

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

***Resultados de la campaña 2007/08: Trigo***

*Preparado por Miguel Boxler (Coordinador Ensayos), Fernando O. García (IPNI Cono Sur), Ignacio A. Ciampitti (IPNI Cono Sur), Jorge Minteguiaga (Coordinador Zonal), Luis Firpo (CREA Baldissera), Ricardo Pozzi (Asesor CREA San Jorge-Las Rosas), Fernando Menéndez (Coordinador técnico zonal), Germán Deza Marín (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)
4. Conocer la evolución de los suelos bajo distintos esquemas de fertilización determinando índices relacionados con su calidad

En este informe se reportan los resultados observados en tres ensayos de trigo 2007/08 en rotación maíz-trigo/soja. Los objetivos específicos para esta campaña fueron:

1. Evaluación de la respuesta a la fertilización nitrogenada (directa y residual) y de métodos de diagnóstico. Los métodos de diagnóstico evaluados fueron: disponibilidad de N-nitratos en pre-siembra, concentración de N-nitratos en jugo de base de tallos al macollaje e índice de verdor al macollaje y antesis.
2. Evaluación de la respuesta a la fertilización fosfatada (directa y residual) y del análisis de suelos en capa superficial en pre-siembra como método de diagnóstico.
3. Evaluación de la respuesta a la fertilización azufrada (directa y residual) y del análisis de S-sulfatos en pre-siembra como método de diagnóstico.
4. Evaluación de los rendimientos sin limitaciones nutricionales en cada uno de los sitios de experimentación.
5. La evaluación de parámetros de suelo: P Bray 1, N-nitratos y S-sulfatos en tratamientos selectos.

Información de años anteriores de la Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe se puede encontrar en García et al. (2006) y en los sitios de Internet [www.aacrea.org.ar](http://www.aacrea.org.ar) y [www.ipni.net/lasc](http://www.ipni.net/lasc).

## **Materiales y Métodos**

Los tres ensayos que se reportan en este informe 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). La rotación de cultivos es desde 2000/01 maíz-trigo/soja en los tres ensayos.

Los tratamientos de fertilización se realizan anualmente siempre sobre las mismas parcelas en todos los ensayos. La cantidad de nutrientes y los fertilizantes aplicados a la siembra del trigo en la campaña 2007/08 se indican en la Tabla 2. Los seis tratamientos establecidos fueron similares en los tres 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, se muestrearon tratamientos selectos en los tres bloques para determinar: P Bray, N-nitratos y S-sulfatos a 0-20, 20-40 y 40-60 cm de profundidad. Se tomaron veinte “piques” por muestra superficial y 10 “piques” por muestra subsuperficial. Asimismo, se evaluó la cobertura de rastrojos en los tratamientos Testigo, NS y NPS determinando la cantidad de los mismos en peso.

Se determinó el contenido de agua del suelo a 0-100 cm de profundidad a la siembra y madurez fisiológica en el tratamiento 5 (NPS).

Al estado de macollaje se determinó la concentración de nitratos en jugo de base de tallos (JBT) utilizando un equipo Nitratecheck y el índice de verdor utilizando un Minolta SPAD 502 en los tratamientos PS y NPS.

En madurez fisiológica se determinó el número de espigas por m<sup>2</sup>. A cosecha se determinó el rendimiento, la humedad de grano y el peso de mil granos. Los rendimientos reportados se han corregido al 14% de humedad. Con la información de espigas por m<sup>2</sup> y de peso de mil granos, se estimó el número de granos por espiga 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**

### ***Análisis de suelo***

En la Tabla 3 se muestran los resultados de los análisis de suelo previos a la siembra. Los efectos residuales de fertilizaciones N, P y S anteriores se observaron en los tres sitios (Tabla 3). La Fig. 1 muestra que estas residualidades de N, P y S se registran hasta los 60 cm de profundidad. El P Bray muestra incrementos de 187%, 145% y 117% a 0-20, 20-40 y 40-60 cm, respectivamente, en el tratamiento NPS respecto del NS. Para N-nitratos, los incrementos son del 34%, 102% y 173% a 0-20, 20-40 y 40-60 cm, respectivamente, en el tratamiento NPS respecto del PS. Para S-

sulfatos, los incrementos son del 51%, 56% y 50% a 0-20, 20-40 y 40-60 cm, respectivamente, en el tratamiento NPS respecto del NP.

Estos efectos residuales se observaron desde los primeros años para P, posteriormente para S y, en la campaña anterior, para N. Las residualidades de P son positivas desde el punto de vista de mejorar los niveles de P Bray en los suelos y demuestran la posibilidad de manejar estrategias de fertilización de subir y mantener el P Bray en estos suelos.

La cantidad de N-nitratos a la siembra depende de la capacidad del suelo de mineralizar N orgánico, los rendimientos y aplicaciones previas de N y las condiciones climáticas durante el periodo de barbecho. Las residualidades en forma de nitratos, no son positivas ya que implican la posibilidad de pérdidas de N vía lavado y/o desnitrificación. Las dosis de N deberían ajustarse para evitar estas pérdidas y aumentar la eficiencia de uso del nutriente. Para el caso de S, las residualidades fueron proporcionalmente menores que las de N y P, pero significativas.

