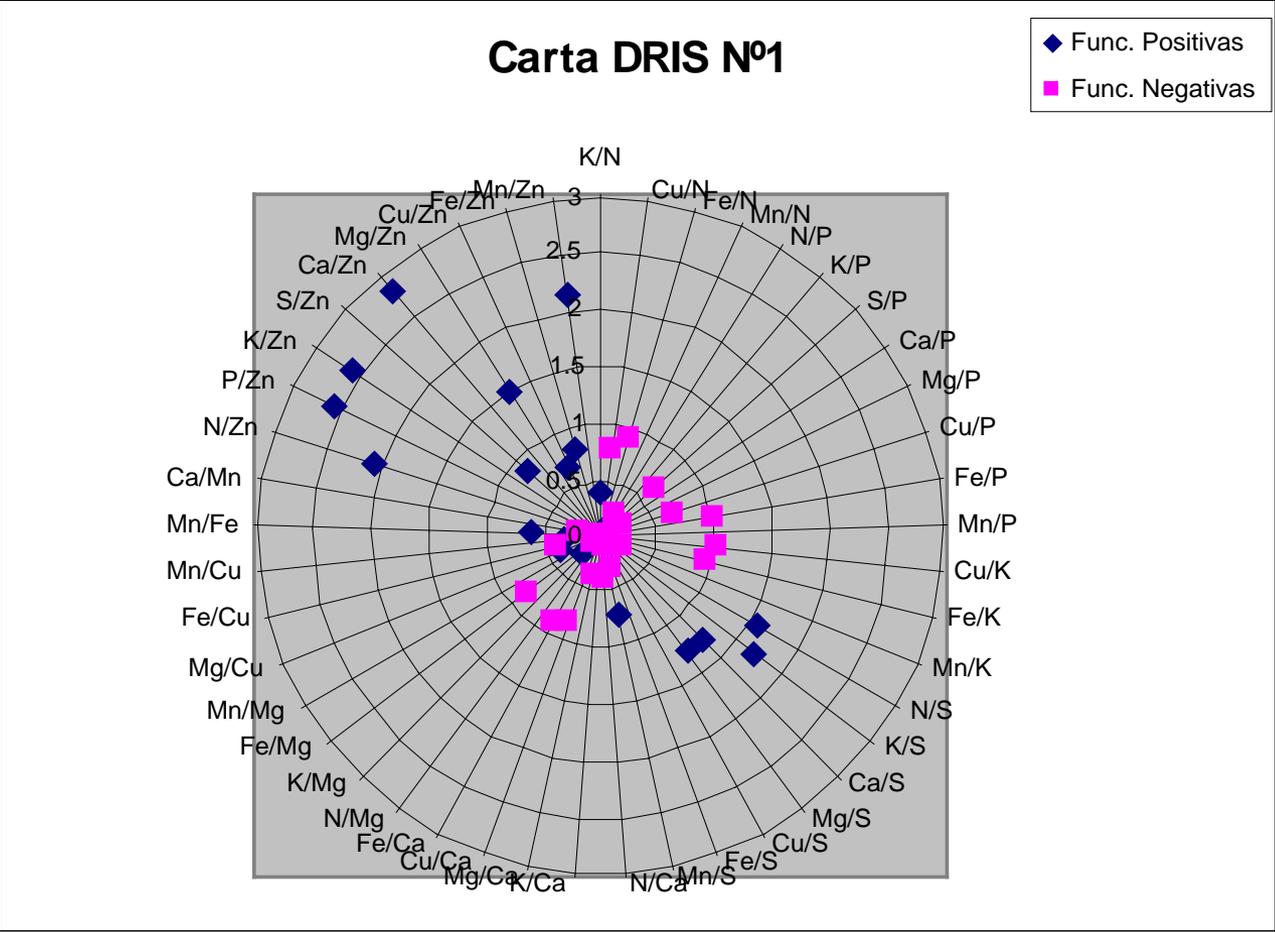
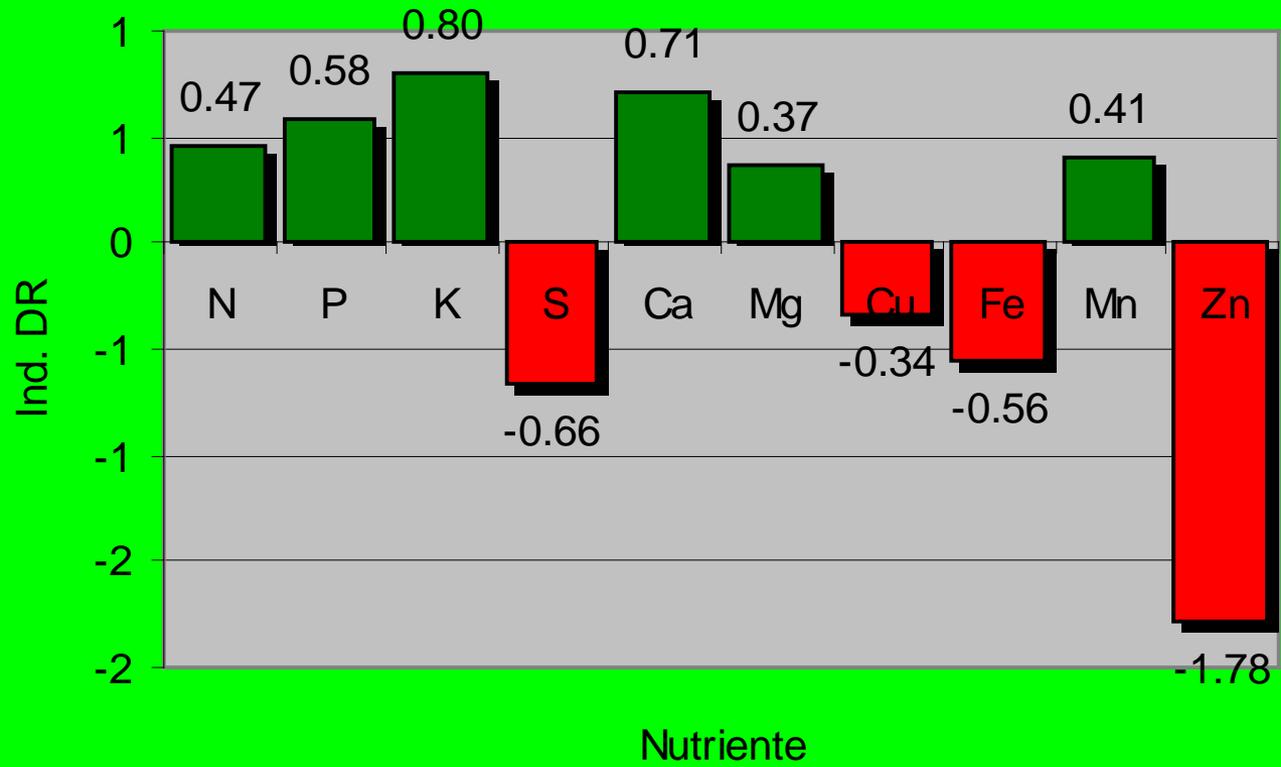
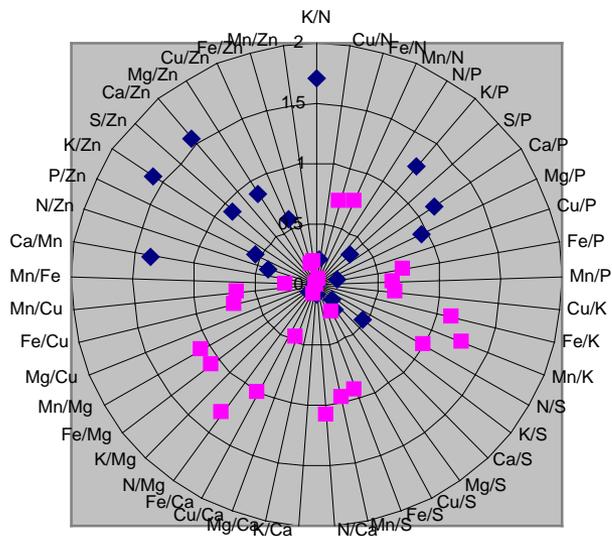


