

## **Red de Ensayos en Nutrición de Cultivos Región CREA Sur de Santa Fe**

### **Resultados de la campaña 2007/08: Soja**

*Preparado por Miguel Boxler (Coordinador Ensayos), Fernando O. García (IPNI Cono Sur), Ignacio A. Ciampitti (IPNI Cono Sur), Jorge Minteguiaga (Coordinador Zonal), Ricardo Pozzi (Asesor CREA San Jorge Las Rosas), Fernando Menéndez (Coordinador Técnico Zonal), Luis Firpo (CREA Baldissera), Germán Deza Marin (Agroservicios Pampeanos) y Angel Berardo (Laboratorio Fertilab)*

En la campaña 2007/08, la región Sur de Santa Fe del movimiento CREA, con la colaboración de IPNI Cono Sur y el auspicio de Agroservicios Pampeanos (ASP), continuó la Red de Ensayos de Nutrición de Cultivos iniciada en la campaña 2000/01. Los objetivos generales de la Red son:

1. Determinar respuestas (directas y residuales) de los cultivos dentro de la rotación a la aplicación de nitrógeno (N), fósforo (P), azufre (S) en diferentes ambientes de la región
2. Evaluar algunas metodologías de diagnóstico de la fertilización nitrogenada, fosfatada y azufrada
3. Evaluar deficiencias y respuestas potenciales a otros nutrientes: potasio (K), magnesio (Mg), boro (B), cobre (Cu) y zinc (Zn)

En este informe se reportan los resultados observados en 3 ensayos de soja de segunda sobre trigo y 4 ensayos en soja de primera. Tres ensayos provenían de trigo (rotación maíz-trigo/soja) y cuatro de maíz (rotación maíz-soja-trigo/soja). Los objetivos específicos para esta campaña fueron:

1. Evaluación de la respuesta de soja de primera y de segunda a la fertilización fosfatada (directa y residual) y del análisis de suelos en capa superficial en pre-siembra de trigo para la rotación M-T/S y en pre-siembra de soja de primera para la rotación M-S-T/S, como método de diagnóstico.
2. Evaluación de la respuesta de soja de primera y de segunda a la fertilización azufrada (directa y residual) y del análisis de S-sulfatos en pre-siembra de trigo para la rotación M-T/S y en pre-siembra de soja de primera para la rotación M-S-T/S, como método de diagnóstico.
3. Evaluación del rendimiento de soja de primera y de segunda sin limitaciones nutricionales en cada uno de los sitios de experimentación.

### **Materiales y Métodos**

Los siete ensayos se establecieron en lotes bajo siembra directa de varios años ubicados en establecimientos de los distintos grupos CREA de la región

Sur de Santa Fe en las provincias de Santa Fe y Córdoba en la campaña 2000/01 (Tabla 1). En la campaña 2007/08, los sitios La Blanca, La Hansa, Lambare y San Antonio se sembraron con soja de primera (rotación maíz-soja-trigo/soja, M-S-T/S), y los sitios Balducci, La Marta y San Alfredo con trigo/soja (rotación maíz-trigo/soja, M-T/S).

Los tratamientos de fertilización se realizan anualmente siempre sobre las mismas parcelas en todos los ensayos. La cantidad de nutrientes y los fertilizantes aplicados en la campaña 2007/08 a la siembra del trigo, para el doble cultivo trigo/soja (rotación M-T/S) se indican en la Tabla 2 y para el cultivo de soja de 1º (rotación M-S-T/S), se indican en la Tabla 3. Los seis tratamientos establecidos fueron similares en los siete sitios. En todos los sitios, los tratamientos se disponen en un diseño en bloques completos con tres repeticiones.

El manejo general del cultivo (control de malezas, fecha de siembra, etc.) fue similar al manejo del lote de producción, utilizándose maquinaria del productor en todos los casos.

En pre-siembra de trigo para la rotación M-T/S y en pre-siembra de soja de primera para la rotación M-S-T/S, se muestrearon tratamientos selectos en los tres bloques para determinar: P Bray en capa superficial (0-20 cm); y N-nitratos, y S-sulfatos a 0-20, 20-40 y 40-60 cm de profundidad (Tabla 4). Se tomaron veinte “piques” por muestra superficial y 10 “piques” por muestra subsuperficial.

Se determinó el contenido de agua del suelo a 0-100 cm de profundidad a la madurez fisiológica del trigo para la rotación M-T/S, y previo a la siembra de soja de primera para la rotación M-S-T/S, en el tratamiento 5 (NPS).

En madurez fisiológica se determinó el número de plantas por m<sup>2</sup> y vainas por planta. A cosecha se determinó el rendimiento, la humedad de grano y el peso de mil granos. Los rendimientos reportados se han corregido al 13% de humedad. Con la información de plantas por m<sup>2</sup>, vainas por planta y peso de mil granos, se estimó el número de granos por vaina y por m<sup>2</sup>. En todos los tratamientos se tomaron muestras de grano para evaluar la concentración de nutrientes (información no presentada).

## **Resultados**

### ***Rendimientos y respuestas a la fertilización***

La disponibilidad de agua en el suelo a la madurez del cultivo de trigo antecesor y las precipitaciones durante el ciclo del cultivo fueron adecuadas en todos los sitios de soja de segunda, lo que contribuyó a una buena implantación del cultivo y al logro de buenos rendimientos (Tabla 1). Considerando las precipitaciones promedio de Diciembre a Marzo, las eficiencias de uso de agua fueron de 4.3, 6.6, 4.0, 6.4, 7.7 y 7.6 kg/ha por mm, para los tratamientos Testigo, PS, NS, NP, NPS y Completo, respectivamente.

Los sitios con soja de primera, especialmente La Blanca, presentaron precipitaciones menores durante el ciclo del cultivo. Las eficiencias de uso de agua, considerando las precipitaciones promedio de Diciembre a Marzo, fueron

de 12.4, 14.5, 13.2, 13.7, 15.1 y 15.4 kg/ha por mm, para los tratamientos Testigo, PS, NS, NP, NPS y Completo, respectivamente.

Los rendimientos, respuestas y el análisis estadístico se presentan en la Tabla 5. Se observaron respuestas significativas a los tratamientos de fertilización en los siete sitios. Las respuestas promedio a N, P y S fueron de 517, 1757 y 595 kg soja/ha para la soja de segunda, respectivamente (Fig. 1). En soja de primera, las respuestas promedio a N, P, S y otros nutrientes fueron de 178, 554, 416 y 88 kg soja/ha, respectivamente (Fig. 2).