Los niveles de disponibilidad de N-nitratos en el tratamiento PS fueron bajos en los tres sitios, demostrando la reducción en la capacidad de oferta de N del suelo en esta condición sin aplicación de N por 7 años. La concentración de P Bray en el tratamiento NS también demuestra la pérdida del nutriente a lo largo de los 7 años, mientras que la acumulación en el tratamiento NPS muestra el aporte que se hace a través de dosis de P que cubren la extracción en grano más el 10%. Los niveles S-sulfatos siguieron tendencias similares a N-nitratos y P Bray comparando los tratamientos NP y NPS.

La cantidad de rastrojos a la siembra fue significativamente superior en los tratamientos NS y NPS con respecto al testigo en Balducci y La Marta, mientras que no se observaron diferencias entre tratamientos en San Alfredo (Tabla 4).

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

Los rendimientos logrados en los tres sitios fueron elevados (Tabla 5, Fig. 2). Si bien se observó una incidencia importante de enfermedades foliares, fundamentalmente roya, las mismas se controlaron en tiempo y forma a través de aplicaciones de fungicidas, no observándose efectos negativos sobre los rendimientos. El régimen climático fue propicio para el desarrollo y crecimiento del cultivo. La disponibilidad de agua a la siembra fue adecuada y las precipitaciones de Septiembre-Octubre completaron la oferta hídrica a pesar de las bajas precipitaciones de Junio-Agosto (Tabla 1). Teniendo en cuenta el período de crecimiento del cultivo (Junio-Noviembre), las precipitaciones promediaron 360 mm para los tres sitios. Considerando las precipitaciones registradas entre Junio y Noviembre, se estiman eficiencias de uso de agua (promedio para los tres sitios) de 6.1, 10.2, 10.4, 15.8, 16.0 y 16.8 kg/ha por mm, para los tratamientos Testigo, PS, NS, NP, NPS y Completo, respectivamente.

Debe tenerse en cuenta que las respuestas indicadas en la Tabla 5 involucran el efecto directo de la fertilización de esta campaña más el efecto residual de las aplicaciones de 2000/01 (Maíz), 2001/02 (Trigo/Soja), 2002/03 (Maíz), 2003/04 (Trigo/Soja), 2004/05 (Maíz), 2005/06 (Trigo/Soja) y 2006/07 (Maíz). Se observaron respuestas significativas a los tratamientos de fertilización en los nueve sitios. Los bajos rendimientos de los tratamientos Testigo indican el agotamiento de las reservas

de N, P y S de estos suelos cuando ya han transcurrido siete años y 10 cultivos sin recibir fertilización. Los tratamientos con fertilización completa NPS superaron a los Testigo en un 180%. Las respuestas promedio a N, P, S y otros nutrientes fueron de 2100, 1930, 102 y 321 kg/ha, respectivamente (Tabla 5).

Los tres sitios presentaron respuestas significativas a la interacción NP, y Balducci mostro respuestas significativas a la aplicación de Otros nutrientes (B, Cl, Cu, Mg y Zn). Las respuestas a N y P se explican por los bajos niveles de estos nutrientes en suelo. En ninguno de los tres sitios se observo respuesta a S, a pesar de los bajos niveles de S-sulfatos a la siembra.

El rendimiento se relacionó estrechamente con número de granos por  $m^2$  ( $R^2 = 0.944$ ) y, en menor medida, con el número de espigas por  $m^2$  ( $R^2 = 0.351$ ) (Fig. 3). El rendimiento se relacionó mas débilmente con el peso de mil granos ( $R^2=0.175$ ) y el número de granos por espiga ( $R^2=0.166$ ). Las respuestas en rendimiento a la fertilización se explican fundamentalmente por efectos sobre el número de granos por  $m^2$  y, dentro de los componentes de este, por los efectos sobre el número de espigas por  $m^2$  (Tablas 6 y 7).

### ***Relaciones entre las variables de suelo y planta y los rendimientos y las respuestas a la fertilización***

A continuación, se discuten algunas relaciones significativas entre las variables de suelo y planta, y las respuestas a los nutrientes. En todos los casos se evalúan las relaciones para las 5 campañas de información de trigo de la Red de Nutrición, incluyendo cinco sitios en el 2001/02 y 2003/04, seis sitios de la campaña 2002/03, nueve sitios en la campaña 2005/06, y los tres sitios de esta campaña 2007/08.

Excluyendo los seis sitios de la campaña 2002/03, muy afectada por enfermedades y condiciones climáticas adversas, y Santo Domingo 2005/06, muy afectado por heladas, se estimó una relación significativa entre la disponibilidad de N a la siembra (N-nitratos en el suelo a la siembra, 0-60 cm de profundidad, + N fertilizante) y los rendimientos (Fig. 4). Si bien la variabilidad de la relación es alta, permitiría estimar necesidades de 130-140 kg/ha de N (suelo + fertilizante) para alcanzar 4000 kg/ha de rendimiento.