Grafico DRIS N°1

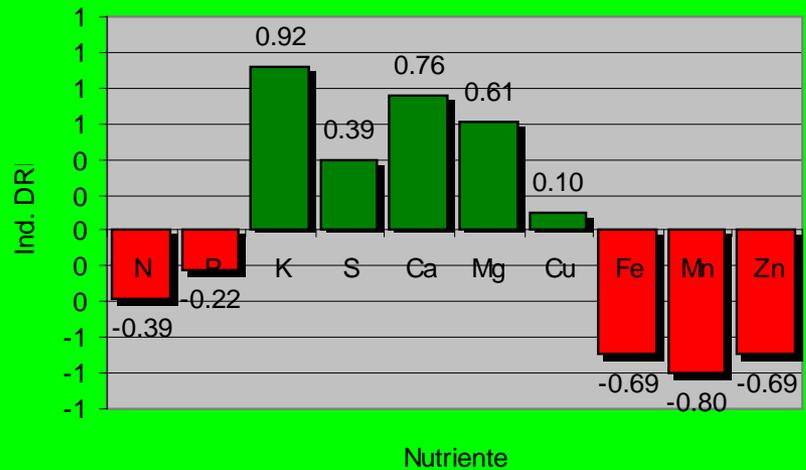


### Carta DRIS Nº2

- ◆ Func. Positivas
- Func. Negativas

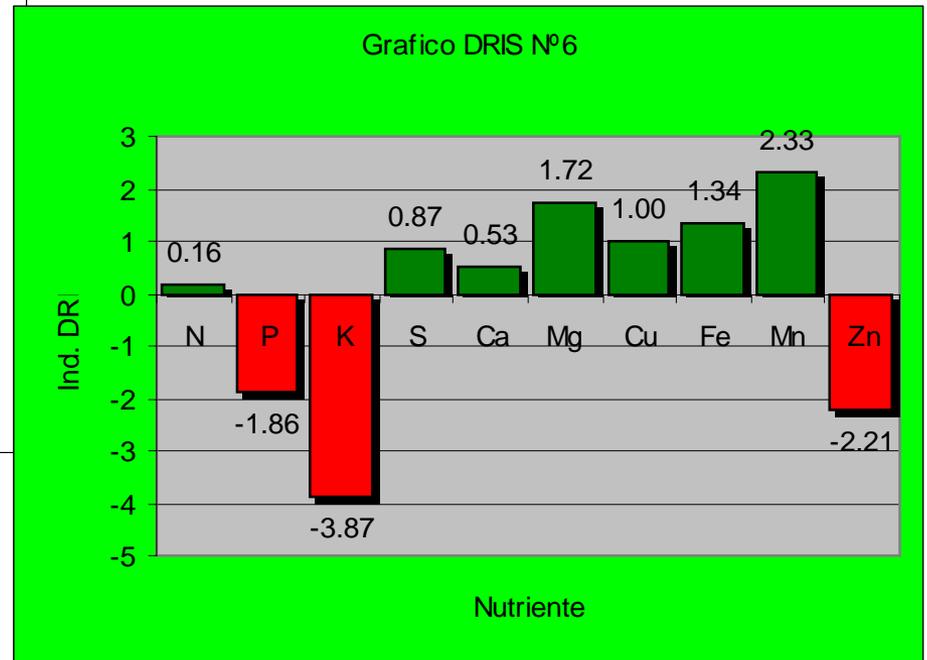
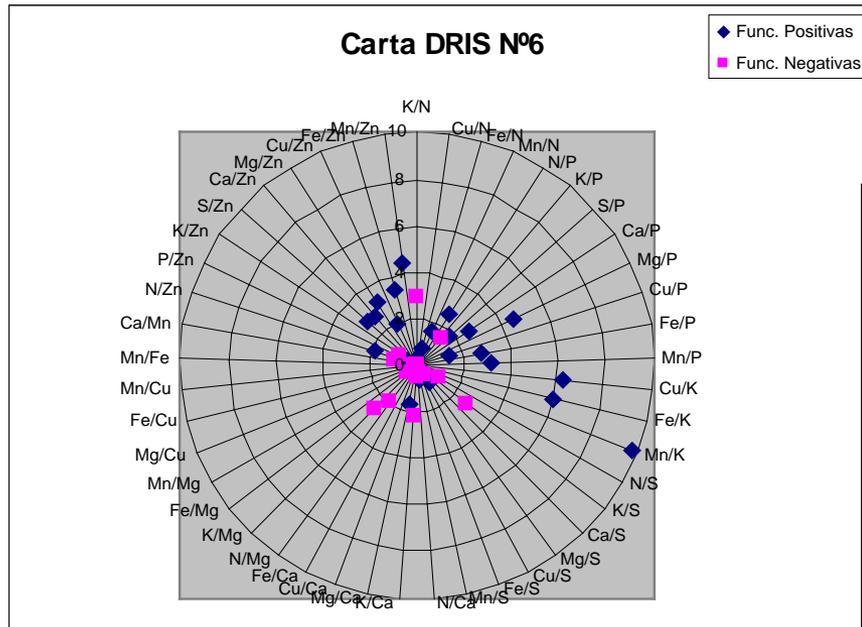


### Grafico DRIS Nº2



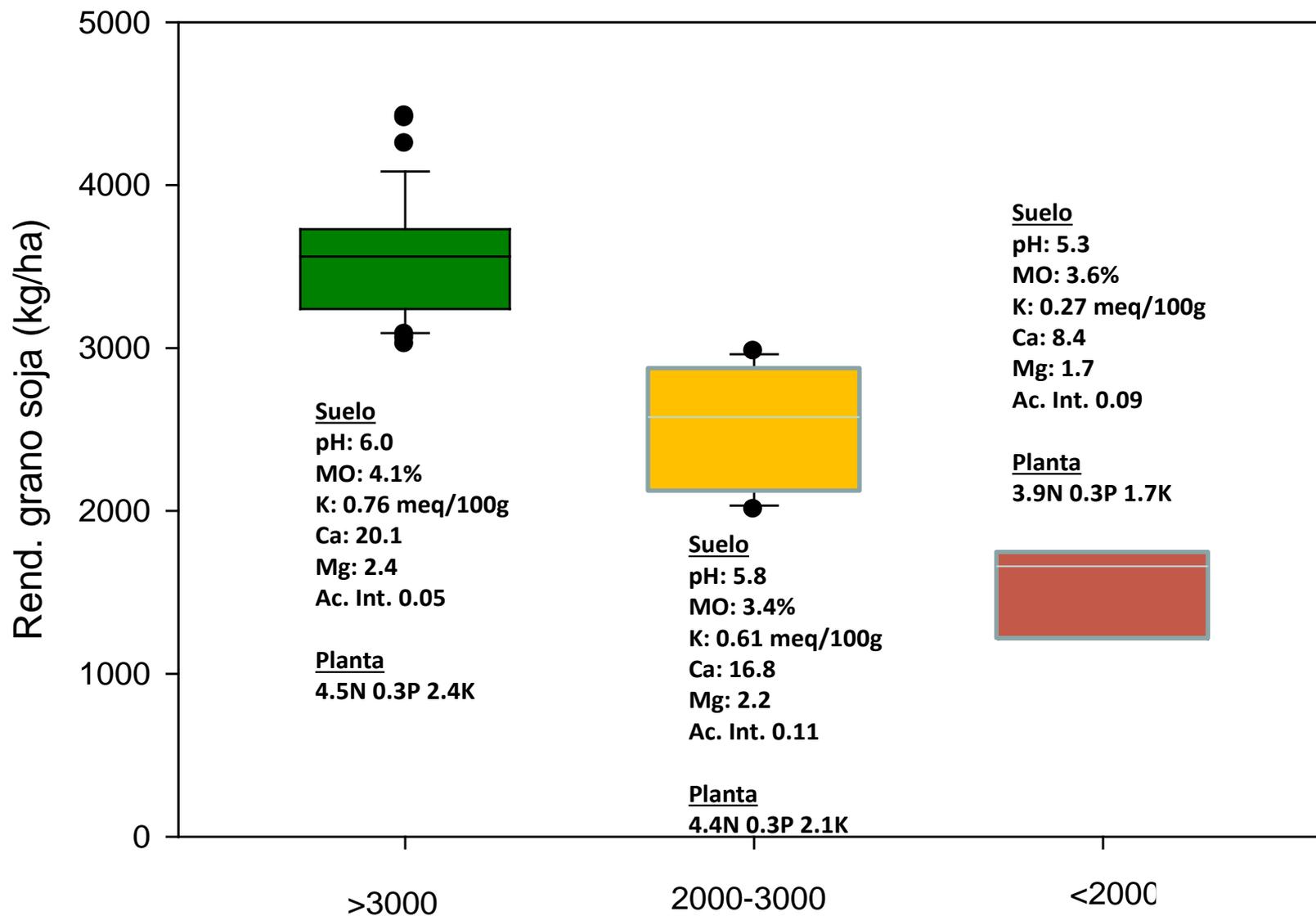
# Sitio de bajo rendimiento:

- alta respuesta a K,
- probable respuesta a P y Zn



# Relevamiento de soja a floración:

zafras 2009/10; 2010/11 (FPTA: Bordoli, Barbazán, Rocha)

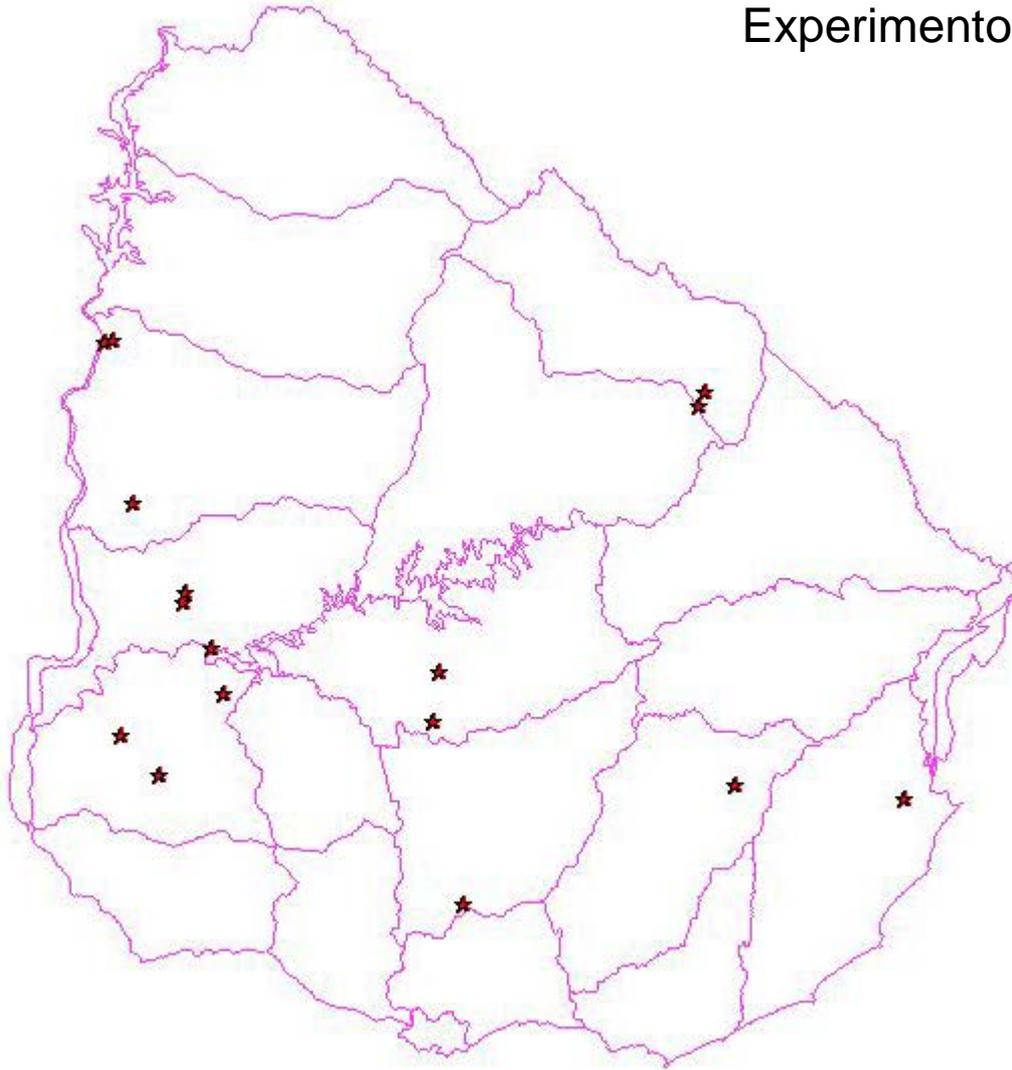


- **Objetivo 2.**

- Realizar ensayos exploratorios para confirmar posibles respuestas en rendimiento

- En las zonas-suelos identificados como con posibles problemas nutricionales en el relevamiento de chacras realizado en la zafra 2009-2010, se instalaron en la zafra 2010-2011 **veintiun (21)** ensayos sencillos y en la zafra 2011-12 otros **diecinueve (19)** ensayos sencillos, con tres repeticiones por sitio, para confirmar o desechar limitantes o deficiencias nutricionales.

# Experimentos



# Experimentos 2010-2011

- En siete de las zonas-suelos se instalaron **14 ensayos exploratorios sencillos** de en calado de suelos (por posibles limitantes de pH y acidez intercambiable), de agregado de P, agregado de K y agregado de S.
- La mitad de los ensayos (7) se instaló con laboreo**, para que el tratamiento de 3 toneladas de caliza agrícola por hectárea (en parcelas grandes) se incorporaran a 15 cm de profundidad.
- La otra mitad de los ensayos (7) se instaló en Siembra Directa**, con un tratamiento de 1 tonelada de caliza agrícola por hectárea, aplicada en cobertura, en parcelas grandes.

