

# Seminario

## El cloruro de potasio en la agricultura de Argentina y Uruguay

### Programa



- 9:30 Introducción del seminario. Jason de Carvalho (CANPOTEX) y Fernando O. Garcia (IPNI).
- 9:40 Fertilización clorada de trigo: La experiencia de las Grandes Planicies de Norteamérica. Kim Polizotto (PCS).
- 10:30 Café
- 11:00 Síntesis de los estudios de fertilización con KCl en trigo en Argentina y en maíz en Uruguay. Fernando O. Garcia (IPNI).
- 11:30 Cloro en trigo en el oeste de la región pampeana. Martin Díaz Zorita (DZD Agro).
- 12:00 Interacciones de Cl y fungicidas en trigo en el norte de Buenos Aires. Gustavo Ferraris (EEA INTA Pergamino).
- 12:30 Almuerzo
- 14:00 Interacciones Cl\*variedades en trigo en el centro-norte de Buenos Aires. Luis Ventimiglia (UEEA 9 de Julio).
- 14:30 Experiencias con Cl en trigo en el sur de Santa Fe. Julio Castellarin (EEA INTA Oliveros).
- 15:00 Café
- 15:30 Efecto del Cl y del K en la incidencia de enfermedades de fin de ciclo en soja. Ricardo Melgar (EEA INTA Pergamino).
- 16:15 Conclusiones
- 17:00 Fin del seminario



**IPNI**

INTERNATIONAL  
PLANT NUTRITION  
INSTITUTE



**Canpotex**

# Síntesis de los estudios de fertilización con KCl en trigo en Argentina y en maíz en Uruguay

***Fernando O. Garcia***  
***IPNI Cono Sur***  
***[fgarcia@ipni.net](mailto:fgarcia@ipni.net)***  
***[www.ipni.net/lasc](http://www.ipni.net/lasc)***

# Experiencias con Cloro en Trigo en EE.UU.

✓ *Respuestas de 200 a 500 kg/ha, en Grandes Planicies  
42% de 169 ensayos con respuesta promedio de 369 kg/ha*

✓ *Respuestas relacionadas con cultivar, presión de enfermedades y estrés térmico y/o hídrico*

✓ *Probabilidad de respuesta según concentración de cloro en suelo (0-60 cm)*

<i>Menos de 35 kg/ha</i>	<i>Alta</i>
<i>35 - 67 kg/ha</i>	<i>Intermedia</i>
<i>Más de 67 kg/ha</i>	<i>Baja</i>

✓ *Probabilidad de respuesta según concentración de cloro en planta (estado de bota a floración)*