La concentración de nitratos en jugo de base de tallos al macollaje se relacionó con los rendimientos ( $r=0.45$ ), pero la relación no es suficientemente estrecha para definir modelos predictivos (Fig. 5). Se observa que con concentraciones de nitratos JBT menores de 1800 mg/kg los rendimientos promedio de trigo fueron de 3211 kg/ha, con concentraciones de nitratos JBT de 1800 a 2400 mg/kg los rendimientos promedio fueron de 3707 kg/ha, y con concentraciones de nitratos JBT mayores de 2400 mg/kg los rendimientos promedio de trigo fueron de 4467 kg/ha. Esto sugiere que para alcanzar rendimientos superiores a 4000 kg/ha, la concentración de nitratos JBT debería ser superior a 2400 mg/kg.

Los rendimientos y la respuesta a N no se relacionan con el índice de verdor al macollaje o antesis (datos no mostrados). Los valores promedio de IV a macollaje para los tres sitios de esta campaña fueron de 35 y 42 para los tratamientos PS y NPS, respectivamente.

Considerando los 28 sitios de las cuatro campañas, la relación entre el rendimiento relativo (rendimiento tratamiento NS/rendimiento tratamiento NPS) y la concentración de P Bray indica que el 94% de los 18 sitios con P Bray menor de 15 mg/kg presentaron rendimientos relativos menores del 90%, de los 7 sitios con P Bray entre 15 y 20 mg/kg el 57% presentó rendimientos relativos menores del 90%, y por encima de 20 mg/kg solamente uno de los tres de los sitios presentó un rendimiento relativo menor del 90% (Fig. 6).

Los rendimientos y las respuestas a S no se pudieron relacionar con la concentración de S-sulfatos a 0-20 cm, o la disponibilidad a 0-60 cm (Fig. 7) En general, los niveles de S-sulfatos a la siembra son muy bajos, menores de 10 mg/kg a 0-20 cm, por lo que no se puede manejar un rango adecuado para explorar este tipo de relaciones.

### **Conclusiones**

1. Los análisis de suelos realizados en pre-siembra mostraron efectos residuales significativos de fertilizaciones de campañas anteriores para N-nitratos, P Bray y S-sulfatos a 0-60 cm de profundidad.
2. Luego de siete años y diez cultivos, los niveles de rendimiento de los tratamientos Testigo muestran el agotamiento de las reservas de N, P y S de estos suelos, alcanzando solamente el 36% del rendimiento de los tratamientos NPS.
3. El número de granos por m<sup>2</sup> y el número de espigas por m<sup>2</sup> se relacionaron significativamente con el rendimiento.
4. Considerando las precipitaciones registradas entre Junio y Noviembre, se estimaron eficiencias de uso de agua (promedio para los tres sitios) de 6.1, 10.2, 10.4, 15.8, 16.0 y 16.8 kg/ha por mm, para los tratamientos Testigo, PS, NS, NP, NPS y Completo, respectivamente.
5. Las respuestas promedio a N, P, S y otros nutrientes fueron de 2100, 1930, 102 y 321 kg/ha, respectivamente.
6. En los tres sitios se observó una respuesta significativa a la interacción NP y en un sitio a otros nutrientes. No se observaron respuestas a S.
7. Considerando los 28 sitios de las cinco campañas evaluadas en la Red de Nutrición, se obtuvieron relaciones significativas entre el rendimiento y la disponibilidad de N en suelo a la siembra (N suelo + N fertilizante). Disponibilidades de N a la siembra (suelo + fertilizante) de 130-140 kg/ha permiten alcanzar rendimientos de 4000 kg/ha.
8. Los sitios con niveles de P Bray menores de 15 mg/kg presentan respuestas altamente probables a la aplicación de P, mientras que por arriba de 20 mg/kg de P Bray, la probabilidad de respuesta disminuye marcadamente.
9. Las respuestas a la fertilización azufrada no se relacionaron con la disponibilidad de S-sulfatos a la siembra, ya sea a 0-20 cm como a 0-60 cm de profundidad.

### **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.

### ***Referencias***

García F., M. Boxler, J. Minteguiaga, R. Pozzi, L. Firpo, G. Deza Marin and A. Berardo. 2006. La Red de Nutrición de la Región CREA Sur de Santa Fe: Resultados y conclusiones de los primeros seis años 2000-2005. AACREA. 32 pp. ISBN 987-22576-7-1.

Tabla 1. Información de manejo y de sitio, lámina de agua en el suelo a la siembra y madurez fisiológica (Tratamiento NPS), y precipitaciones durante el ciclo del cultivo. Ensayos CREA Sur de Santa Fe, Trigo 2007/08.