Los sitios de soja de segunda, bajo rotación M-T/S, mostraron respuestas significativas a P en los tres sitios evaluados (La Marta, San Alfredo y Balducci) y a S en Balducci y San Alfredo. En los sitios de soja de primera, bajo la rotación M-S-T/S, las respuestas fueron significativas a P en La Blanca, San Antonio y La Hansa, a S en La Blanca y La Hansa, a NPS en La Hansa y al tratamiento Completo en Lambare.

Las respuestas de los cultivos a los distintos nutrientes y, especialmente, a las interacciones, se han ido ampliando a través de los años debido a la acumulación de fertilidad en los tratamientos fertilizados y la pérdida de la misma en el Testigo o en aquellos tratamientos sin aplicación de algún nutriente en particular. Las diferencias entre los tratamientos NPS y Testigo fueron del 4% y 6% para soja de primera y de segunda, respectivamente, en 2001/02, alcanzando el 22% y 78% para los mismos cultivos en esta campaña 2007/08 (Fig. 3).

El número de granos por m<sup>2</sup> fue el componente de rendimiento mas afectado por los tratamientos de fertilización, presentando diferencias significativas en cinco de siete sitios (Tablas 6 y 7). Este componente se asoció estrechamente con el rendimiento en grano en ambas rotaciones (Fig. 4 y 6). Por otra parte, el peso de mil granos mostró diferencias entre tratamientos en cuatro de los siete sitios y no se asocio significativamente con el rendimiento ( $r=0.338$ ) (Fig. 5 y 7).

Considerando los 31 sitios de todas las campañas con soja de primera y de segunda en las dos rotaciones, la relación entre el rendimiento relativo (rendimiento tratamiento NS/rendimiento tratamiento NPS) y la concentración de P Bray a 0-20 cm a la siembra de soja de primera y de trigo (Fig. 8), indica que:

- ✓ El 78% de los sitios con P Bray menor de 13 mg/kg presentaron rendimientos relativos menores del 90%.
- ✓ El 85% de los sitios con P Bray mayor de 13 mg/kg presentó rendimientos relativos mayores del 90%

por lo tanto, se sugiere considerar un nivel crítico de P Bray de 13 mg/kg para soja en la Región.

Las respuestas a S se relacionaron con la concentración de S-sulfatos a 0-20 cm y la cantidad de S-sulfatos a 0-60 cm + el S aplicado como fertilizante a la siembra de trigo (rotación M-T/S) y a la siembra de soja de primera (rotación M-S-T/S). Estas relaciones no son lo suficientemente robustas para proponer metodologías de recomendación a partir de los análisis de suelo.

En general, los niveles de S-sulfatos a la siembra del trigo fueron muy bajos, menores de 10 mg/kg a 0-20 cm. En los 27 sitios con estos niveles, el 70% de los casos mostro respuestas superiores a 300 kg/ha. En los 4 sitios con

niveles de S-sulfatos mayores de 10 mg/kg, solamente un sitio mostro respuestas superiores a 300 kg/ha (Fig. 9).

La Fig. 10 muestra la relación entre la disponibilidad de S a la siembra de trigo (S-sulfatos a 0-60 cm + S aplicado como fertilizante) con los rendimientos obtenidos en soja de primera y de segunda para las rotaciones M-S-T/S y M-T/S, respectivamente. De los 35 casos con niveles de disponibilidad de S menores a 75 kg S/ha, el 63% presento rendimientos de soja de primera y de segunda de 3500 kg/ha o menores. Para los 27 casos con disponibilidad de S superior a 75 kg S/ha, un 48% de los sitios presento rendimientos superiores a 3500 kg/ha.

### **Conclusiones**

1. Se observaron respuestas significativas a los tratamientos de fertilización en todos los ensayos de la campaña 2007/08. Las respuestas promedio a N, P y S fueron de 517, 1757 y 595 kg soja/ha, respectivamente, para soja de segunda en la rotación M-T/S. En la rotación M-S-T/S, las respuestas promedio en soja de primera fueron de 178, 554, 416 y 88 kg soja/ha a N, P, S y otros nutrientes, respectivamente.
2. Las respuestas de los cultivos a los distintos nutrientes y, especialmente, a las interacciones, se han ido ampliando a través de los años debido a la acumulación de fertilidad en los tratamientos fertilizados y la perdida de la misma en el Testigo o en aquellos tratamientos sin aplicación de algún nutriente en particular.
3. El número de granos por m<sup>2</sup> se relacionó significativamente con el rendimiento en grano, no así el peso de mil granos.
4. Considerando los 31 sitios de soja de primera y segunda evaluadas en la Red de Nutrición, se obtuvieron relaciones significativas entre el rendimiento y el nivel de P Bray a la siembra de trigo con un nivel crítico de 13 mg/kg por debajo del cual la probabilidad de respuesta es elevada.
5. La probabilidad de respuesta de la soja a la fertilización azufrada fue del 70% cuando la concentración de S-sulfatos a 0-20 cm a la siembra de la soja de primera o del trigo fue inferior a 10 mg/kg.
6. Disponibilidades de S (suelo + fertilizante) inferiores a 75 kg/ha a la siembra del trigo y previo a la siembra de soja de primera resultaron en rendimientos de soja menores de 3500 kg/ha en 63% de los casos.

### **Agradecimientos**

- A todos los asesores, productores y personal de los establecimientos que implantaron los ensayos y participan en este proyecto.
- A *Agroservicios Pampeanos (ASP)* por su continuo apoyo para la realización de esta Red.

Tabla 1. Información de manejo y de sitio, lámina de agua en el suelo a la siembra, ané debate y madurez fisiológica y precipitaciones durante el ciclo del cultivo. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe, Soja 2007/08.

Establecimiento	Balducci	La Blanca	La Hansa	La Marta	Lambare	San Alfredo	San Antonio
CREA	Teodelina	Gral. Baldissera	Armstrong-Montes de Oca	Canals	San Jorge-Las Rosas	Santa Isabel	Rosario
Serie Suelo	Santa Isabel	La Bélgica	Bustinza	Canals	Los Cardos	Hughes	Maciel
Labranza	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Años agricultura	+ 60	11	26	43	9	11	9
Antecesor	Trigo	Maíz	Maíz	Trigo	Maíz	Trigo	Maíz
Variedad Soja II	DM 3700	DM 3700	DM 3700	DM 3700	DM 3700	DM 3700	DM 3700
Fecha de siembra	20/12/07	15/11/07	13/11/07	12/12/07	26/11/07	16/12/07	26/11/07
Distancia entre surcos (cm)	52	52	70	52	52	52	52
Fecha de Cosecha	2/5/08	24/3/08	2/4/08	21/4/08	7/4/08	2/5/08	21/4/08

Tabla 1 (cont.). Información de manejo y de sitio, lámina de agua en el suelo a la siembra, ané debate y madurez fisiológica y precipitaciones durante el ciclo del cultivo. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe, Soja 2007/08.