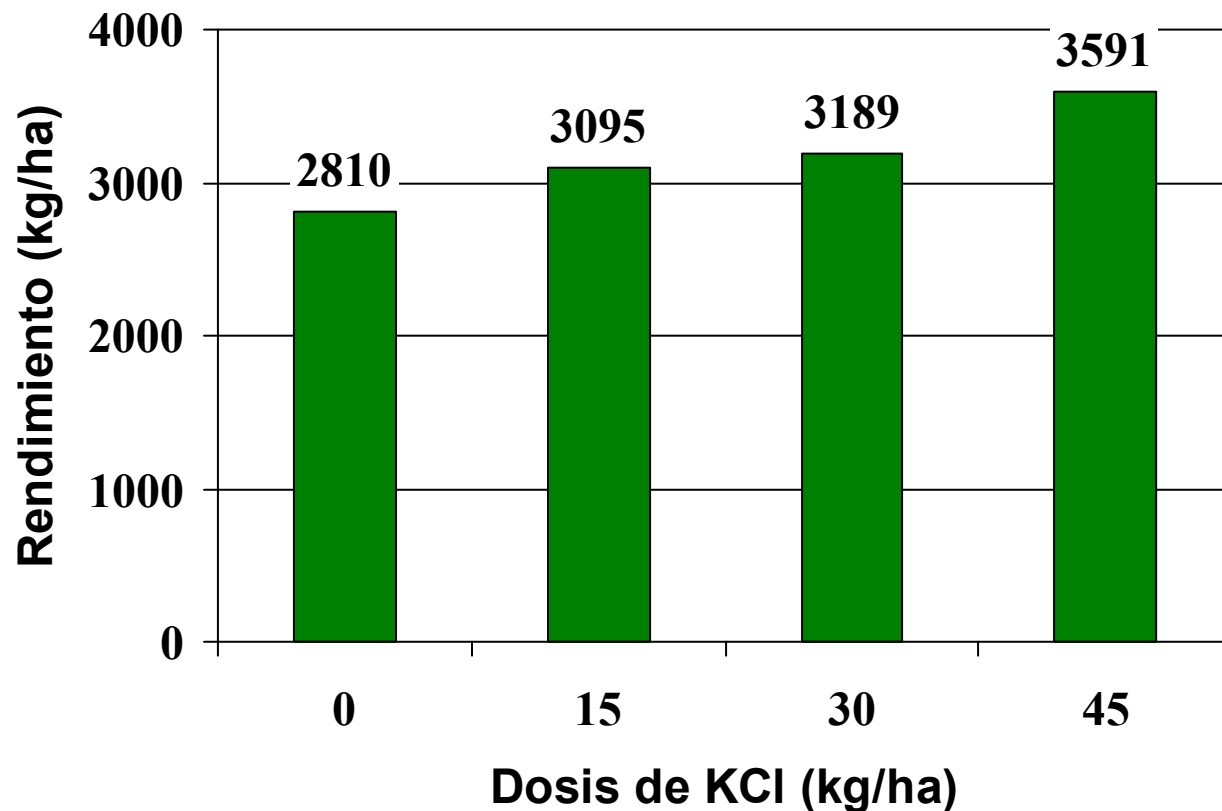
<i>Menos de 0.12%</i>	<i>80%</i>
<i>0.12% a 0.4%</i>	<i>50%</i>
<i>Más de 0.4%</i>	<i>Muy baja</i>