<b>Establecimiento</b>	<b>Balducci</b>	<b>La Marta</b>	<b>San Alfredo</b>
CREA	Teodelina	Canals	Santa Isabel
Serie Suelo	Santa Isabel	Canals	Hughes
Labranza	SD	SD	SD
Años agricultura	+ 60	45	13
Antecesor	Maíz	Maíz	Maíz
Variedad	Don Mario Cronox		
Fecha de siembra	12/7/07	28/6/07	25/6/07
Densidad (kg/ha)			
Distancia entre surcos (cm)	21	17.5	21
Fecha de Cosecha	22/12/07	11/12/07	15/12/07
<i>Lámina de agua en el suelo</i>			
Siembra (mm) (0-100 cm)	270	223	307
Madurez fisiológica (mm) (0-100 cm)	167	146	237
<i>Precipitaciones (mm)</i>			
Abril	50	30	59
Mayo	46	12	55
Junio	16	28	22
Julio	6	3	8
Agosto	0	0	3
Septiembre	82	140	99
Octubre	41	44	79
Noviembre	115	23	119
Diciembre	48	75	100
Junio-Noviembre	356	280	444

Tabla 2. Tratamientos establecidos en los tres sitios experimentales.

Tratamiento	1	2	3	4	5	6
Nombre	Testigo	PS	NS	NP	NPS	NPSMgK Micros
	<i>Fertilizante (kg/ha)</i>					
FMA		190		190	190	190
Urea			260	220	220	220
Azufertil (19%)		135	135		135	
Sulfato doble de K y Mg						111
Cloruro de potasio						55
B15						7
Zn 20						10
Cu20						10
Fertilizante total	0	330	387	421	547	622
	<i>Nutrientes (kg/ha)</i>					
N		20	120	120	120	120
P		43		43	43	43
K						48
Mg						12
S		24	24		24	24
B						1
Cl						25
Cu						2
Zn						2



Tabla 3. Análisis de suelo previos a la siembra del trigo, Campaña 2007/08. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe. Promedios de tres repeticiones.

Ensayo	Tratamiento	P	N-NO <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	S-SO <sub>4</sub>	S-SO <sub>4</sub>
		ppm	ppm	kg/ha	ppm	kg/ha
		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
La Marta	NPS	27.6	11.7	68	7.0	62
	PS		16.2	63		
	NS	7.8				
San Alfredo	NP				8.7	59
	NPS	21.9	18.7	98	14.3	105
	PS		6.4	30		
	NS	8.4				
	NP				8.4	60
	NPS	24.2	9.9	57	16.3	91

Tabla 4. Cantidad de rastrojos a la siembra del trigo, Campaña 2007/08. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe. Promedios de tres repeticiones.

Tratamiento	Balducci	La Marta	San Alfredo
	----- kg MS/ha -----		
Testigo	9080	10707	17760
NS	15587	16533	16120
NPS	15547	17413	16500
DMS (5%)#	2362	3912	NS

# DMS, diferencias mínimas significativas

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

Tratamiento	Balducci	La Marta	San Alfredo	Promedio
<b>Rendimientos (kg/ha)</b>				
Testigo	1678 d	2885 c	1414 c	1992
PS	3476 c	3929 b	3042 b	3482
NS	3502 c	3564 b	3891 b	3652
NP	5358 b	5651 a	5433 a	5481
NPS	5619 b	5489 a	5640 a	5583
Completo	6046 a	5494 a	6171 a	5904
DMS (5%)	332	547	959	-
<b>Respuestas (kg/ha)</b>				
N	2143	1561	2598	2100
P	2116	1926	1749	1930
S	260	-162	207	102
PS	1798	1044	1628	1490
NS	1824	679	2477	1660
NP	3680	2766	4019	3489
NPS	3941	2605	4226	3590
Otros ##	427	5	531	321

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

## Otros incluye K, Mg, B, Cl, Cu y Zn.

Tabla 6. Componentes de rendimiento de trigo (Peso mil granos, Granos por m<sup>2</sup>, Espigas por m<sup>2</sup> y Granos por espiga) para los seis tratamientos evaluados en los tres ensayos. Promedios de tres repeticiones.

Ensayo	Tratamiento	Peso mil granos (g)	Granos/m <sup>2</sup>	Espigas/m <sup>2</sup>	Granos/Espiga
Balducci	Testigo	30.0	5597	319	17.5
Balducci	PS	34.7	10017	408	24.6
Balducci	NS	31.4	11144	463	24.1
Balducci	NP	35.0	15298	460	33.2
Balducci	NPS	33.2	16940	550	30.8
Balducci	NPSMicro	34.7	17405	588	29.6
La Marta	Testigo	30.3	9510	198	48.0
La Marta	PS	35.4	11102	265	41.9
La Marta	NS	30.9	11542	300	38.5
La Marta	NP	35.2	16059	428	37.5
La Marta	NPS	35.7	15362	435	35.3
La Marta	NPSMicro	35.5	16129	437	36.9
San Alfredo	Testigo	32.4	4370	364	12.0
San Alfredo	PS	33.3	9133	538	17.0
San Alfredo	NS	28.0	13898	553	25.2
San Alfredo	NP	30.5	17798	657	27.1
San Alfredo	NPS	31.7	18441	717	25.7
San Alfredo	NPSMicro	32.3	19083	571	33.4

Tabla 7. Resultados del análisis estadístico, como valores de DMS al 5% de probabilidad, de los componentes de rendimiento de trigo (Peso mil granos, Granos por m<sup>2</sup>, Espigas por m<sup>2</sup> y Granos por espiga) en los tres ensayos.