Establecimiento	Balducci	La Blanca	La Hansa	La Marta	Lambare	San Alfredo	San Antonio
	<i>Lámina de agua en el suelo</i>						
Madurez fisiológica del trigo (mm) (0-100 cm)	270	-	-	223	-	307	-
Previo a la siembra de soja 1° (mm) (0-100 cm)	-	232	185	-	254	-	315
	<i>Precipitaciones</i>						
Mayo 2007	46	19	25	12	61	55	54
Junio	16	18	16	28	15	22	22
Julio	6	8	0	3	0	8	0
Agosto	0	1	7	0	6	3	15
Septiembre	82	84	97	140	111	99	95
Octubre	41	39	30	44	85	79	191
Noviembre	115	33	41	23	30	119	10
Diciembre	48	79	109	75	92	100	93
Enero 2008	111	37	93	77	97	163	105
Febrero	170	1	104	151	55	194	108
Marzo	130	0	47	73	82	138	37
Abril	0	4	-	22	-	15	-
Diciembre-Marzo	459	117	353	376	326	595	343

Tabla 2. Tratamientos establecidos a la siembra de trigo en los tres sitios experimentales de la rotación M-T/S.

<b>Tratamiento</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Nombre</b>	<b>Testigo</b>	<b>PS</b>	<b>NS</b>	<b>NP</b>	<b>NPS</b>	<b>NPSMgK Micros</b>
	<b>Fertilizante (kg/ha)</b>					
FMA		190		190	190	190
Urea			260	220	220	220
Azufertil (19%)		105	105		105	105
Oxido de magnesio (36%)						35
Cloruro de potasio						50
B10						10
Zn 40						5
Cu25						8
<b>Fertilizante total</b>	<b>0</b>	<b>295</b>	<b>365</b>	<b>410</b>	<b>515</b>	<b>623</b>
	<b>Nutrientes (kg/ha)</b>					
N		19	120	120	120	120
P		42		42	42	42
K						25
Mg						12
S		20	20		20	20
B						1
Zn						2
Cu						2

Tabla 3. Tratamientos establecidos a la siembra del cultivo de soja de primera en los cuatro sitios experimentales de la rotación M-S-T/S.

<b>Tratamiento</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Nombre</b>	<b>Testigo</b>	<b>PS</b>	<b>NS</b>	<b>NP</b>	<b>NPS</b>	<b>NPSMgK Micros</b>
	<b>Fertilizante (kg/ha)</b>					
FMA		132		132	132	132
Urea						
Azufertil (19%)						100
Oxido de magnesio (36%)						30
Cloruro de potasio		97	97		97	97
B10						10
Zn 40						5
Cu25						4
Fertilizante total	<b>0</b>					
	<b>Nutrientes (kg/ha)</b>					
N						
P		30		30	30	30
K						50
Mg						11
S		18	18		18	18
B						1
Zn						46
Cu						1



Tabla 4. Análisis de suelo previos a la siembra del trigo para la rotación M-T/S (en sombreado gris) y análisis previos a la soja de primera para la rotación M-S-T/S (sombreado claro), para la Campaña 2007/08. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe. Promedios de dos repeticiones.

Ensayo	Tratamiento	P	N-NO <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	S-SO <sub>4</sub>	S-SO <sub>4</sub>
		<i>ppm</i>	<i>ppm</i>	<i>kg/ha</i>	<i>ppm</i>	<i>kg/ha</i>
		0-20 cm	0-20 cm	0-60 cm	0-20 cm	0-60 cm
Balducci	PS		7.5	35		
	NS	9.5				
	NP				7.8	51
	NPS	27.6	11.7	67.7	7	62
La Blanca	PS					
	NS	6.1				
	NP				6.3	45.2
	NPS	16.0			6.1	42.2
La Hansa	PS					
	NS	14.6				
	NP				6.4	38.5
	NPS	42.8			5.6	49.0
La Marta	PS		16.2	63.3		
	NS	7.8				
	NP				8.7	59.2
	NPS	21.9	18.7	98.1	14.3	104.8
Lambare	PS					
	NS	42.6				
	NP				4.4	32.0
	NPS	70.7			4.5	33.9
San Alfredo	PS		6.4	29.7		
	NS	8.4				
	NP				8.4	59.8
	NPS	24.2	9.9	57.4	16.3	90.5
San Antonio	PS					
	NS	13.6				
	NP				4.5	50.6
	NPS	29.6			8.2	49.8

Tabla 5. Rendimientos de soja de segunda para los seis tratamientos evaluados y respuestas a N, P, S, NPS y otros nutrientes en los tres ensayos. Promedios de tres repeticiones.

**a. Rotación Maíz-Trigo/Soja**

Tratamiento	Balducci	La Marta	San Alfredo	Promedio
	<b>Rendimientos (kg/ha)</b>			
<b>Testigo</b>	1316 b	2116 c	2751 b	2061
<b>PS</b>	2740 a	3150 b	3541 a	3144
<b>NS</b>	1742 b	1577 c	2391 b	1903
<b>NP</b>	1926 b	4026 a	3243 ab	3065
<b>NPS</b>	3130 a	3950 a	3901 a	3660
<b>Completo</b>	3132 a	3977 a	3754 a	3621
<b>DMS (5%)</b>	669	708	480	-
	<b>Respuestas (kg/ha)</b>			
<b>N</b>	390	800	360	517
<b>P</b>	1388	2372	1510	1757
<b>S</b>	1204	-77	658	595
<b>PS</b>	1424	1034	789	1083
<b>NS</b>	427	-539	-361	-158
<b>NP</b>	611	1910	492	1004
<b>NPS</b>	1814	1834	1149	1599
<b>Otros ##</b>	2	27	-147	-39

# Rendimientos seguidos por las mismas letras en cada sitio no difieren significativamente al nivel de probabilidad de 5%.

## Otros incluye K, Mg y Zn.

Tabla 5 (cont.). Rendimientos de soja de primera para los seis tratamientos evaluados y respuestas a N, P, S, NPS y otros nutrientes en los cuatro ensayos. Promedios de tres repeticiones.