✓ *Dosis recomendada hasta 60 kg/ha de Cl*

# Trigo: Respuesta a Cloruro de Potasio



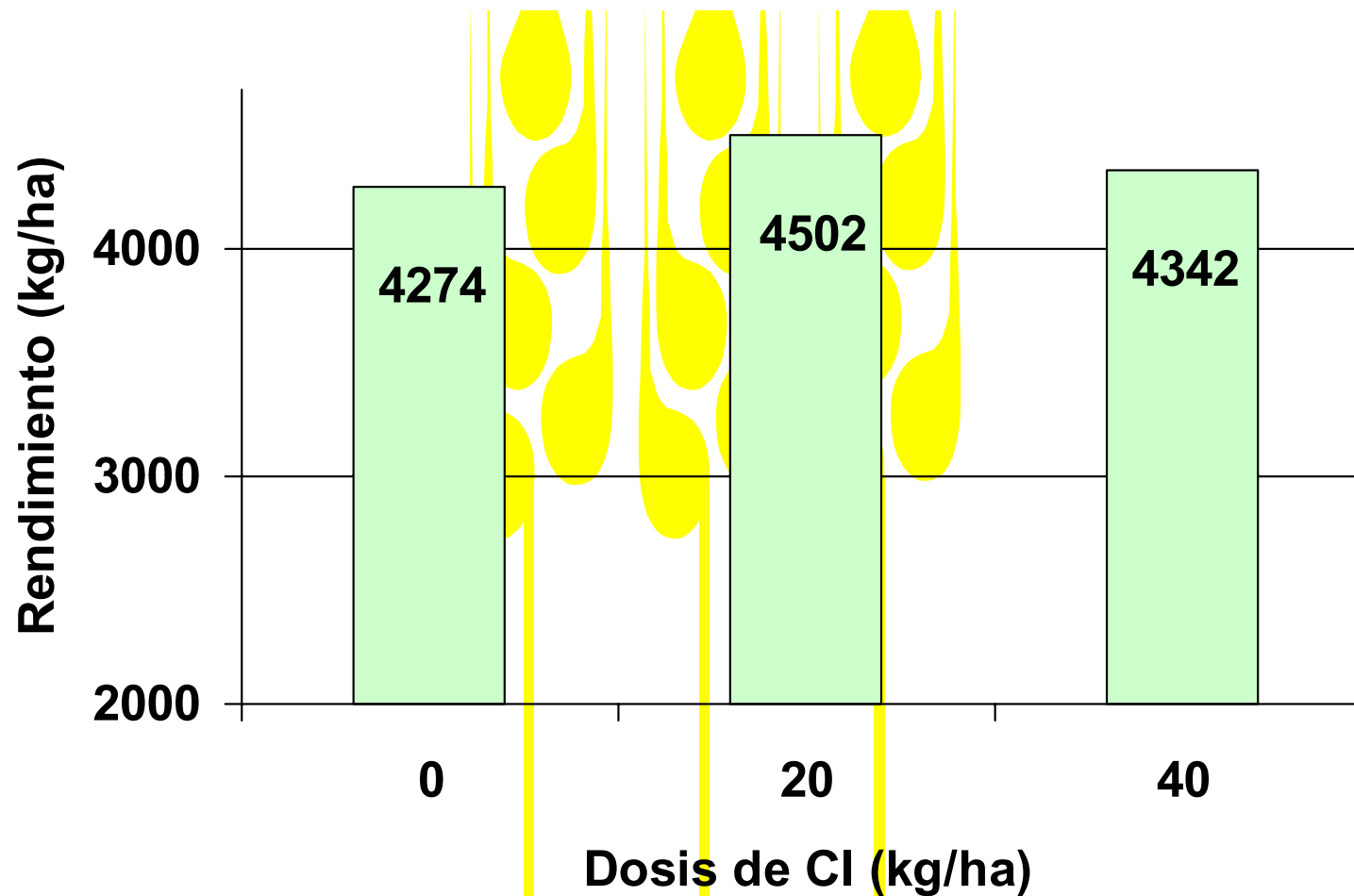
**Gral. Villegas (Buenos Aires) - Campaña 1997-98**