Las parcelas grandes (con 3 ton/ha de caliza incorporada o 1 ton/ha en SD y las sin encalar) se dividieron a la siembra en cuatro tratamientos :

- **a) sin fertilizante** (sólo el agregado realizado por el productor, testigo tecnológico),
- **b) con agregado de P** (46 u de  $P_2O_5$  como 100 kg de supertriple por ha);
- **c) con agregado de P y K** (46 u de  $P_2O_5$  y 120 u de  $K_2O$ , como 100 kg de supertriple por ha y 200 kg de KCl por ha), y
- **d) con agregado de P, K, y S** ((46 u de  $P_2O_5$  + 24 u de S + 120 u de  $K_2O$ , como 200 kg de super común por ha y 200 kg de KCl por ha).
- En 2011-2012 se continúan evaluando.

- Además de los ensayos mencionados se instalaron **doce ensayos exploratorios** de posible respuesta a P, PK, y PKS.
- Estos doce ensayos se instalaron en el litoral oeste, centro y este en suelos identificados como problemáticos.

# Resultados de 14 experimentos 2010-2011

**Cuadro 5. Rendimientos promedio y resumen del análisis estadístico de los ensayos exploratorios de encalado y nutrientes, con laboreo (LC) y siembra directa (SD).**

		El mate		Las 3A		Las acacias		Ma Dolores		Pda Oliv		Sta Ma		Vittorina		
Laboreo		SD	LC	SD	LC	SD	LC	SD	LC	SD	LC	SD	LC	SD	LC	
		Rendimiento kg/ha														
sin cal		2540	2657	2789	2650	3281	3612	4616	3058	760	889	1812	1932	2521	2097	
con cal		2709	2773	2890	2647	3342	3606	4539	2843	634	898	1925	1797	2534	2031	
O		2647	2491	2778	2580	3164	3358	4203	2657	698	813	1766	1770	2134	1885	
P		2615	2601	2855	2727	3182	3372	4376	3050	693	894	1967	1905	2199	1944	
PK		2641	2762	2883	2664	3405	3852	4761	3077	751	1011	1891	1917	2948	2210	
PKS		2596	3006	2843	2623	3496	3856	4972	3019	645	856	1851	1866	2828	2217	
sin cal		O	2580	2495	2772	2557	3097	3314	4212	2739	706	810	1844	1802	2121	1916
sin cal		P	2547	2417	2823	2774	3053	3354	4520	3198	807	844	1795	2043	2170	1957
sin cal		PK	2552	2599	2740	2635	3315	3801	4766	3299	892	914	1843	1948	2999	2203
sin cal		PKS	2479	3114	2820	2633	3661	3981	4966	2996	635	988	1765	1935	2794	2310
con cal		O	2714	2486	2784	2602	3231	3402	4192	2574	691	815	1689	1738	2147	1854
con cal		P	2682	2784	2887	2680	3311	3390	4232	2902	579	943	2138	1766	2228	1931
con cal		PK	2729	2924	3026	2693	3494	3902	4756	2855	610	1108	1938	1887	2897	2217
con cal		PKS	2712	2897	2865	2613	3331	3731	4978	3042	655	724	1936	1796	2862	2124
		Pr > F														
Source	df															
BLOCK	2	0,15	0,66	0,14	0,57	0,51	0,50	0,20	0,33	0,23	0,80	0,77	0,56	0,81	0,96	
CAL	1	0,18	0,53	0,10	0,98	0,70	0,98	0,41	0,39	0,26	0,74	0,47	0,46	0,94	0,65	
BLOCK*CAL																
(A)	2															
TR	3	0,98	0,13	0,84	0,82	0,34	0,41	0,48	0,70	0,91	0,71	0,26	0,58	0,001	0,01	
CAL*TR	3	0,98	0,48	0,65	0,96	0,52	0,97	0,99	0,94	0,67	0,26	0,12	0,76	0,96	0,80	
Contrast		Pr > F														
Control vs. Resto	1	0,81	0,11	0,41	0,49	0,27	0,32	0,27	0,26	0,99	0,70	0,11	0,20	0,004	0,02	
P vs. PK + PKS	1	0,98	0,15	0,94	0,56	0,16	0,18	0,31	1,00	0,97	0,75	0,27	0,90	0,001	0,01	
PK vs. PKS	1	0,77	0,27	0,74	0,80	0,67	0,99	0,70	0,89	0,48	0,30	0,68	0,66	0,52	0,95	
Error (B)	11															

# Resultados de 6 experimentos sencillos adicionales 2010-2011

**Cuadro 6. Rendimientos promedio y resumen del análisis estadístico de los ensayos exploratorios sencillos de nutrientes en siembra directa.**

	<b>Rendimiento (kg/ha)</b>					
	Isletas	Palmar	El Recreo fondo	El Recreo ruta	Sauco	Gardienko
0	2965	2042	798	1251	1439	2549
P	3650	2094	732	1419	1489	2479
PK	3236	1816	947	1275	1629	2355
PKS	3391	2192	806	1244	1392	2433
				<b>Pr&gt;F</b>		
Block	0.0534	0.2773	0.9245	0.1312	0.0514	0.2787
Trat	0.0224	0.0763	0.6797	0.6113	0.4186	0.7506
Contrastes						
Control vs Resto	0.0105	0.9350	0.8380	0.6185	0.5889	0.4205
P vs PK y PKS	0.0453	0.4019	0.3795	0.2490	0.8632	0.6034
PK vs PKS	0.3519	0.0172	0.4554	0.8386	0.1369	0.6795

# Resultados de los experimentos

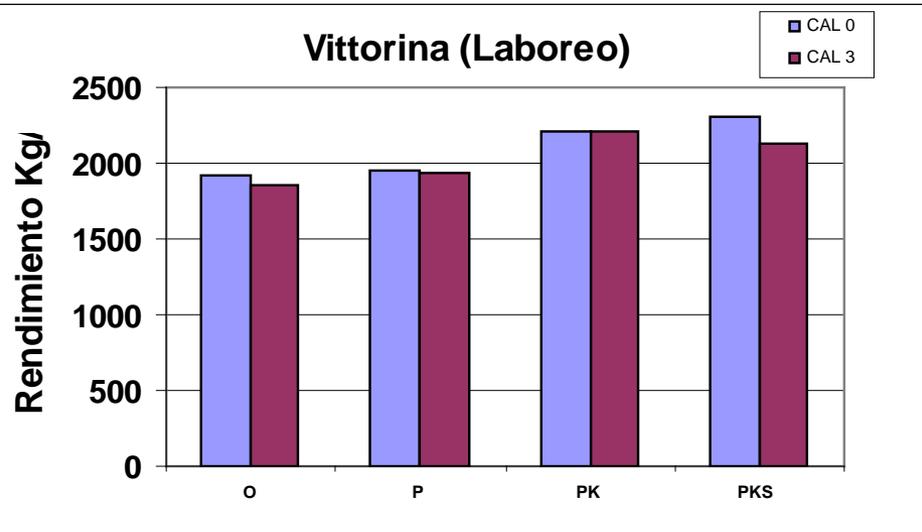
- 2010-11:
- Escaso efecto del encalado (poco tiempo de reacción de la caliza).
- Escasa respuesta a P (testigo tecnológico).
- Respuesta a K en sitios con bajo K intercambiable y en SD.
- Sin respuesta clara a S.
- 2011-12 y 2012-13:
- Respuesta al encalado en testigos tecnológicos de algunos sitios.

# Soja 1ª 2010-2011

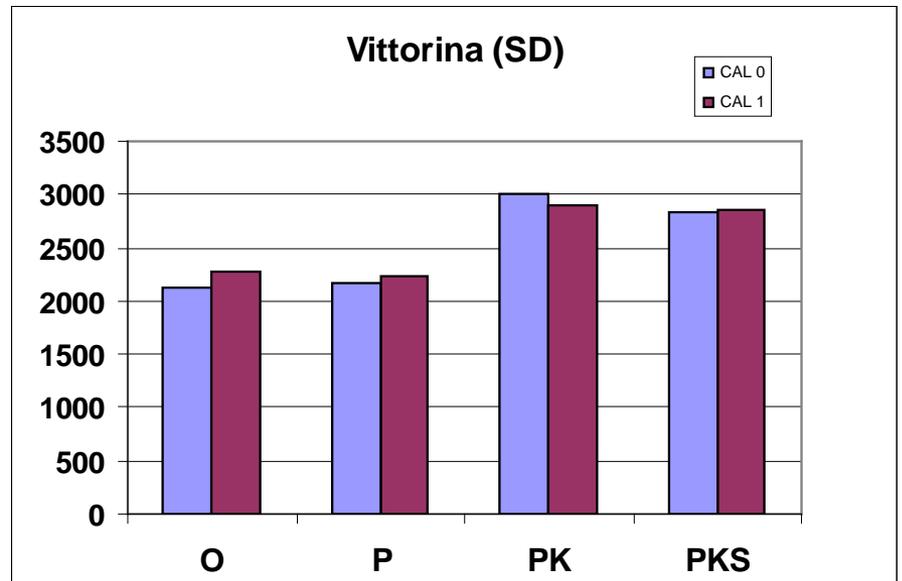
## Suelo 3.52 (Río Branco)

(pH=5.10; K=0.13; P=4)

Vittorina (Laboreo)