**b. Rotación Maíz-Soja-Trigo/Soja**

Tratamiento	La Blanca	La Hansa	Lambare	San Antonio	Promedio
	<b>Rendimientos (kg/ha)</b>				
<b>Testigo</b>	3551 d	3406 e	4928	2289 cd	3544
<b>PS</b>	4729 ab	4057 b	5134	2621 bc	4135
<b>NS</b>	3910 cd	3858 c	5106	2165 d	3760
<b>NP</b>	4257 bc	3686 d	5009	2638 bc	3898
<b>NPS</b>	5028 a	4250 a	5090	2885 ab	4313
<b>Completo</b>	4996 a	4352 a	5214	3044 a	4401
<b>DMS (5%)</b>	524	163	NS	366	-
	<b>Respuestas (kg/ha)</b>				
<b>N</b>	299	193	-44	264	178
<b>P</b>	1118	392	-16	720	554
<b>S</b>	771	564	81	246	416
<b>PS</b>	1177	651	206	332	591
<b>NS</b>	358	452	178	-124	216
<b>NP</b>	706	280	81	349	354
<b>NPS</b>	1476	844	162	596	770
<b>Otros ##</b>	-32	102	124	159	88

# Rendimientos seguidos por las mismas letras en cada sitio no difieren significativamente al nivel de probabilidad de 5%.

## Otros incluye K, Mg y Zn.

Tabla 6. Componentes de rendimiento de soja de segunda, sombreado gris, y soja de primera, sombreado blanco (Peso mil granos, Granos por m<sup>2</sup>, Vainas por m<sup>2</sup> y Granos por vaina) para los seis tratamientos evaluados en los siete ensayos. Promedios de tres repeticiones.

Ensayo	Tratamiento	Peso mil granos (g)	Granos/m <sup>2</sup>	Vainas/m <sup>2</sup>	Granos/Vaina
Balducci	Testigo	162	810	246	3,0
Balducci	PS	157	1746	442	4,2
Balducci	NS	162	1077	332	4,5
Balducci	NP	150	1284	325	3,7
Balducci	NPS	163	1925	472	4,3
Balducci	NPSMicro	164	1907	484	3,5
La Blanca	Testigo	171	2075	766	3,4
La Blanca	PS	181	2619	831	3,1
La Blanca	NS	172	2271	721	3,1
La Blanca	NP	180	2368	873	2,6
La Blanca	NPS	179	2814	778	3,6
La Blanca	NPSMicro	179	2792	838	3,4
La Hansa	Testigo	173	1965	417	2,4
La Hansa	PS	178	2282	678	3,3
La Hansa	NS	179	2156	832	2,7
La Hansa	NP	172	2143	715	3,2
La Hansa	NPS	175	2433	681	3,9
La Hansa	NPSMicro	179	2427	704	3,3
La Marta	Testigo	152	1396	417	2,4
La Marta	PS	173	1821	600	2,8
La Marta	NS	166	948	416	1,8
La Marta	NP	173	2325	451	4,7
La Marta	NPS	171	2305	539	3,7
La Marta	NPSMicro	170	2339	552	4,5
Lambare	Testigo	162	3038	532	5,6
Lambare	PS	161	3193	502	8,7
Lambare	NS	158	3233	535	6,1
Lambare	NP	154	3246	533	6,9
Lambare	NPS	157	3240	528	7,0
Lambare	NPSMicro	156	3337	555	6,0
San Alfredo	Testigo	188	1462	427	3,4
San Alfredo	PS	187	1893	533	4,0
San Alfredo	NS	195	1225	403	4,3
San Alfredo	NP	178	1824	525	4,2
San Alfredo	NPS	212	1836	358	5,9
San Alfredo	NPSMicro	202	1858	474	4,1
San Antonio	Testigo	158	1449	453	3,1
San Antonio	PS	153	1718	533	3,6
San Antonio	NS	158	1367	489	2,9
San Antonio	NP	159	1662	566	3,5
San Antonio	NPS	158	1826	558	3,1
San Antonio	NPSMicro	157	1944	496	3,8

Tabla 7. Resultados del análisis estadístico, como valores de DMS al 5% de probabilidad, de los componentes de rendimiento de soja de primera (sombreado de color blanco) y segunda (sombreado de color gris) (Peso mil granos, Granos por m<sup>2</sup>, Vainas por m<sup>2</sup> y Granos por vaina) en los siete ensayos evaluados.

<b>Ensayo</b>	<b>Peso mil granos (g)</b>	<b>Granos/m<sup>2</sup></b>	<b>Vainas/m<sup>2</sup></b>	<b>Granos/Vaina</b>
----- DMS (5%) -----				
La Blanca	6.9	291.2	NS	NS
Balducci	4.4	422.8	122.7	NS
La Hansa	4.6	110.2	NS	NS
La Marta	7.7	445.2	NS	1.2
Lambaré	NS	NS	NS	NS
San Alfredo	NS	NS	NS	0.9
San Antonio	NS	205.6	NS	0.8