*Fuente: M. Díaz Zorita y col., 1998*

# Trigo: Respuesta a Cloro

*Promedios de tres sitios en Buenos Aires - Campaña 2000/01*

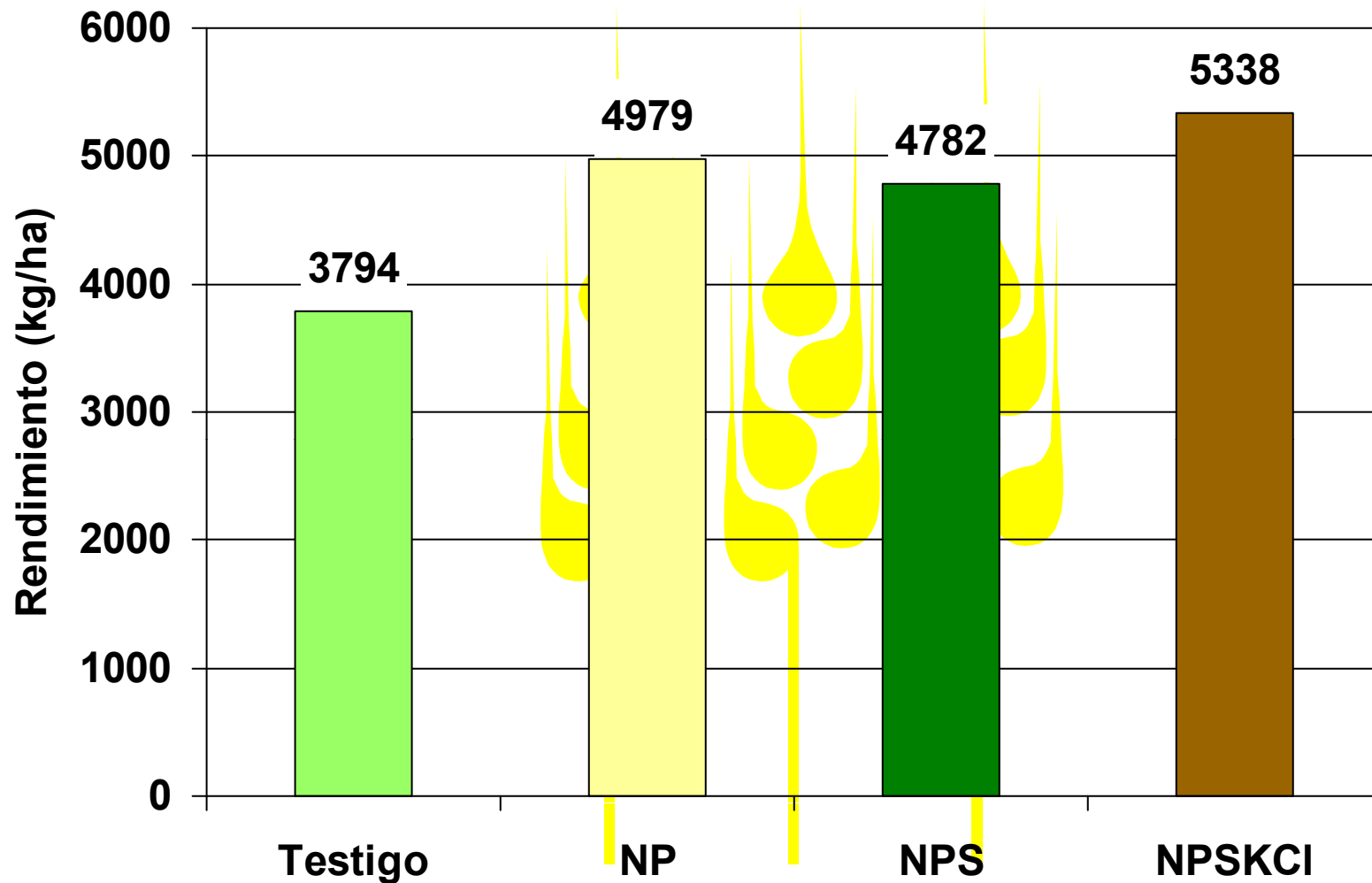


*Fuente: R. Melgar y col., 2001*

# Ensayos AAPRESID-INPOFOS

## Trigo 1999/00

### Bragado - Buenos Aires





**Experiencias  
realizadas  
entre 2001 y  
2007 con cloro  
en trigo  
(amarillo)  
y maíz (Rojo)**



# Fertilización con cloruros en el oeste bonaerense

Ea. El Negrito (América, Bs.As.) – Oct.2002



*Fuente: M. Díaz Zorita*



# Cloro en Trigo

*Promedios de 10 sitios en el Oeste de Buenos Aires*

*N, P y S no limitantes*

*M. Díaz Zorita et al. (2004)*



Dosis de Cl	Rendimiento
<i>kg/ha</i>	<i>kg/ha</i>
0	3096 b
23	3455 a
46	3507 a
69	3374 a