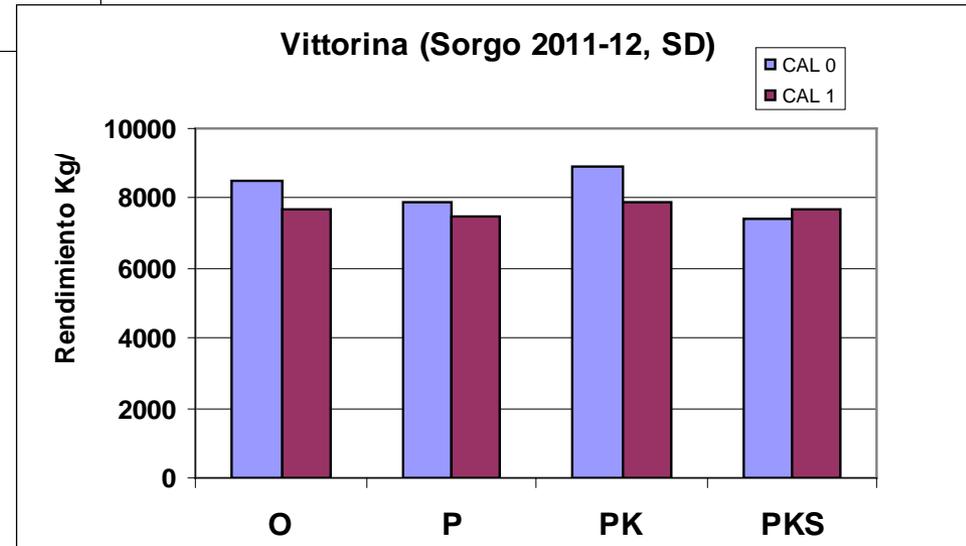
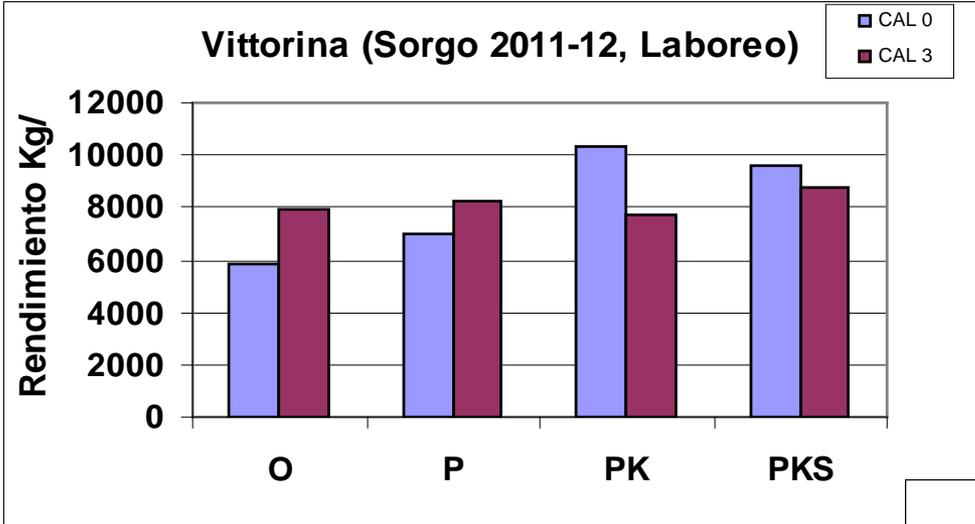
Vittorina (SD)



# Sorgo 2011-2012

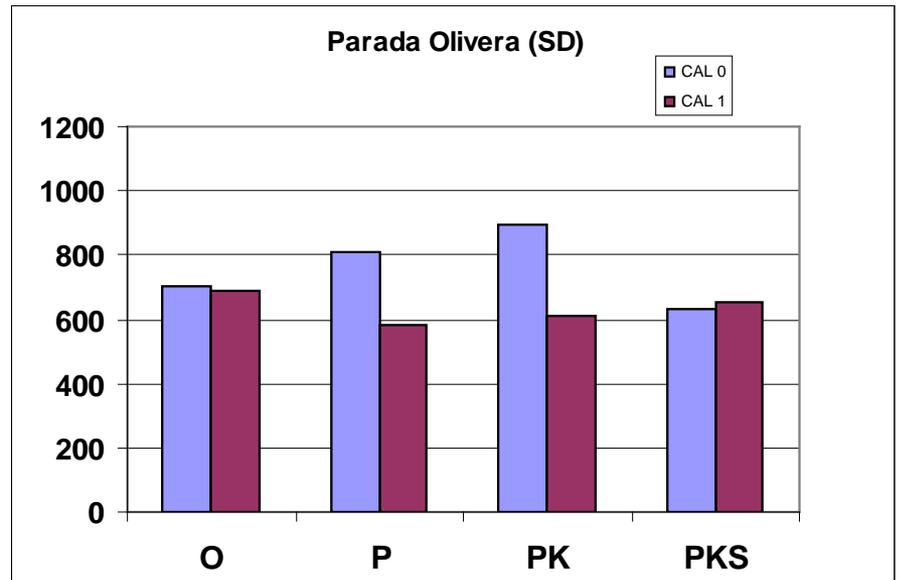
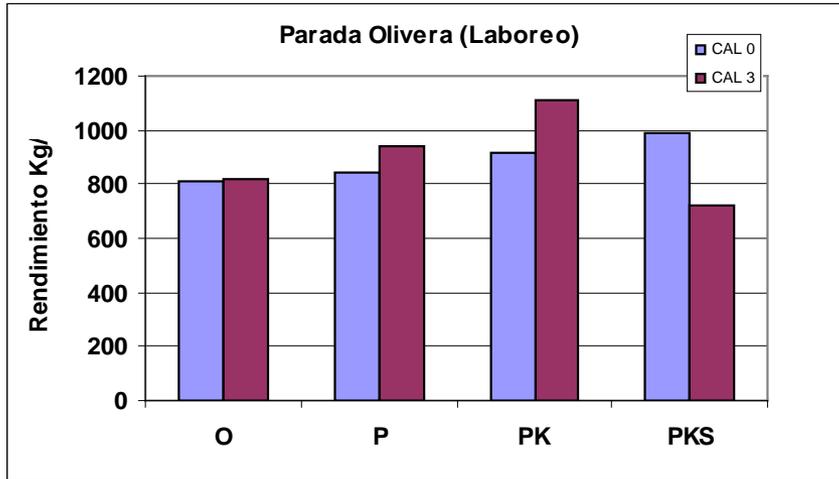
## Suelo 3.52 (Río Branco)

(110 kg 10-50-0 y 80 kg urea a V4)



# 2010-2011:Parada Olivera : Suelo 9.3 (Cuchilla Corralito)

(pH=5.24; K=0.16; P=20) (150 kg de 7-40-0, 60 u P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

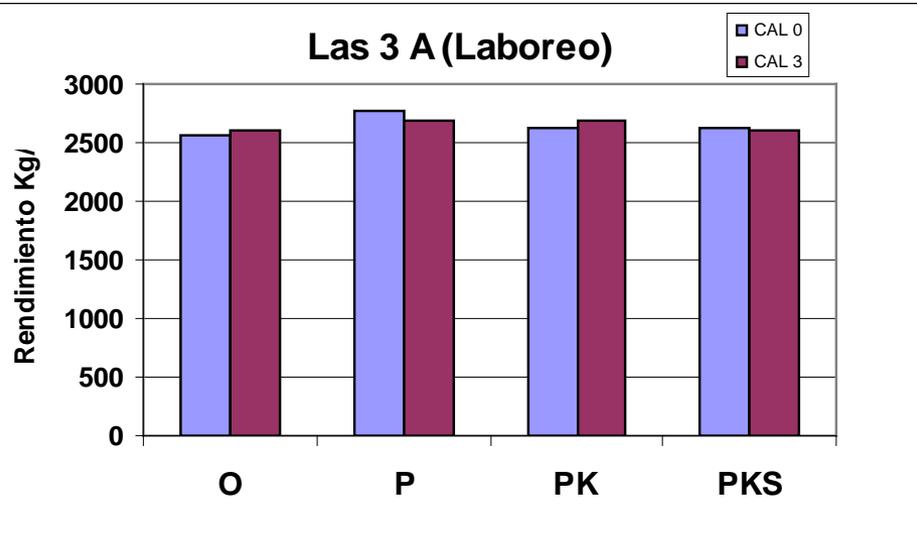


# Las 3A : Suelo 9.1 (Chapicuy)

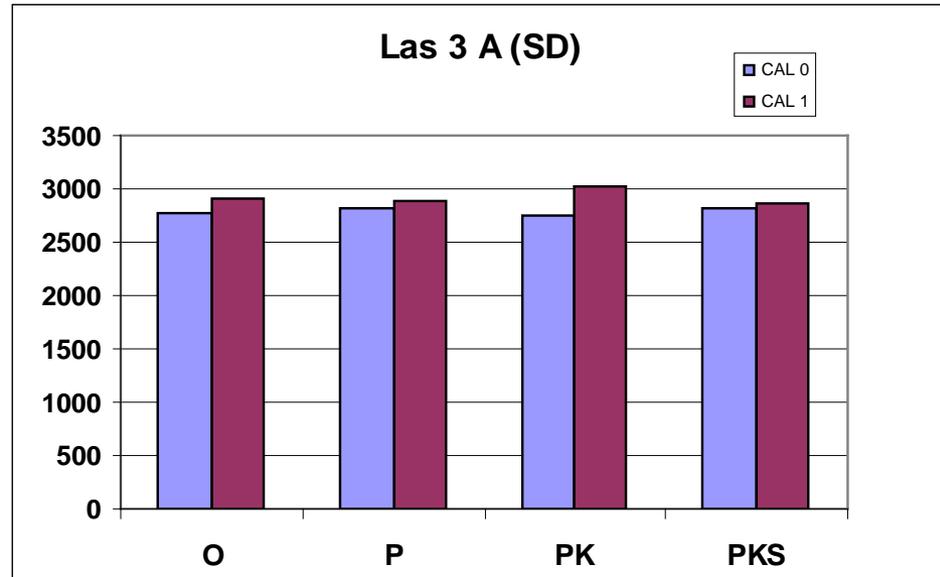
## Soja 1°. 2010-2011 (pH=5.22; K=0.29; P=14)

### (120 kg de 7-40-0, 48 u P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

Las 3 A (Laboreo)



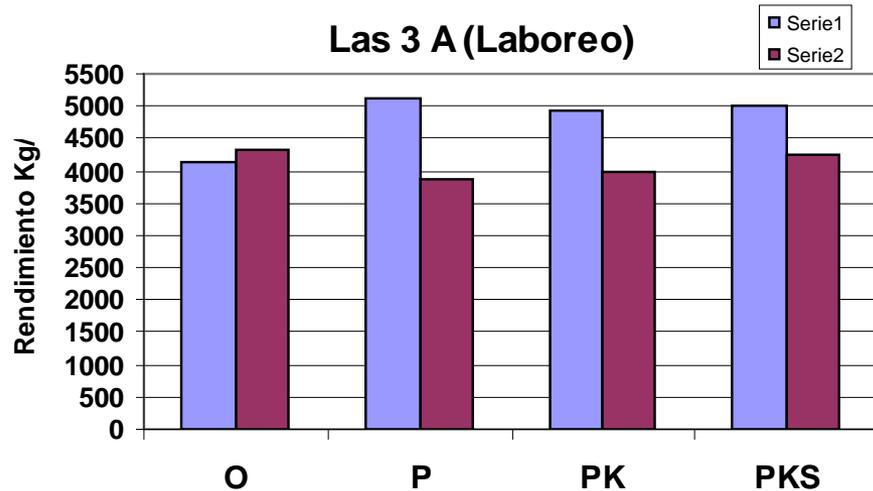
Las 3 A (SD)