# Indica diferencias no significativas entre tratamientos al nivel de probabilidad del 5%.

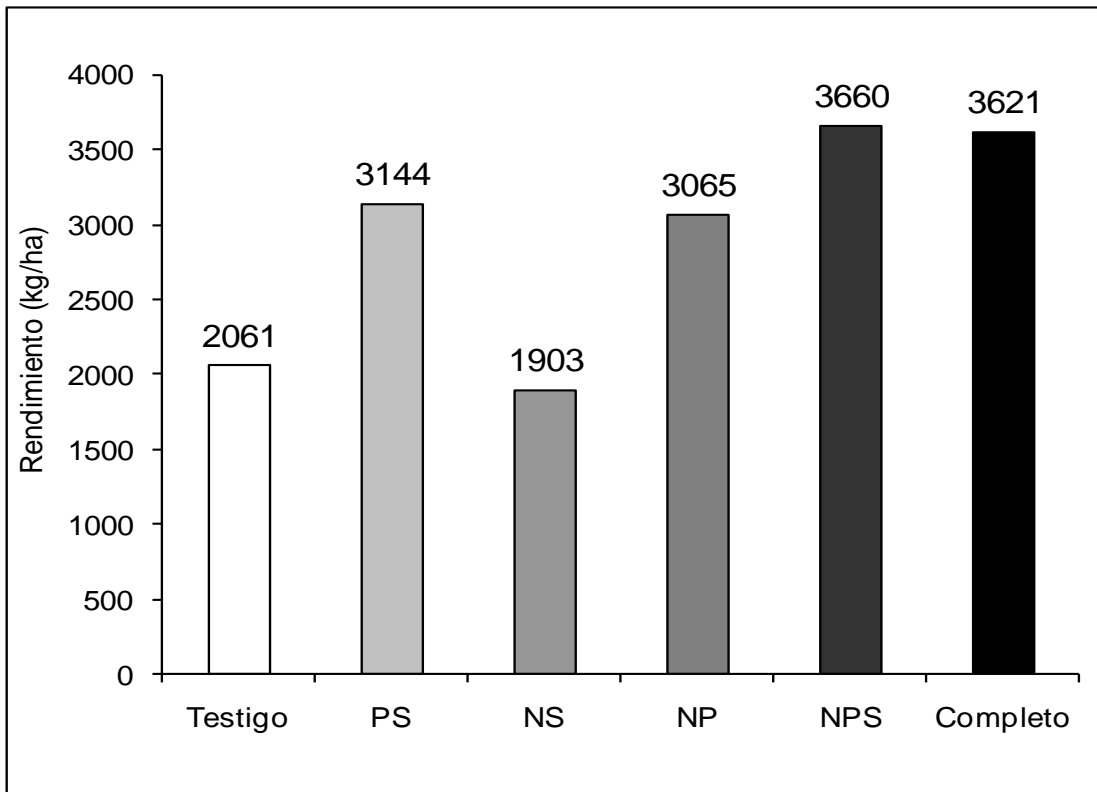


Fig. 1. Rendimientos promedio de soja de segunda para los seis tratamientos en los tres sitios evaluados de la Rotación M-T/S. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe 2007/08.

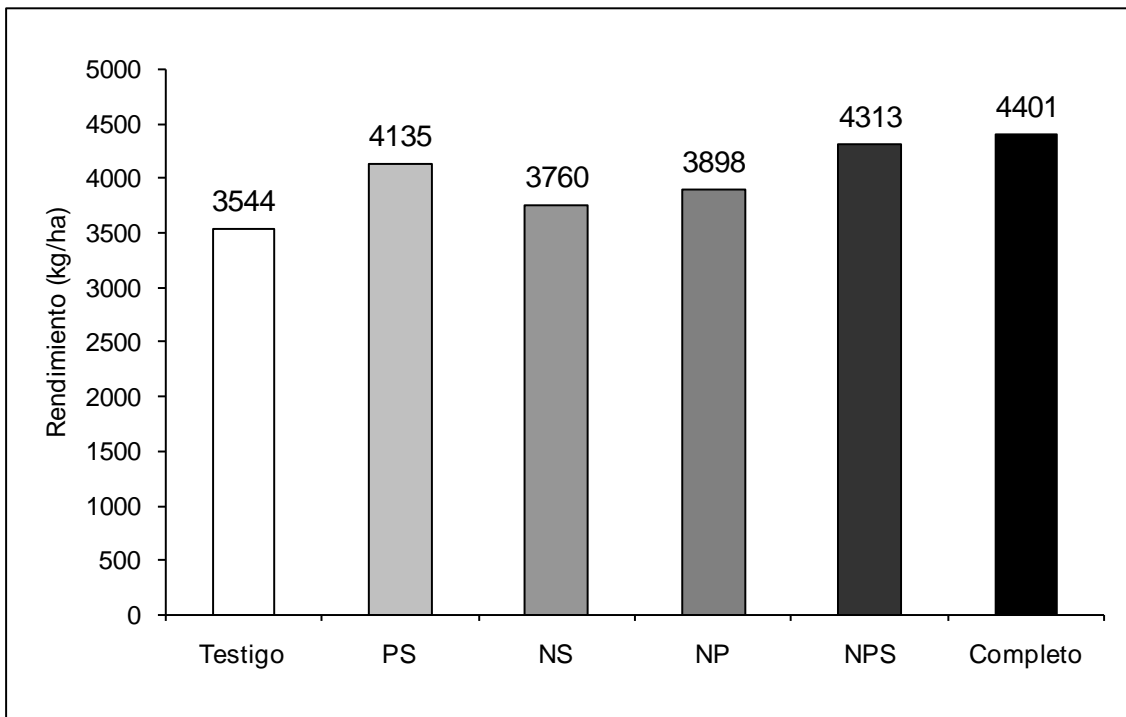


Fig. 2. Rendimientos promedio de soja de primera para los seis tratamientos en los cuatro sitios evaluados de la Rotación M-S-T/S. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe 2007/08.