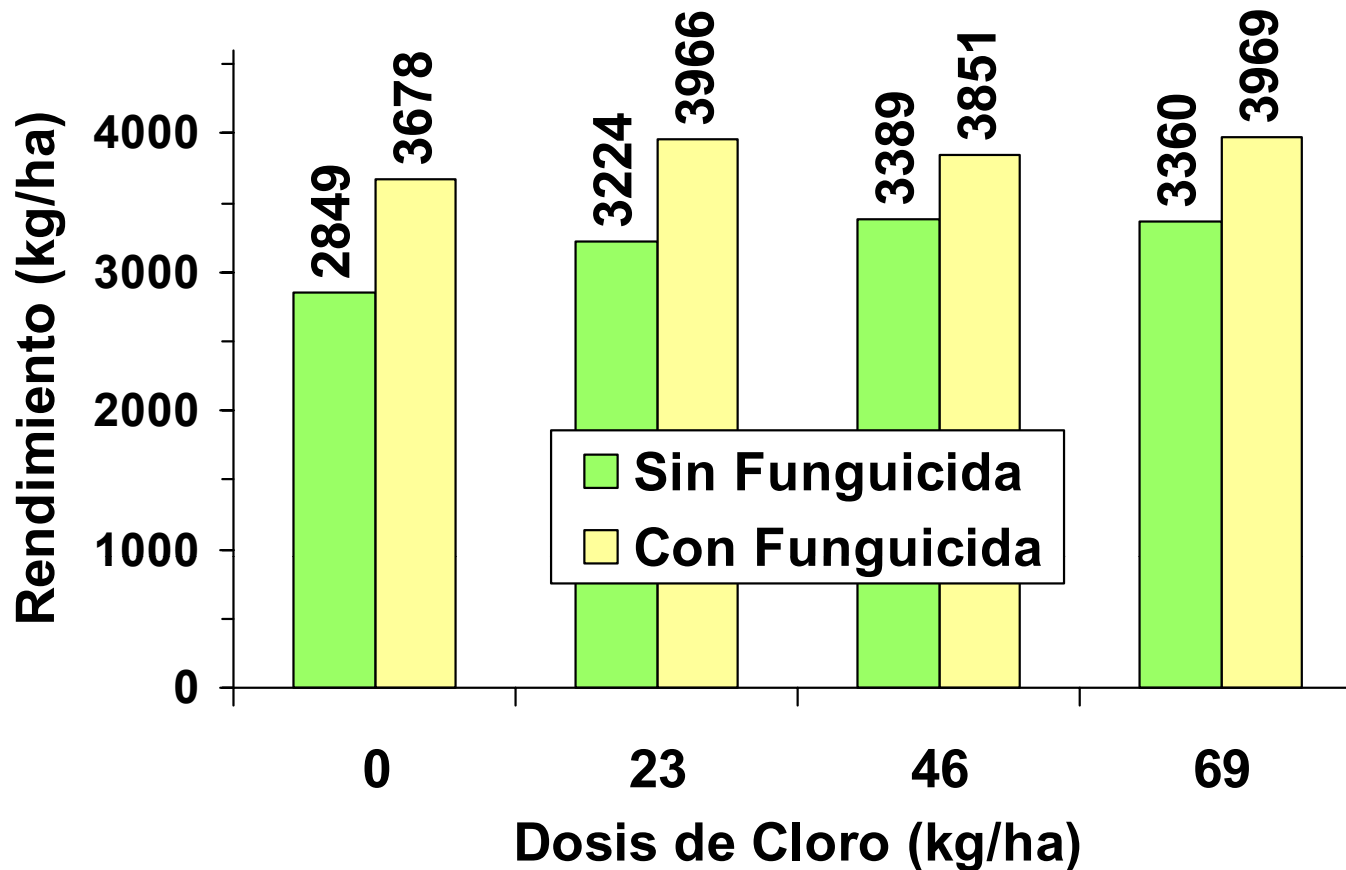
# Cloro: Efectos sobre enfermedades

## *Oeste de Buenos Aires – Campaña 2005/06*

Enfermedad	Dosis de KCl (kg/ha)							
	0	50	100	150	0	50	100	150
	---- <i>Incidencia (%)</i> ----				---- <i>Severidad (%)</i> ----			
Roya	24	18	15	13	6	2	3	3
Mancha amarilla	8	6	6	6	10	5	0	5