Ensayo	Peso mil granos (g)	Granos/m <sup>2</sup>	Espigas/m <sup>2</sup>	Granos/Espiga
----- DMS (5%) -----				
Balducci	1.9	1051	7	1.8
La Marta	2.8	1978	53	#
San Alfredo	#	5364	136	12.4

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

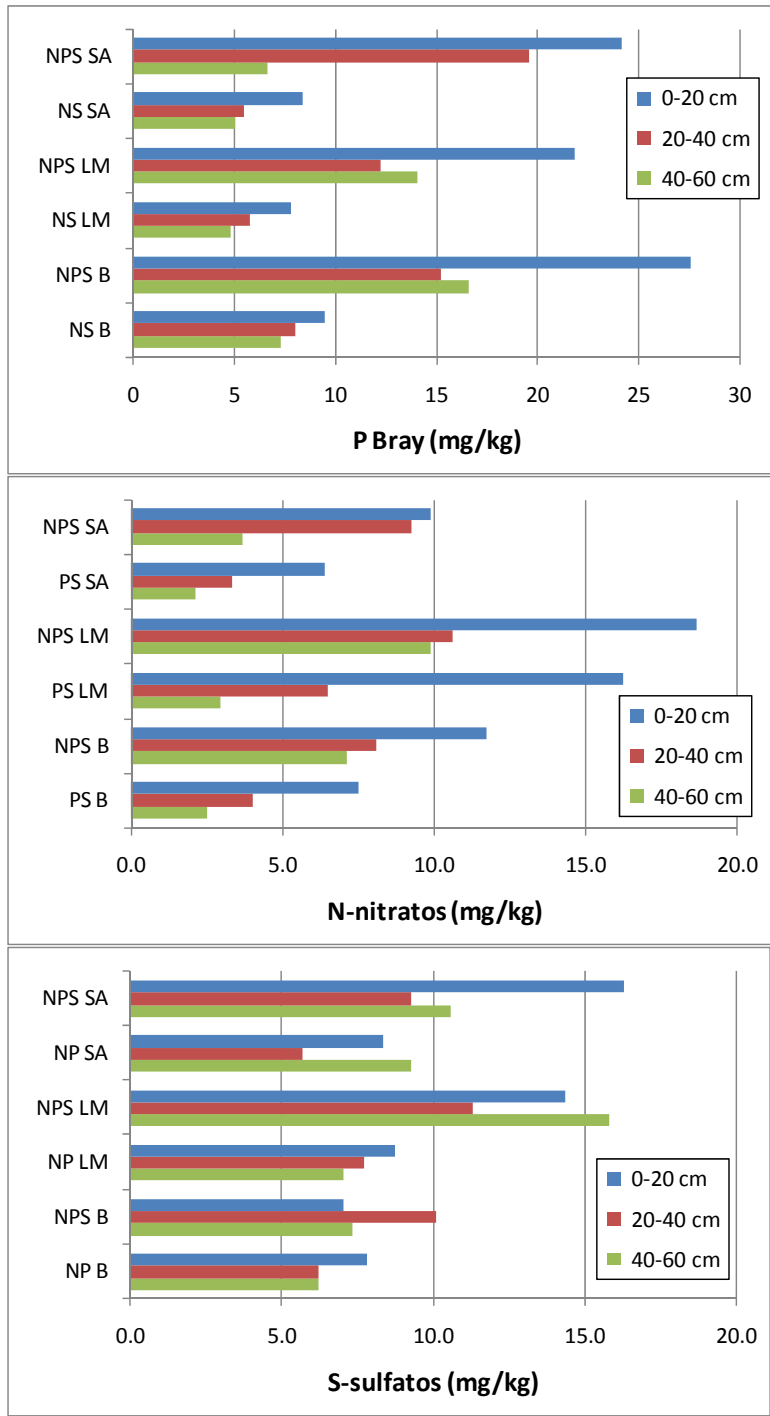


Fig. 1. Distribución de la concentración de P Bray, N-nitratos y S-sulfatos a 0-60 cm en el muestreo de pre-siembra para tratamientos selectos. Sitios B= Balducci, LM=La Marta, y SA=San Alfredo. Ensayos Zona CREA Sur de Santa Fe 2007/08.