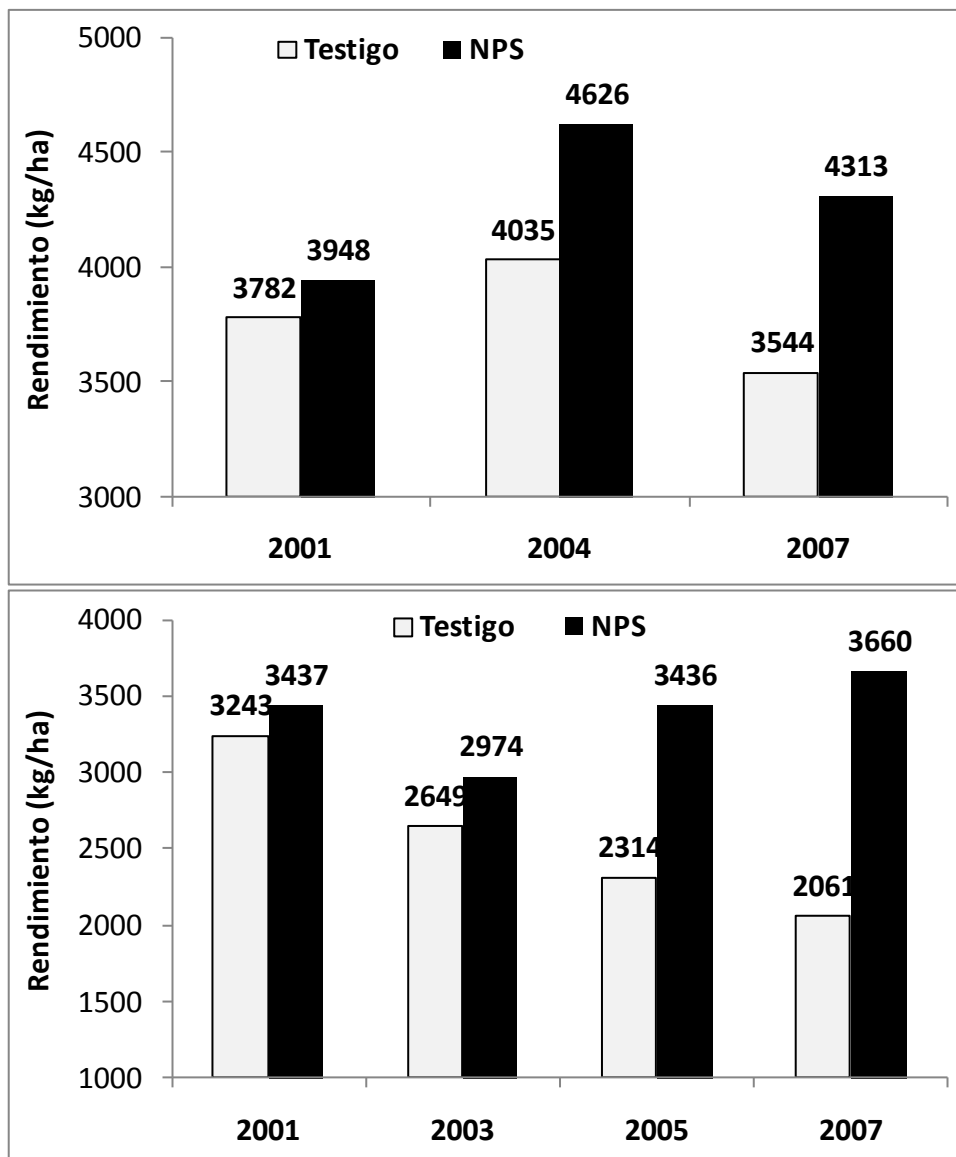


Fig. 3. Rendimientos promedio para los tratamientos Testigo y NPS en soja de primera (grafico superior) y de segunda (grafico inferior) para las rotaciones M-S-T/S y M-T/S, respectivamente, a lo largo de los ocho años de experimentación en la Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe, 2000/01-2007/08.

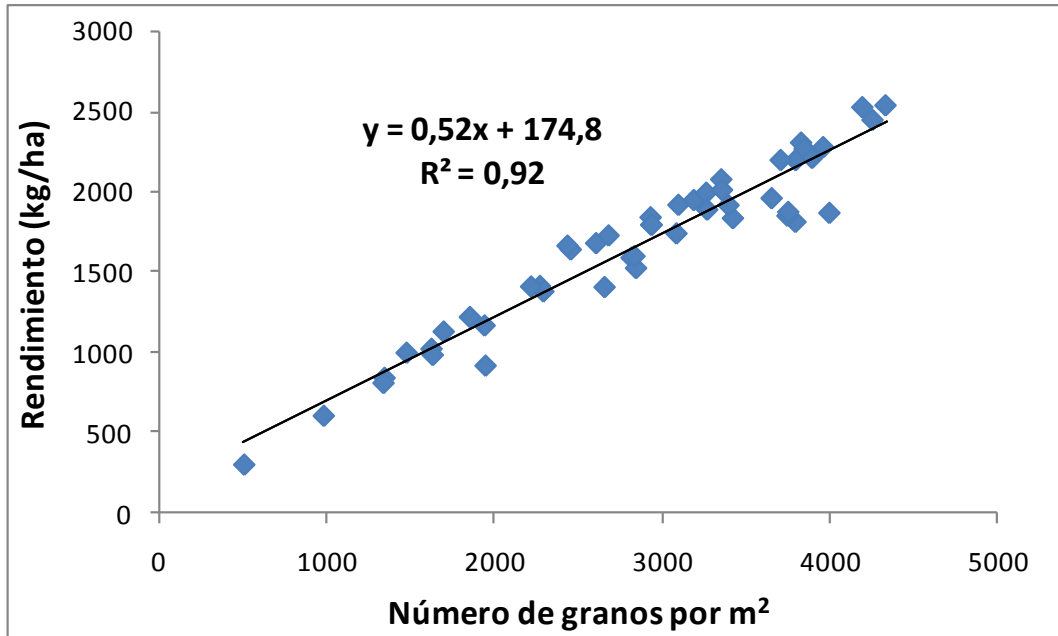


Fig. 4. Relaciones entre el rendimiento y el número de granos por m<sup>2</sup> en soja de segunda. Ensayos Región CREA Sur de Santa Fe 2007/08.

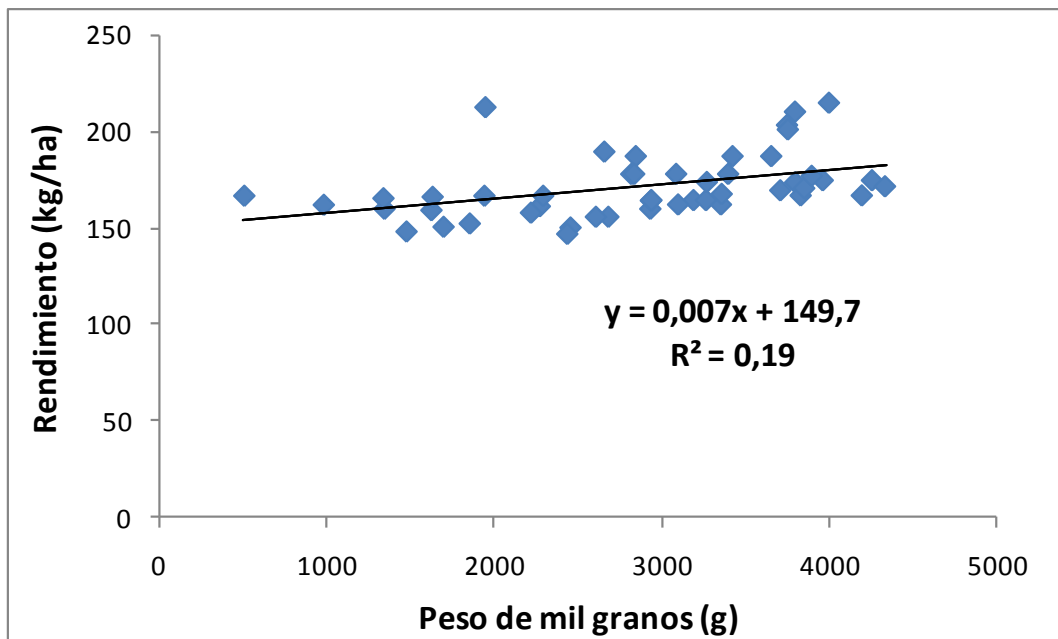


Fig. 5. Relaciones entre el rendimiento y el peso de 1000 granos (g) en soja de segunda. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe 2007/08.