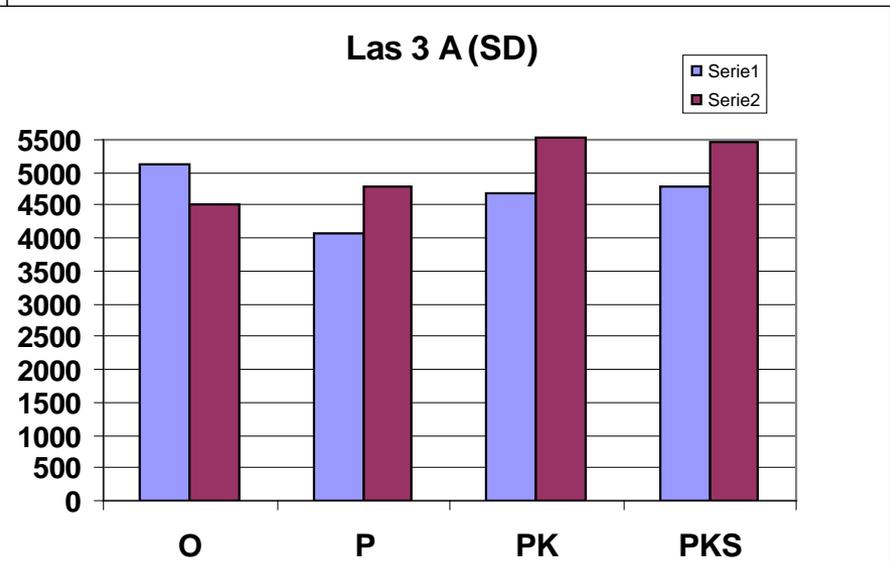
# LAS 3A (Chapicuy)

## Soja 2ª sobre trigo 2011-12

Las 3 A (Laboreo)

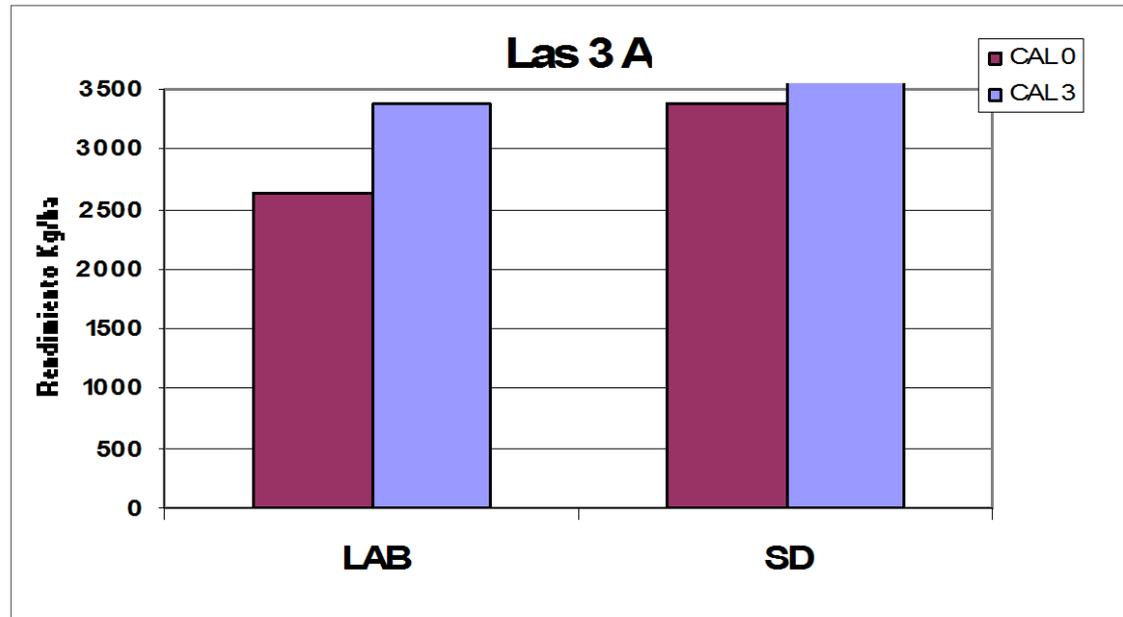


Las 3 A (SD)



# 3A 2012-2013

Soja de 2º sobre cebada con 100 kg de KCl y 60 kg de 7-40



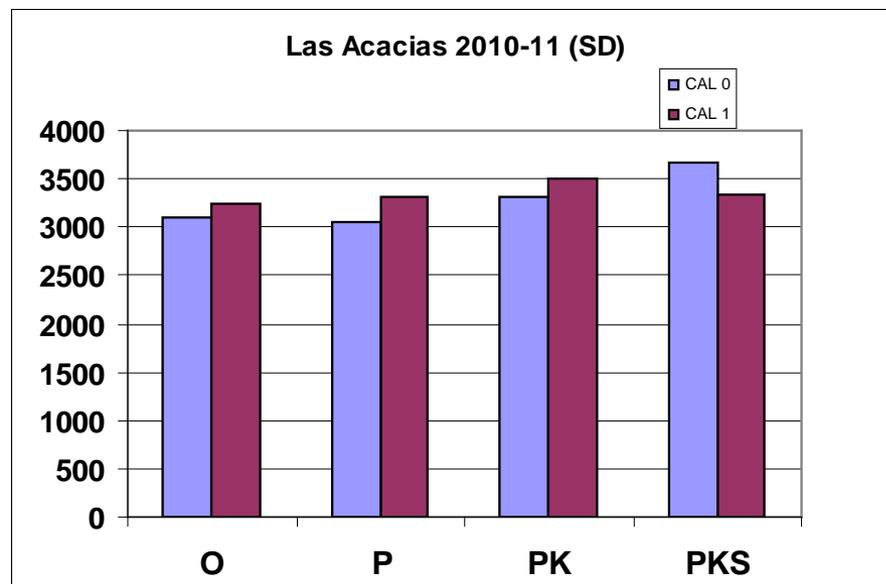
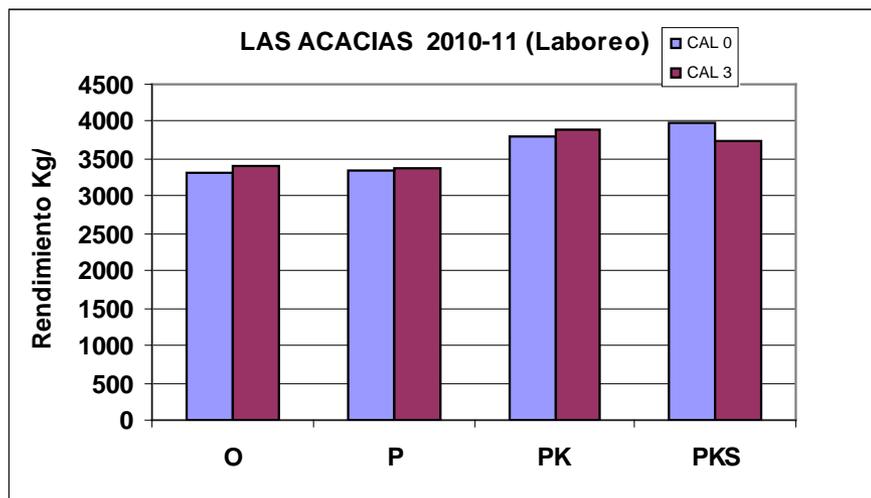
**Las 3 A - Soja 2º 2012-13**

**Rendimientos testigos tecnológicos**

	<b>CAL 0</b>	<b>CAL 3</b>	<b>INC Cal</b>
<b>LAB</b>	<b>2633</b>	<b>3384</b>	<b>751</b>
<b>SD</b>	<b>3384</b>	<b>3872</b>	<b>488</b>

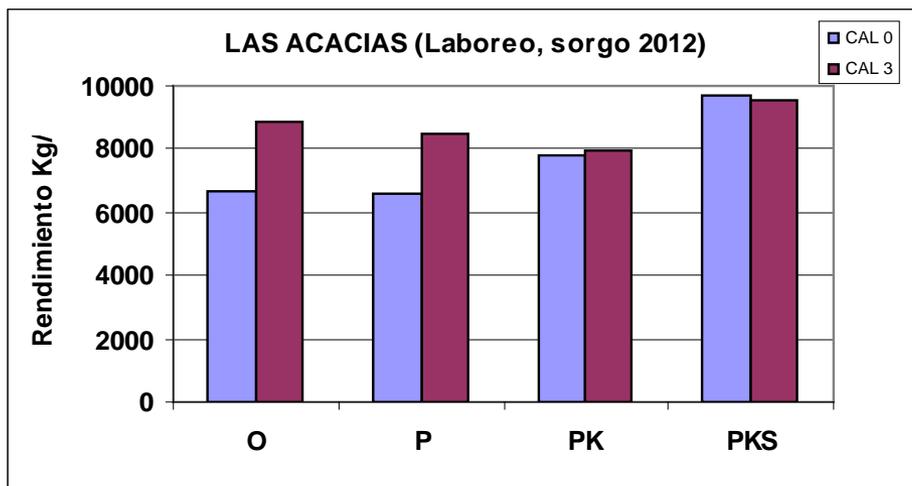
# Las Acacias (Suelo 8.02<sup>a</sup>; Sarandí de Tejera)