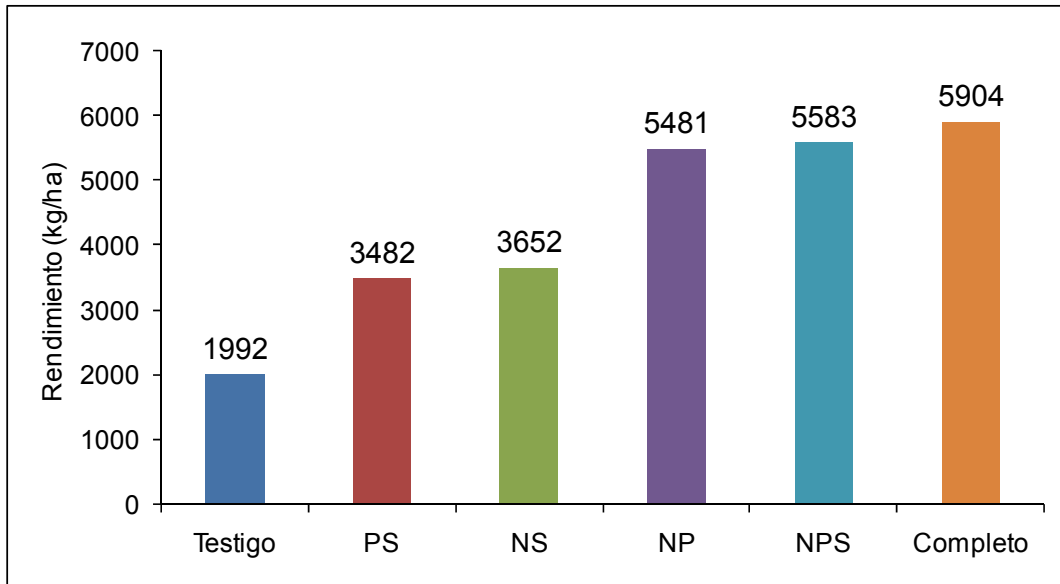


Fig. 2. Rendimientos promedios de trigo para los seis tratamientos en los tres sitios evaluados. Ensayos Zona CREA Sur de Santa Fe 2007/08.

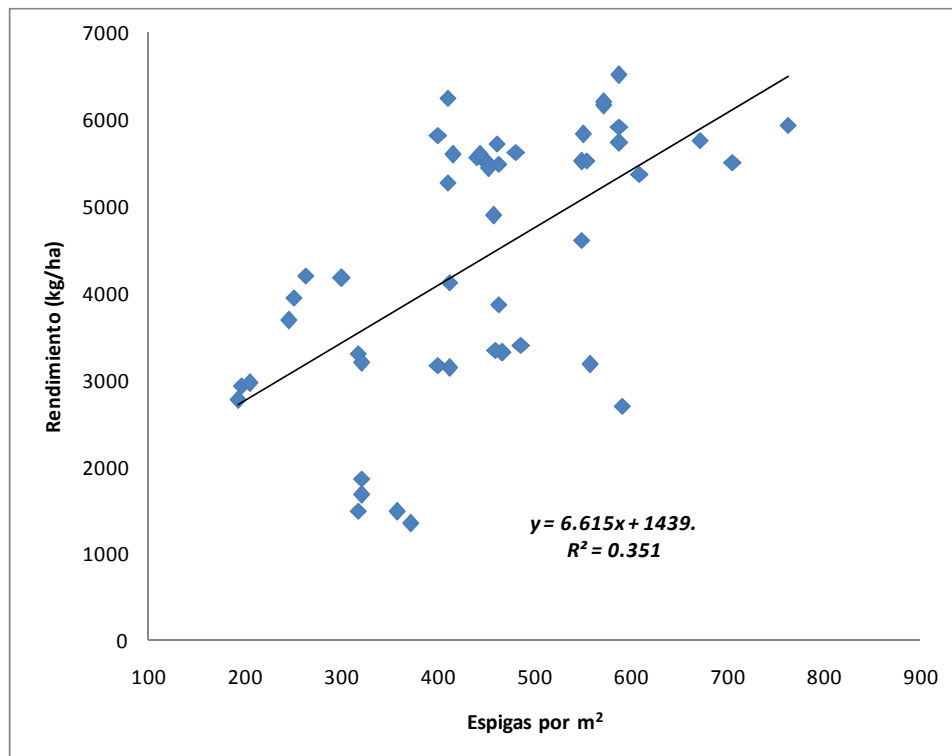
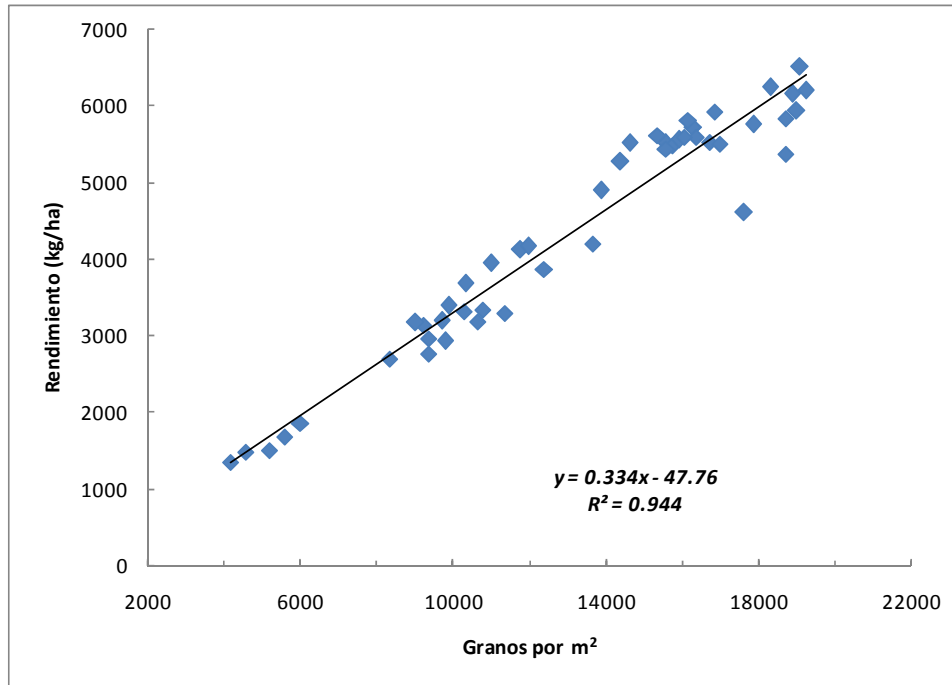