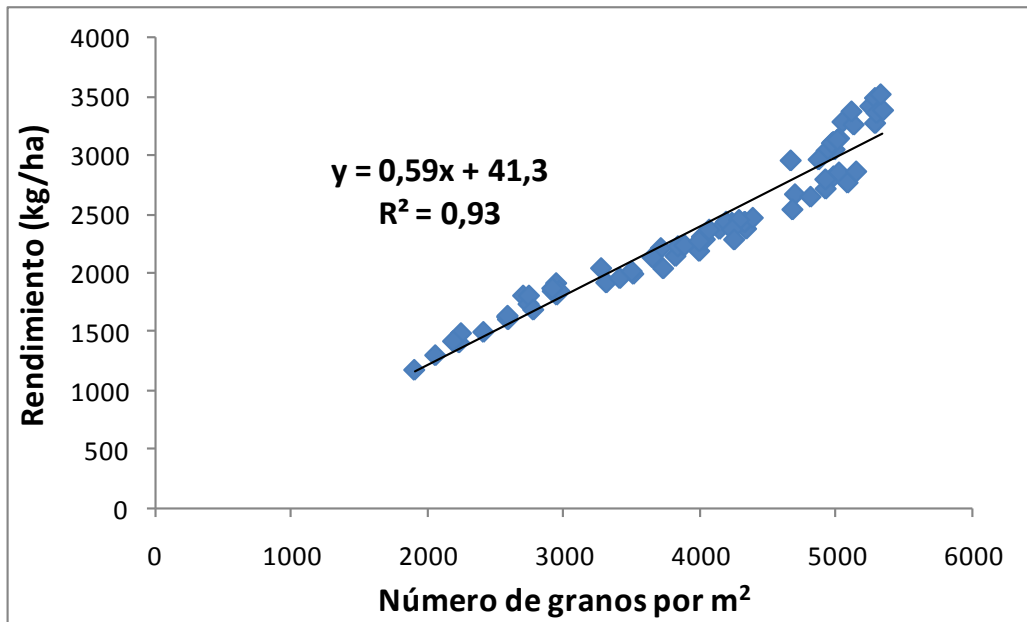


Fig. 6. Relaciones entre el rendimiento y el número de granos por m<sup>2</sup> en soja de primera. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe 2007/08.

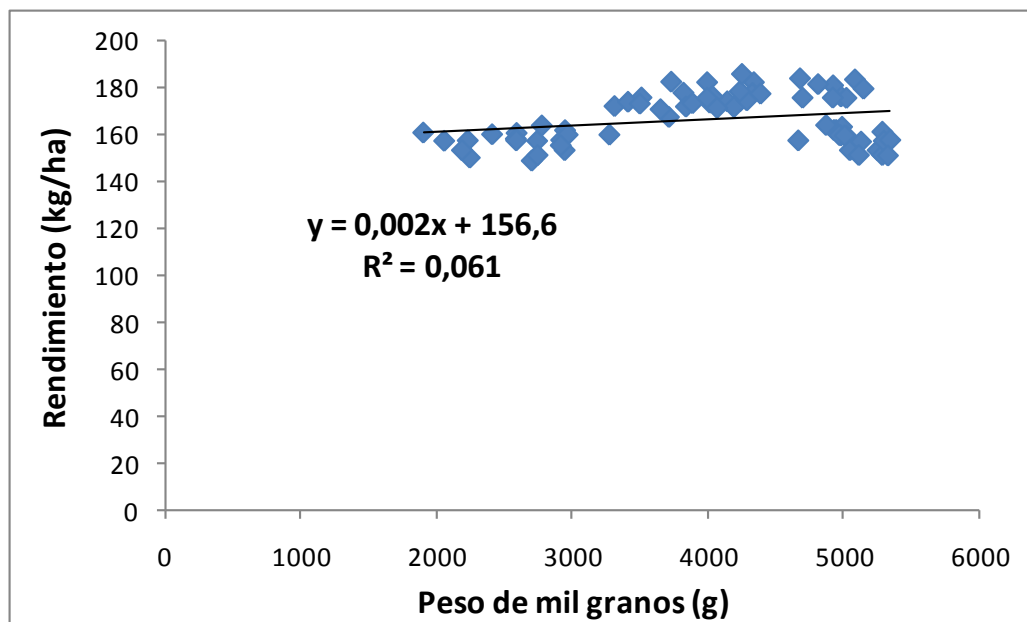


Fig. 7. Relaciones entre el rendimiento y el peso de 1000 granos (g) en soja de primera. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe 2007/08.