## Soja 1<sup>a</sup> (2010-11) (pH=4.7; K=0.14; P=8)

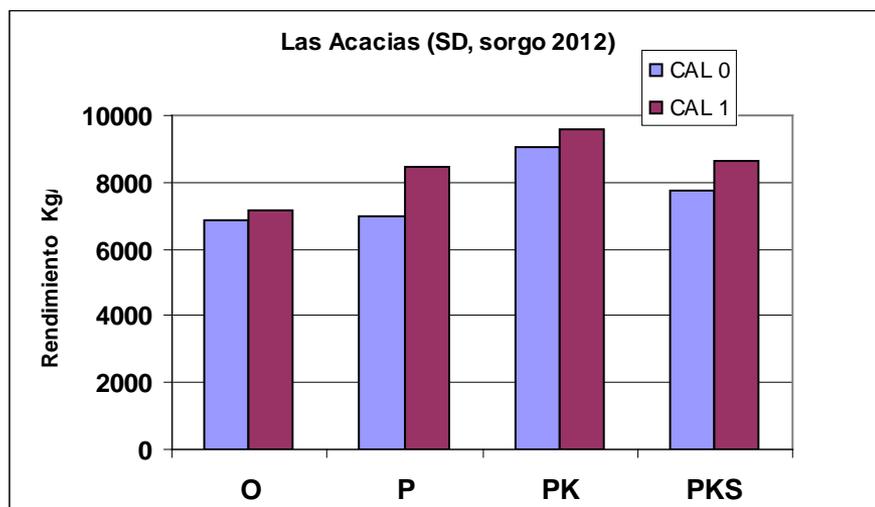


# Las Acacias Sorgo 2011-2012

## (90 kg 10-50-50-0)



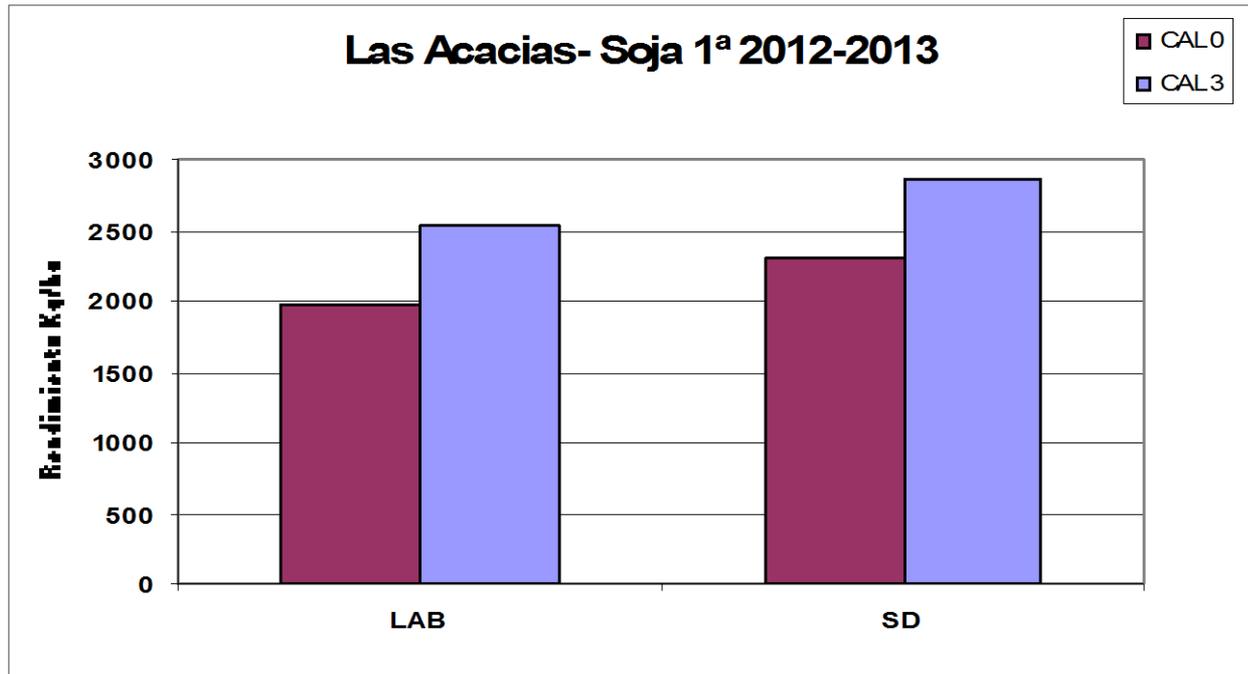
	CAL 0	CAL 3
O	6661	8875
P	6583	8506
PK	7802	7937
PKS	9721	9534
	<b>7692</b>	<b>8713</b>



	CAL 0	CAL 1
O	6869	7150
P	7000	8479
PK	9041	9613
PKS	7756	8663
	<b>7667</b>	<b>8476</b>

# Las Acacias. Soja 1ª 2012-13

(147 kg de 0-33/34-0 + 6 S y 100 kg de KCl al voleo)



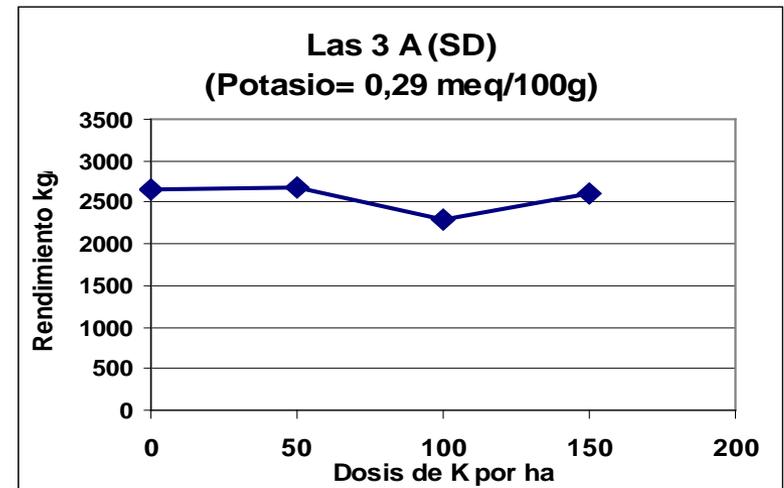
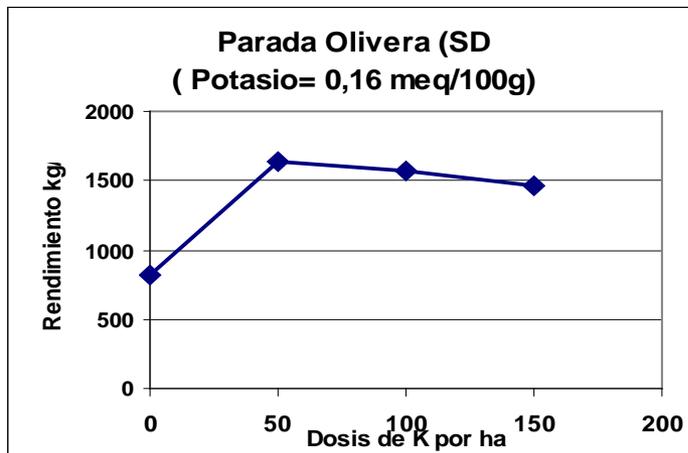
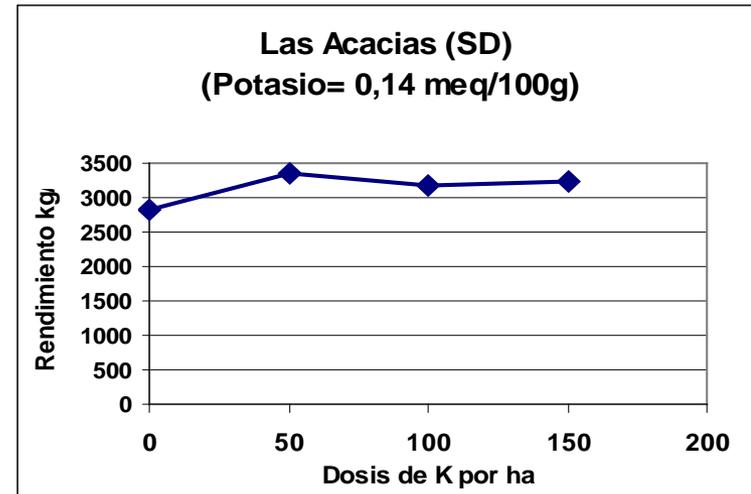
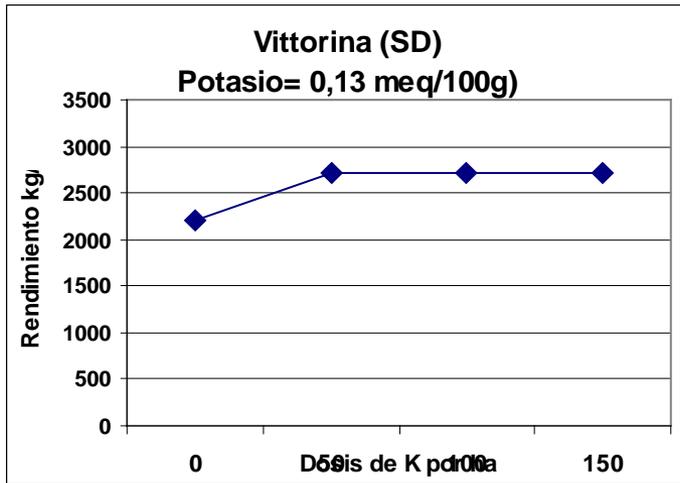
## Las Acacias - Soja 1º 2012-13

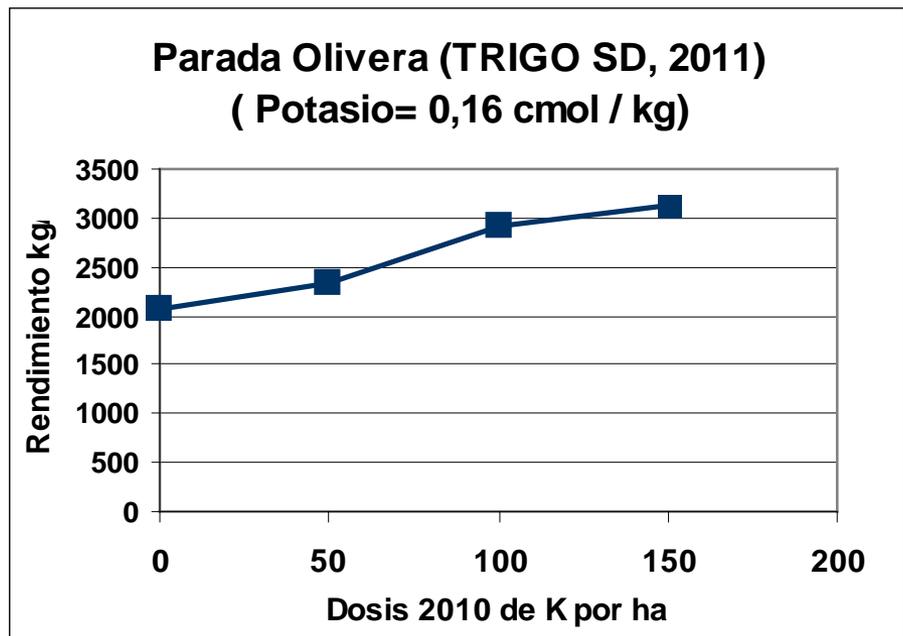
Rendimientos testigos tecnológicos

	CAL 0	CAL 3
LAB	1981	2530
SD	2312	2861

# Ensayos de dosis de potasio

(P y S no limitante)





**TRIGO**

Dosis K 2010 K int (0-15 cm Prof)