Fig. 3. Relaciones entre el rendimiento y el número de granos por m<sup>2</sup> (a), y el número de espigas por m<sup>2</sup> (b). Ensayos Zona CREA Sur de Santa Fe 2007/08.

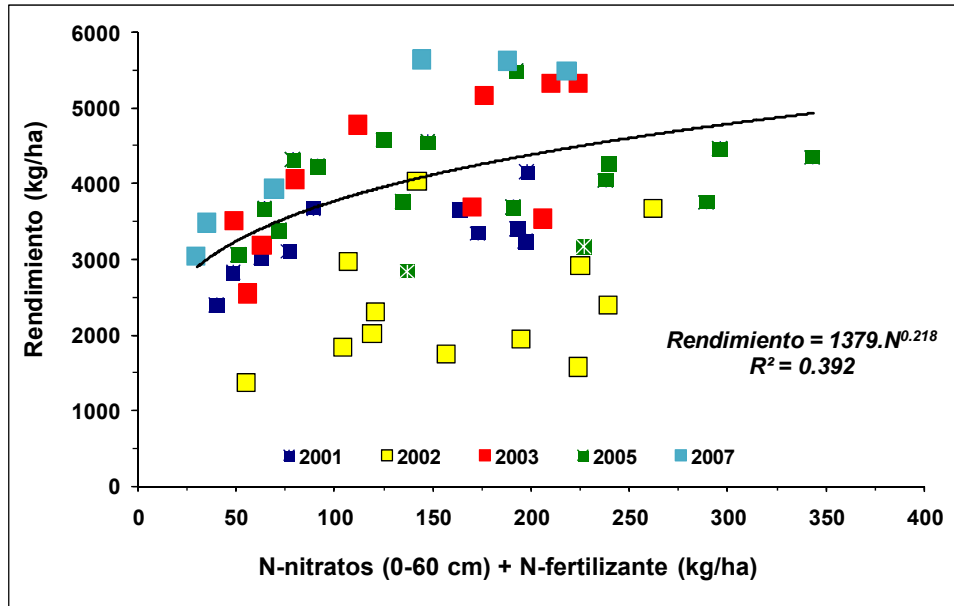


Fig. 4. Rendimiento de trigo en función de la disponibilidad de N-nitratos en pre-siembra (0-60 cm) + N aplicado como fertilizante. El ajuste de la ecuación exponencial no incluye los datos de la campaña 2002/03 y Santo Domingo en 2005/06 (puntos verdes con asterisco). Ensayos Región CREA Sur de Santa Fe, 2001/02, 2002/03, 2003/04, 2005/06 y 2007/08.

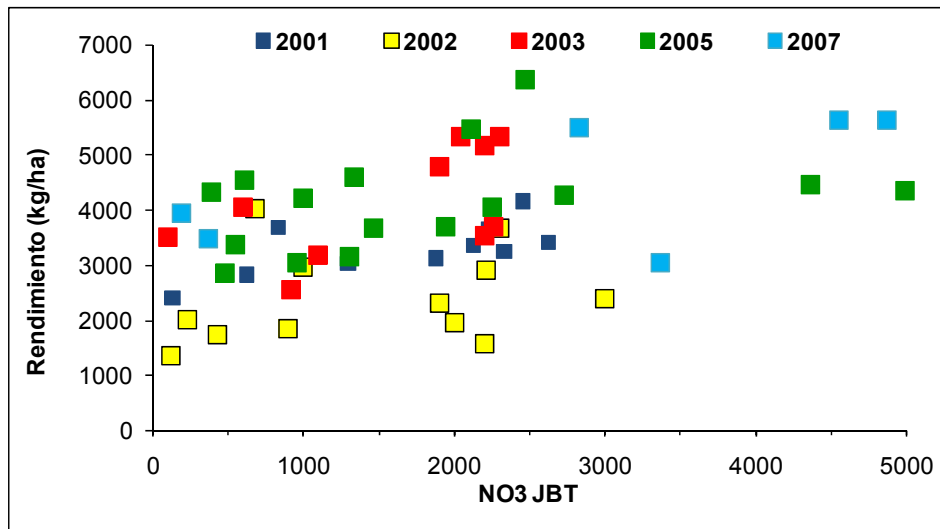


Fig. 5. Rendimiento de trigo en función de la concentración de nitratos ( $NO_3$ ) en el jugo de base de tallos al macollaje. Ensayos Zona CREA Sur de Santa Fe, 2001/02, 2002/03, 2003/04, 2005/06 y 2007/08.