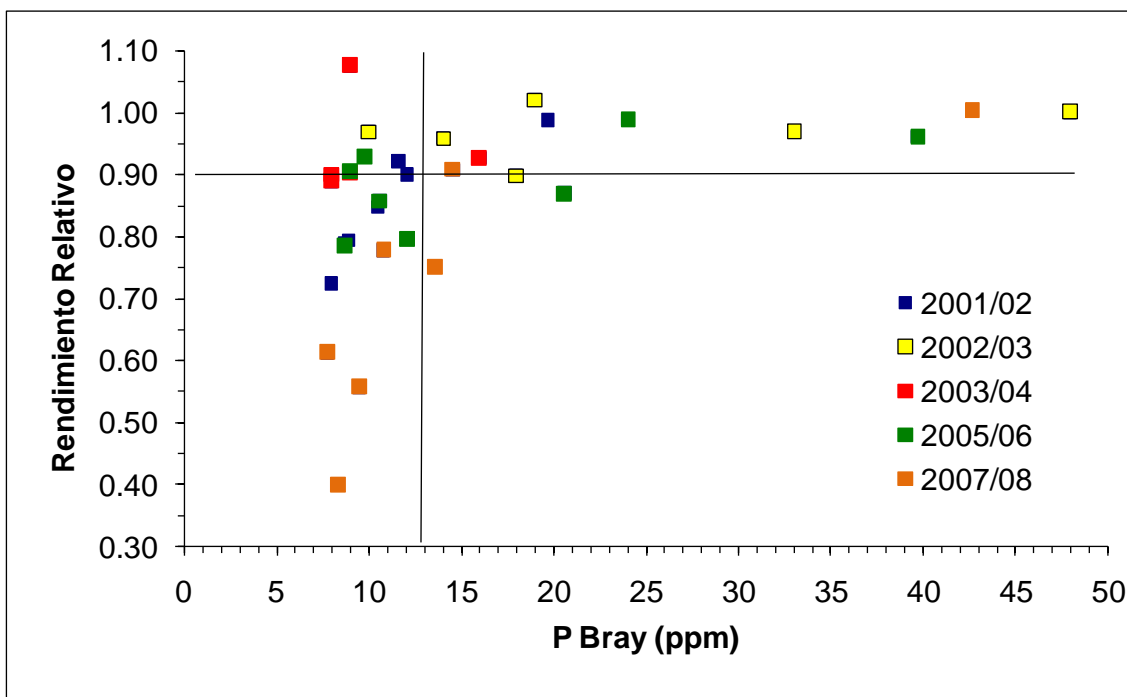


Fig. 8. Rendimiento relativo de soja de primera y de segunda (rendimiento NS/Rendimiento NPS) en función del nivel de P Bray a 0-20 cm de profundidad a la siembra de soja de primera o trigo, respectivamente. La línea vertical indica P Bray de 13 ppm y la horizontal Rendimiento Relativo de 0.90. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe, 2001/02, 2002/03, 2003/04, 2005/06 y 2007/08.

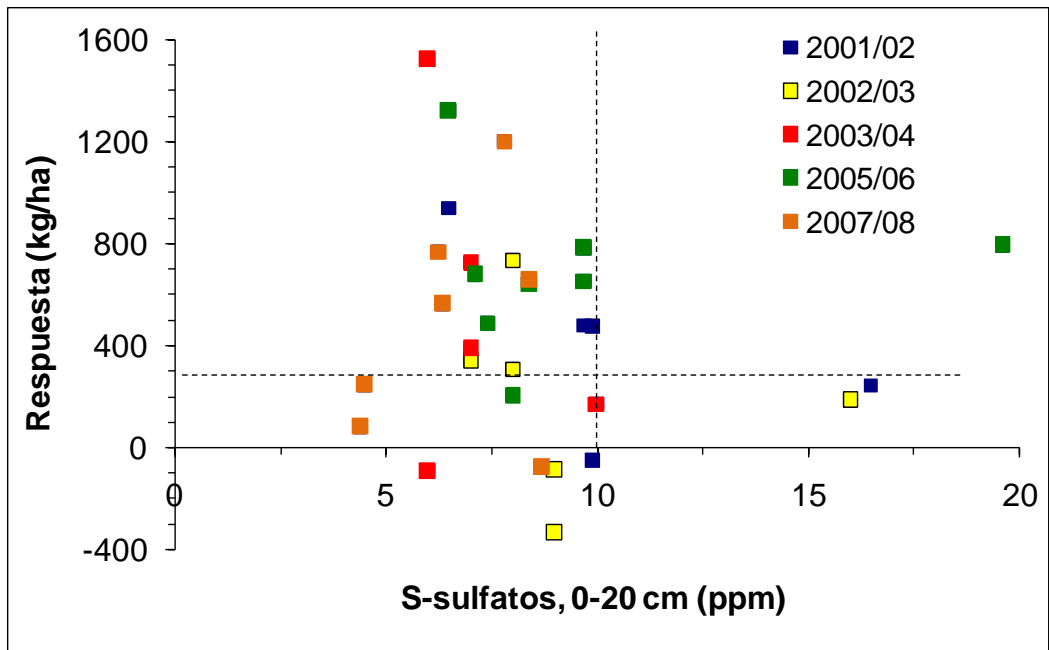


Fig. 9. Respuesta a la fertilización azufrada en soja de primera y segunda en función del nivel de S-sulfatos a 0-20 cm de profundidad a la siembra de trigo para la rotación M-T/S y soja de primera para la rotación M-S-T/S. La respuesta incluye efectos residuales de fertilizaciones anteriores y directos de la fertilización del año. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe, 2001/02, 2002/03, 2003/04, 2005/06 y 2007/08.

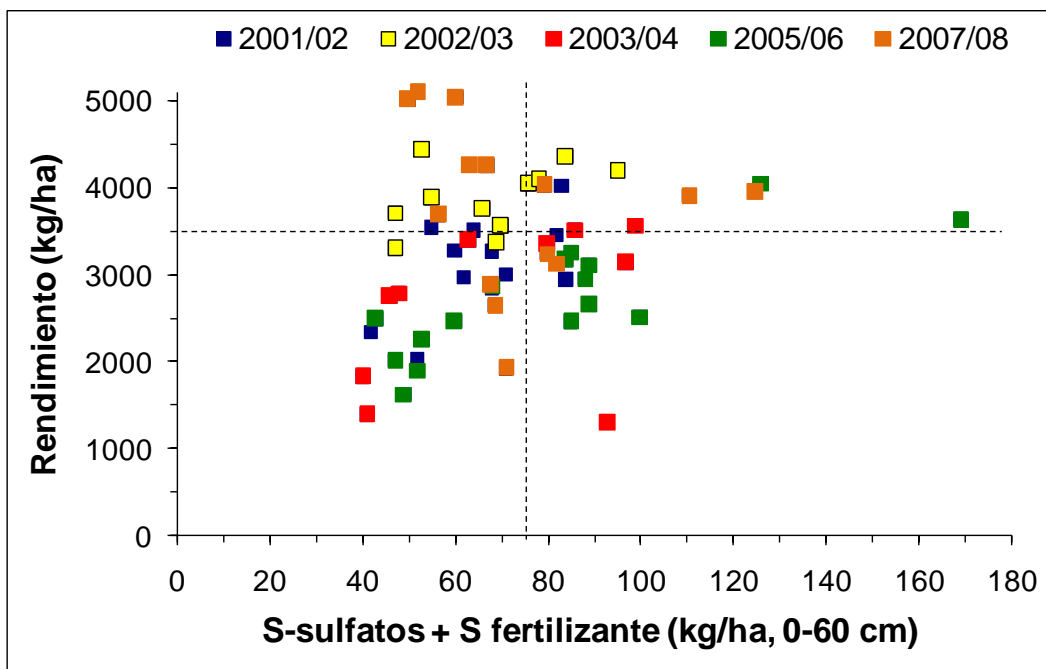


Fig. 10. Rendimiento de soja de primera y de segunda en función de la disponibilidad de S-sulfatos en pre-siembra (0-60 cm) + S aplicado como fertilizante para ambas rotaciones, M-T/S y M-S-T/S. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe, 2001/02, 2002/03, 2003/04, 2005/06 y 2007/08.