# Cloro en Trigo: Ensayos INTA 9 de Julio

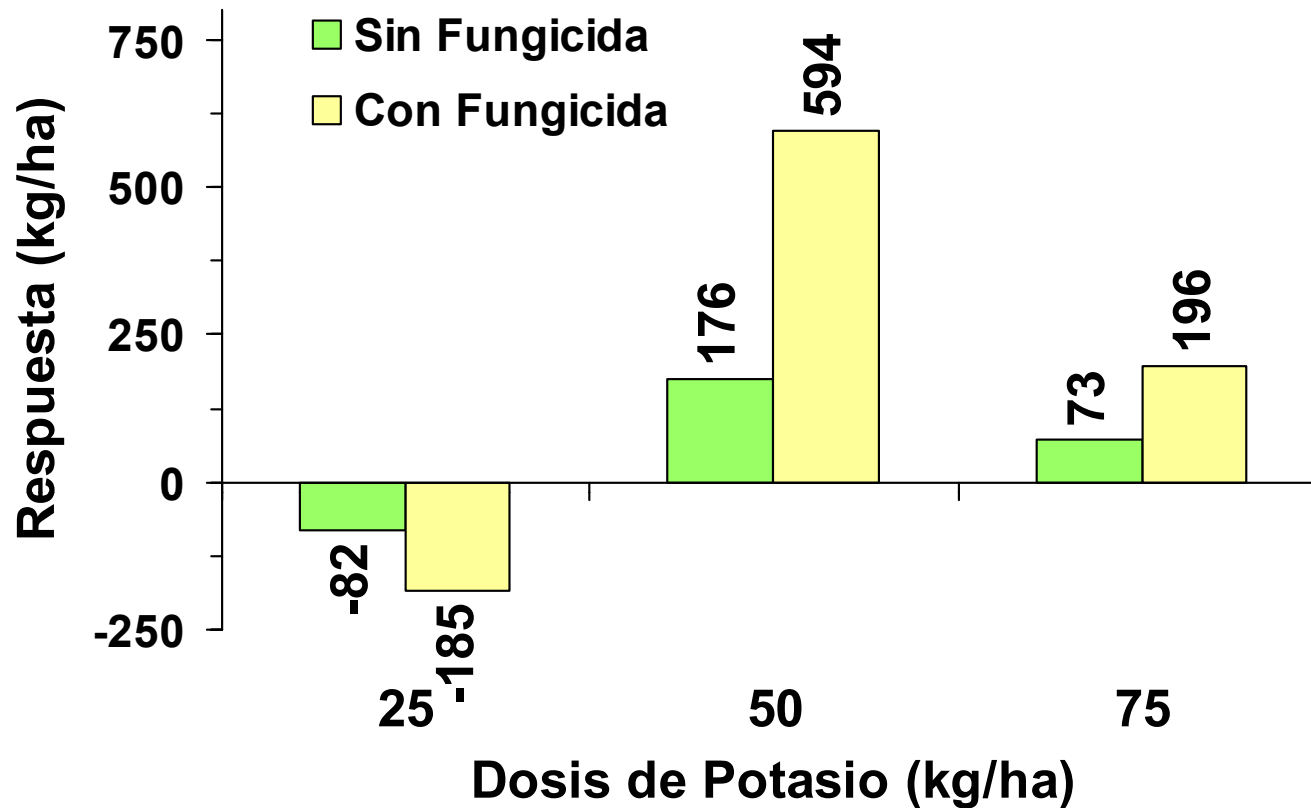
Promedios 2001/02, 2002/03, 2003/04 y 2004/05



- *Respuesta de 271 y 476 kg/ha con y sin fungicida, respectivamente*
- *Promedios de dos fuentes evaluadas: Cloruro de potasio y Cloruro de amonio*
- *N, P y S no limitantes*