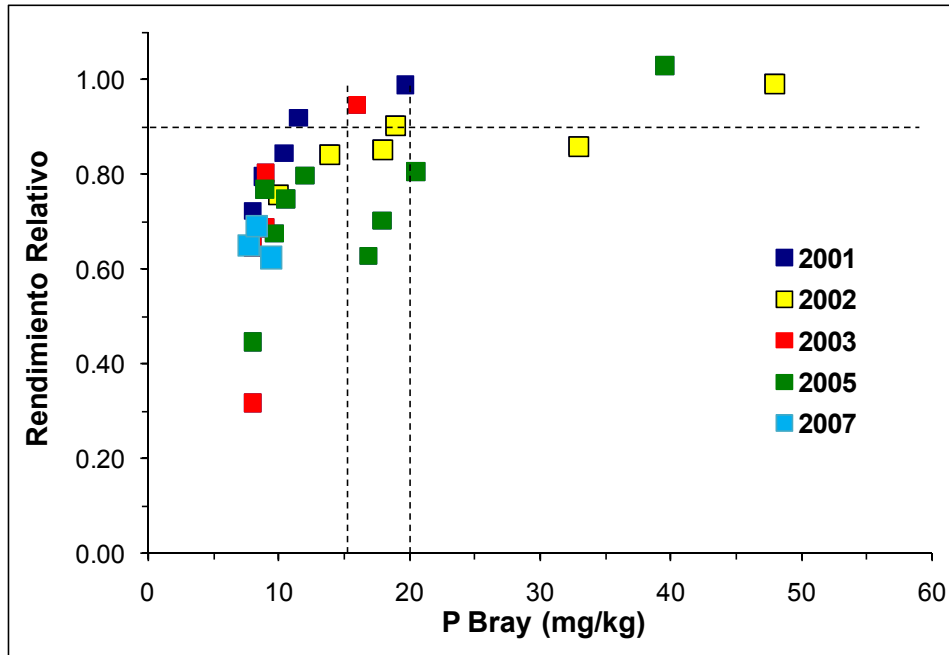


Fig. 6. Rendimiento relativo de trigo (rendimiento NS/Rendimiento NPS) en función del nivel de P Bray a 0-20 cm de profundidad a la siembra. La línea horizontal indica rendimiento relativo del 90% y las verticales la concentración de P Bray de 15 y 20 mg/kg. Ensayos Región CREA Sur de Santa Fe, 2001/02, 2002/03, 2003/04, 2005/06 y 2007/08.

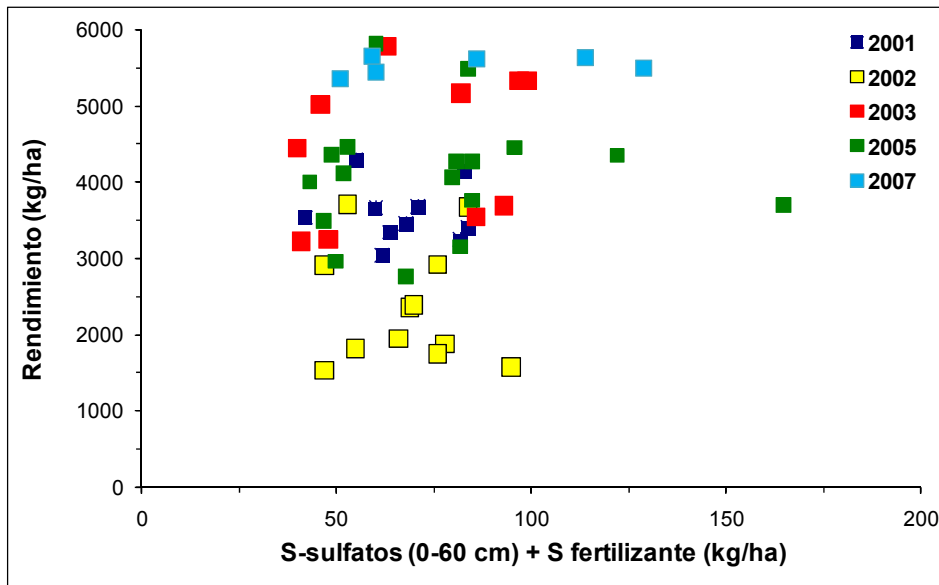


Fig. 7. Rendimiento de trigo en función de la disponibilidad de S-sulfatos en pre-siembra (0-60 cm) + S aplicado como fertilizante. Ensayos Región CREA Sur de Santa Fe, 2001/02, 2002/03, 2003/04, 2005/06 y 2007/08.