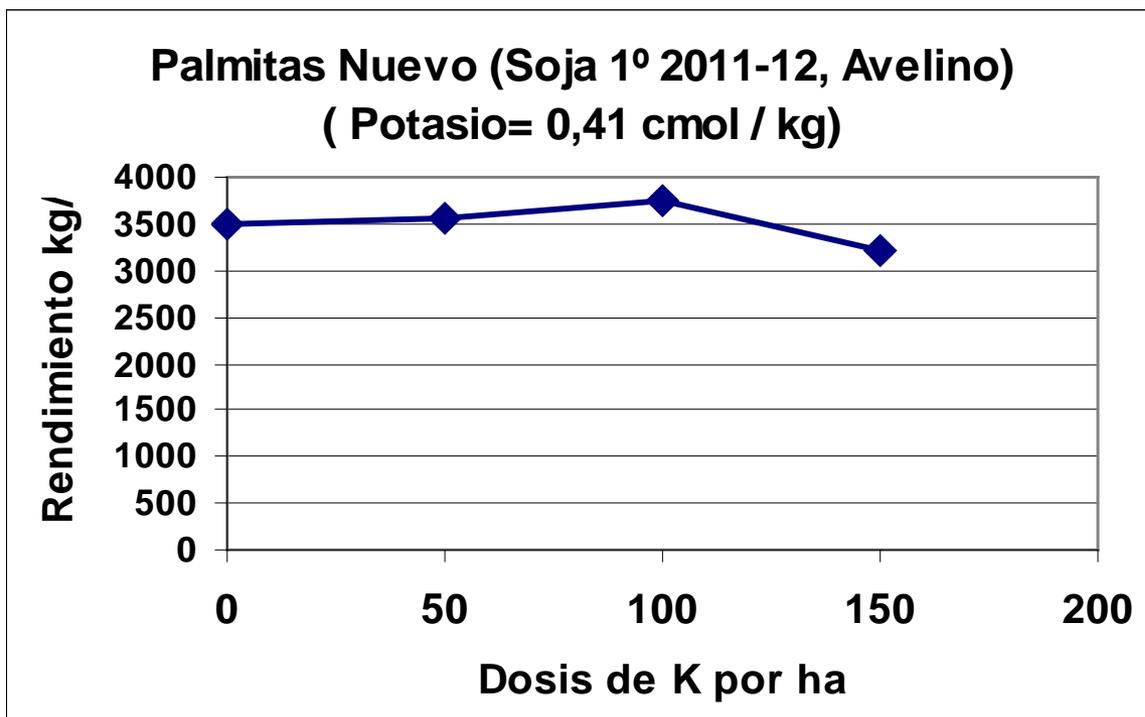
- 0
- 50
- 100
- 150

**PARADA OLIVERA**

**TRIGO**

Kg grano/ha

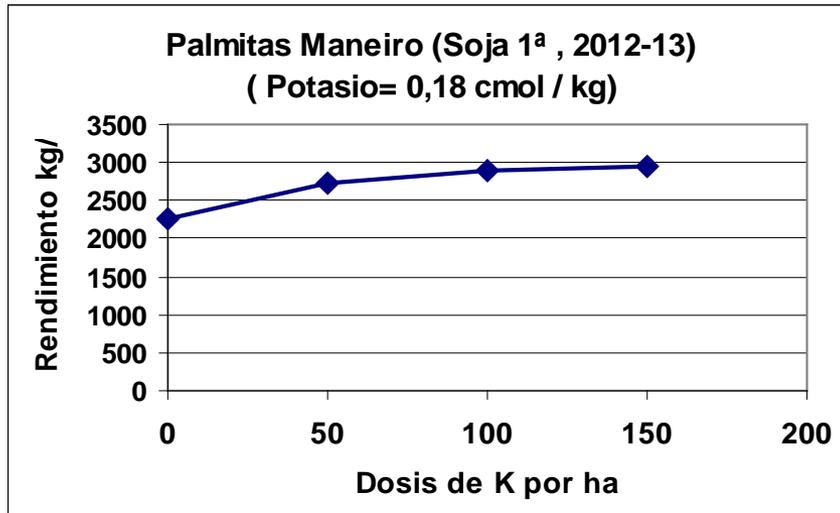
- 2070
- 2344
- 2924
- 3117



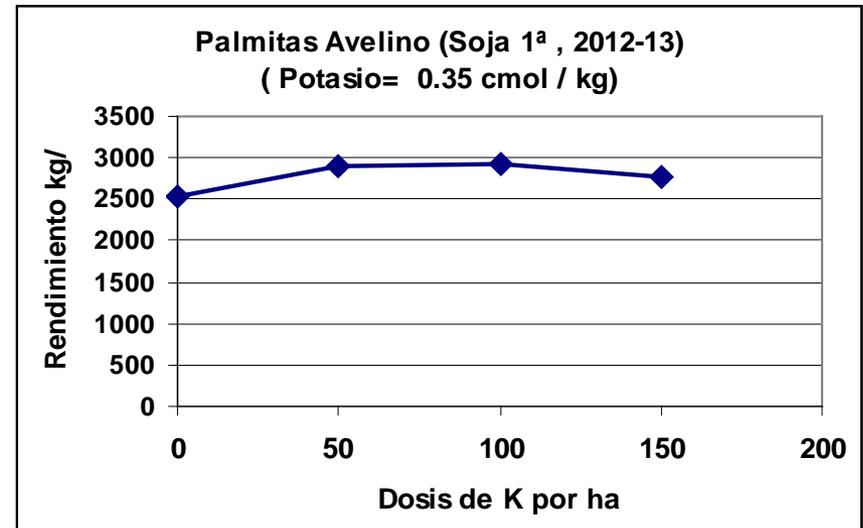
**Soja 1° 2011-2012 (Avelino)**

Dosis de K	Kg grano /ha	Prof.	K suelo
0	3483	0-15	0.41
50	3557	15-30	0.24
100	3740		
150	3207		

# Soja 1ª (2012-13) (Cuchilla Corralito)



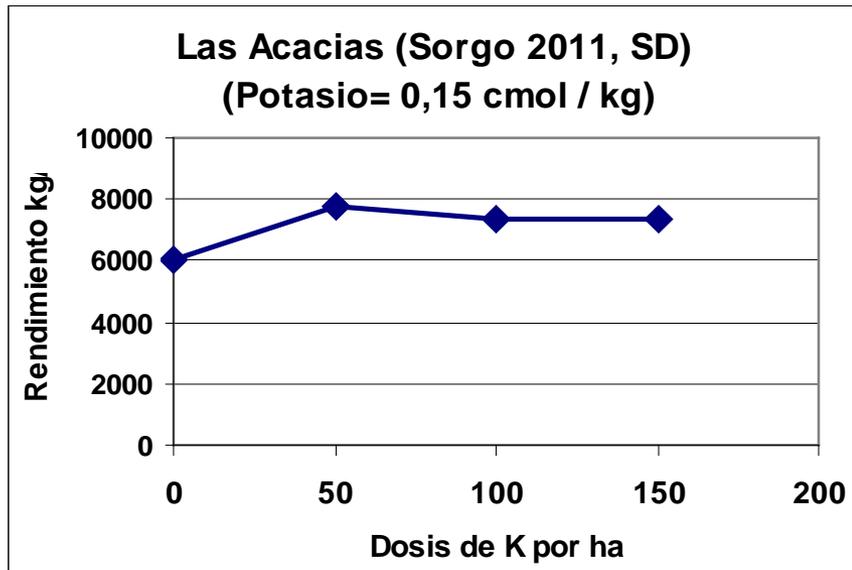
Dosis K	Kg/ha
0	2248
50	2721
100	2880
150	2949



Dosis K	Kg/ha
0	2540
50	2889
100	2920
150	2758

# Las Acacias Sorgo 2011-2012

(90 kg 10-50-50-0)



## LAS ACACIAS

Dosis K 2010	K int (0-15 cm Prof)
0	0.15
50	0.16
100	0.17
150	0.20

K no limitante (fresco)

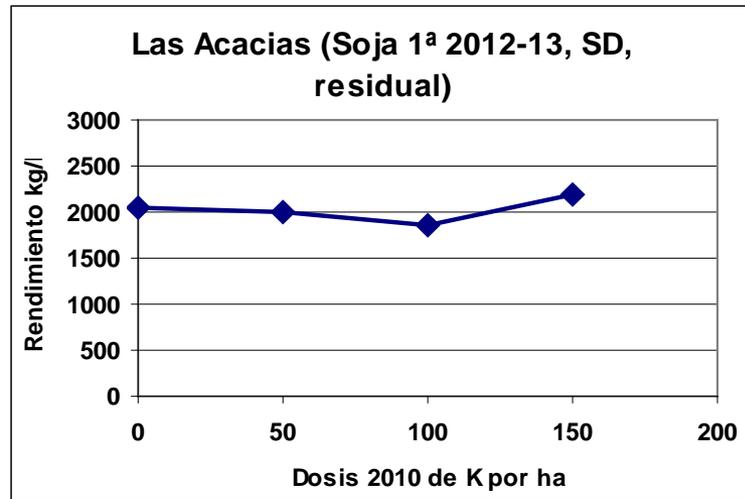
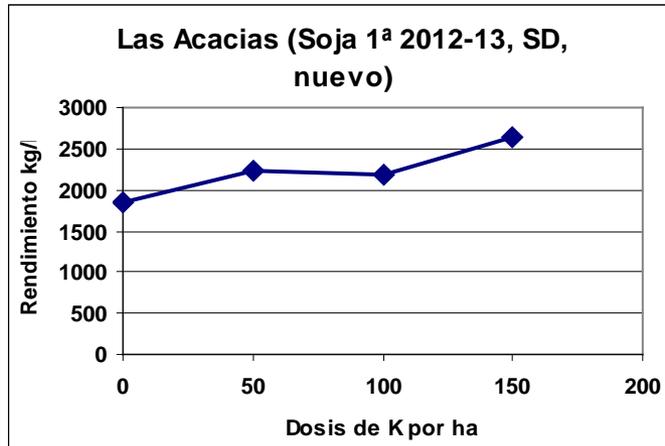
## SORGO

Rendimiento Kg/ha
6061
7729
7352
7391

8399

# Las Acacias. Soja 1ª 2012-13

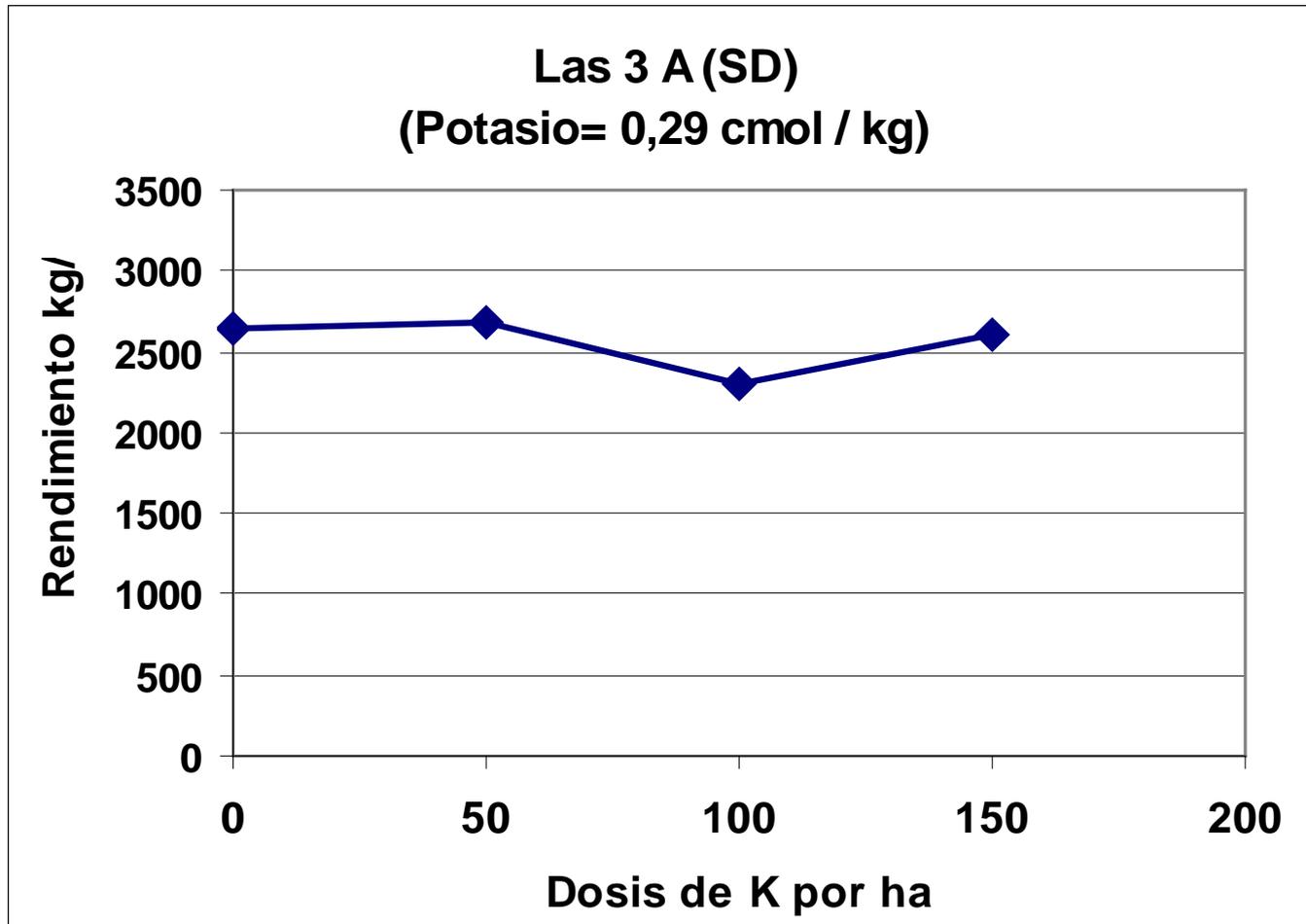
(147 kg de 0-33/34-0 + 6 S y 100 kg de KCl al voleo)



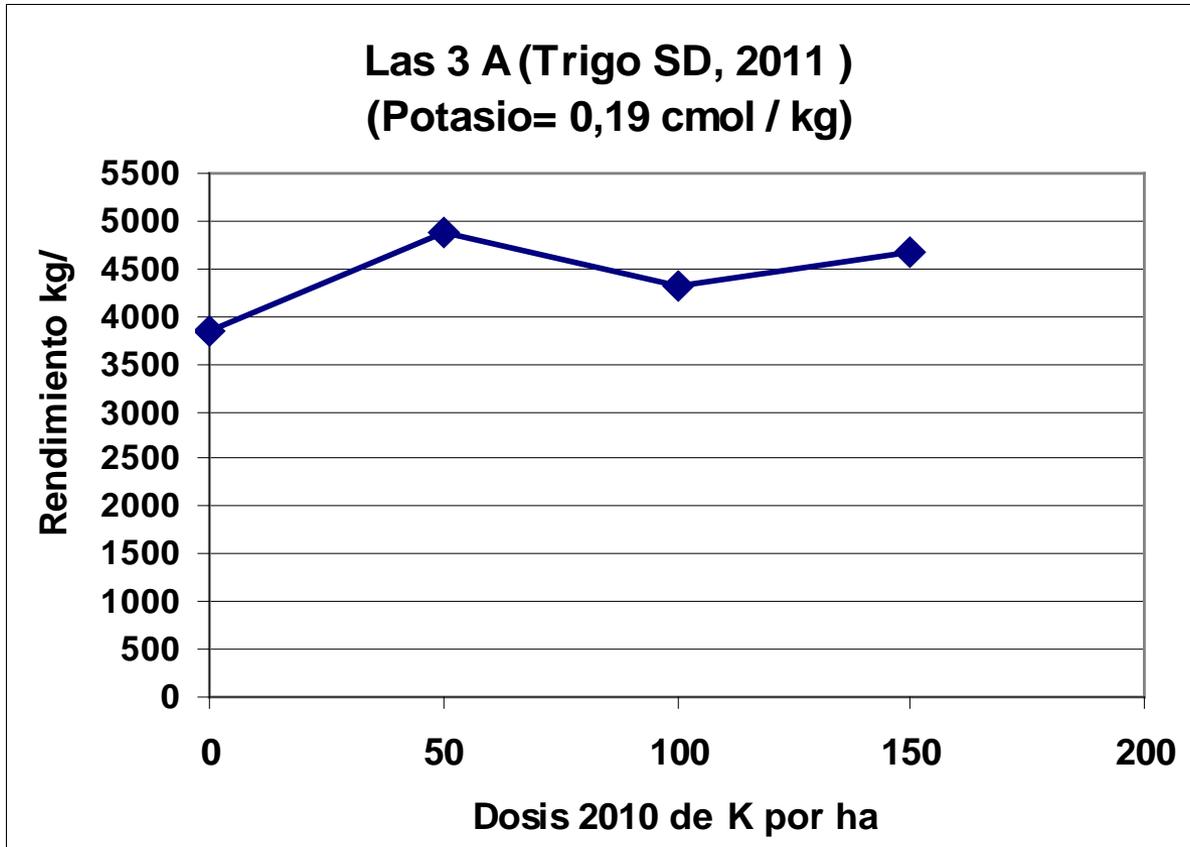
Dosis K	Kg Grano/ha
0	1849
50	2242
100	2175
150	2640

Dosis 2010 K	Kg Grano/ha
0	2043
50	1998
100	1862
150	2201

# Soja 1<sup>a</sup> 2010-2011 (Chapicuy)



(Chapicuy)



**TRIGO**

**Las 3A**

**TRIGO**

**Dosis K 2010**

**K int (0-15 cm Prof)**

**Kg grano/ha**

**0**

**0.19**

**3836**

**50**

**0.24**

**4892**

**100**

**0.32**

**4306**

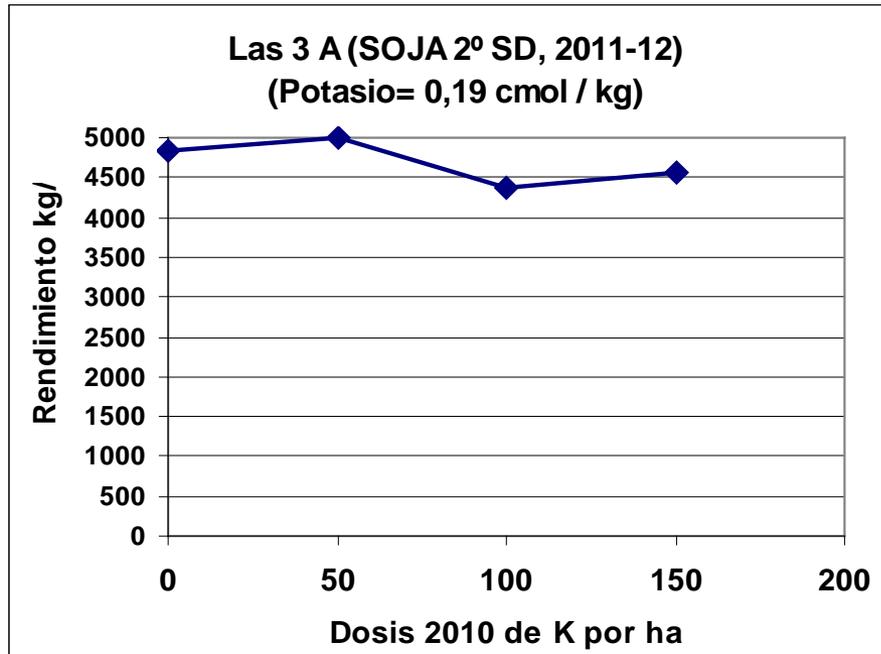
**150**

**0.35**

**4686**

# LAS 3A (Chapicuy)

## Soja 2<sup>a</sup> sobre trigo 2011-12



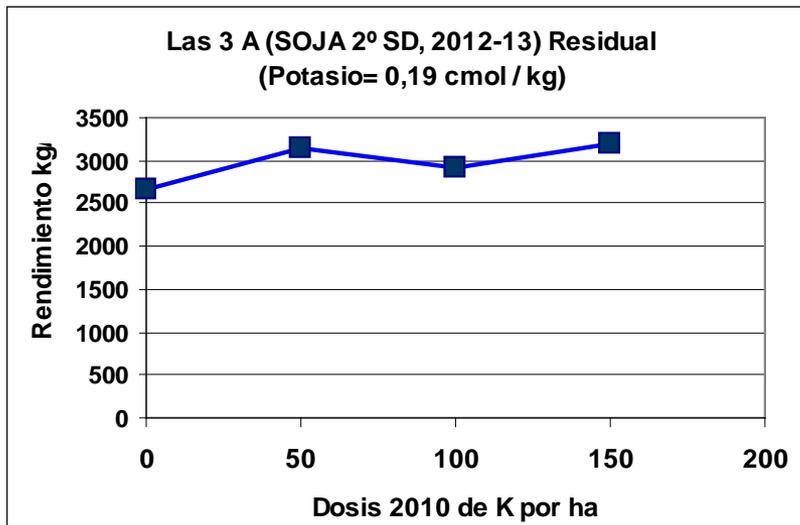
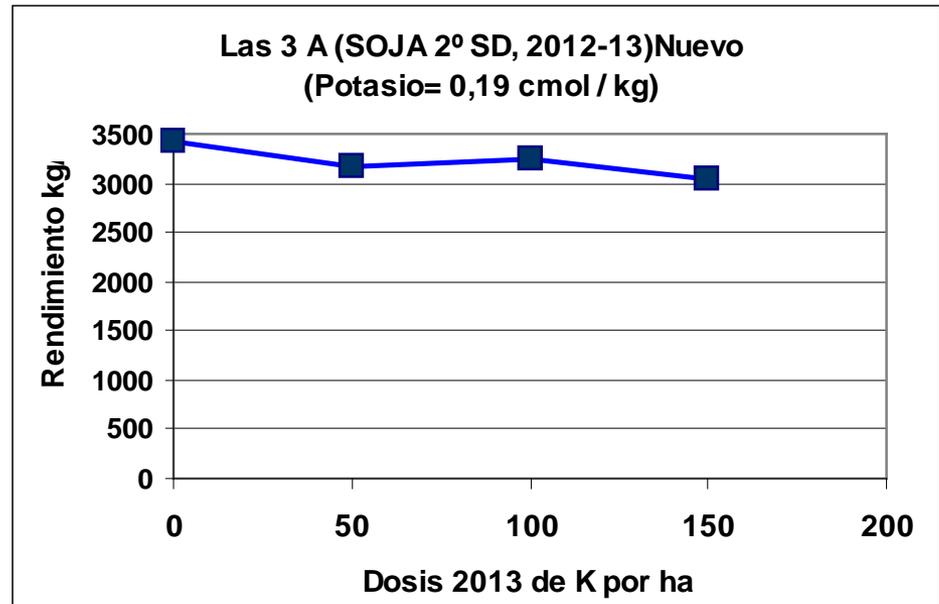
Dosis K 2010	K int (0-15 cm Prof)	SOJA 2 <sup>o</sup> Kg grano/ha
0	0.19	4834
50	0.24	4990
100	0.32	4367
150	0.35	4559
K no limitante (fresco)		4698

# 3A 2012-2013

Soja de 2º sobre cebada con 100 kg de KCl y 60 kg de 7-40

## Dosis K 2013

0	3416
50	3179
100	3253
150	3045



## Dosis K 2010

0	2674
50	3151
100	2917
150	3205

Muchas gracias.