# Potasio en Trigo: Ensayos INTA 9 de Julio

Promedios 2001/02, 2002/03, 2003/04 y 2004/05

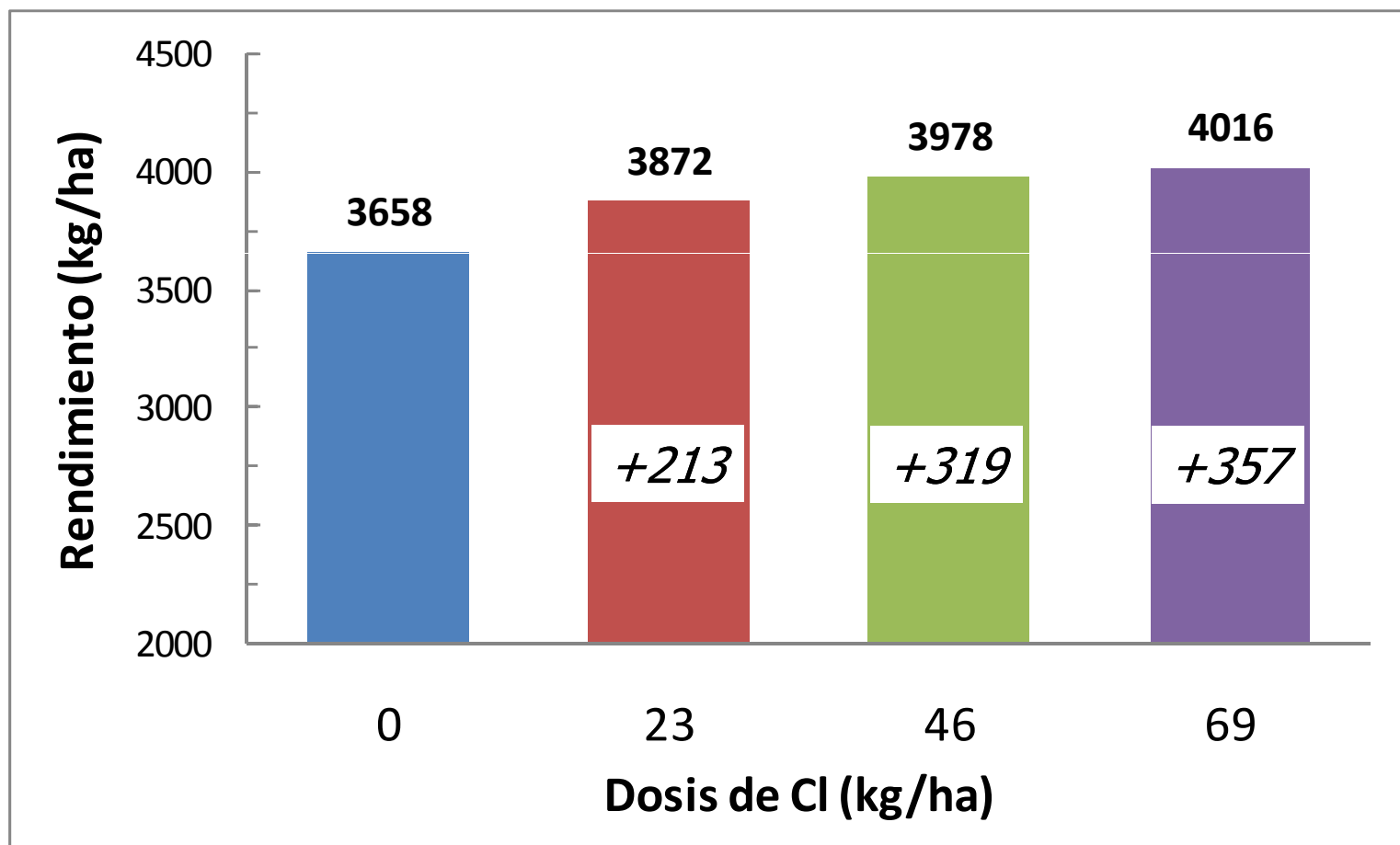


- *Niveles de K intercambiable = 412 ppm - 178 ppm - 799 ppm - 601 ppm*
- *N, P y S no limitantes*

# Cloro en Trigo

Rendimientos promedio para cuatro dosis de Cl, en ensayos con respuesta realizados en la región pampeana argentina entre los años 2001 y 2006

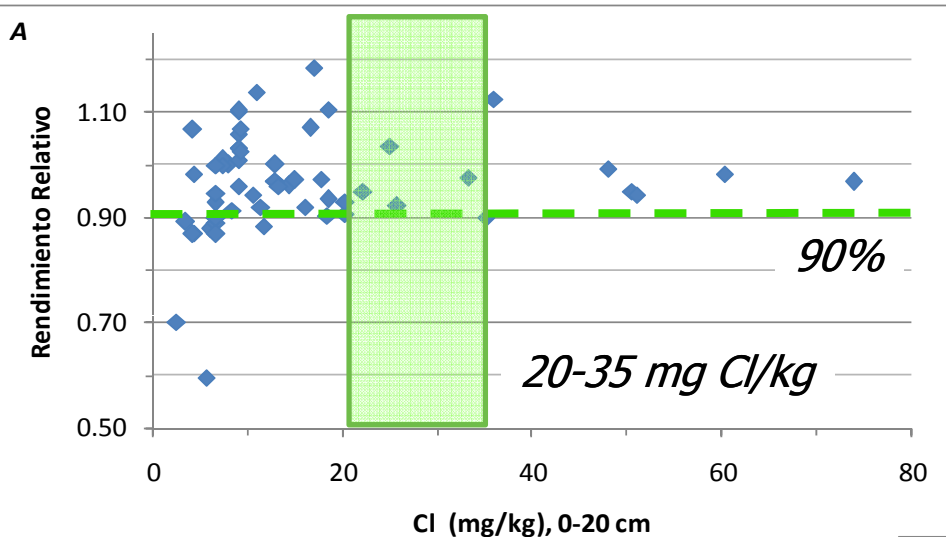
*Los rendimientos se promediaron para distintas fuentes de Cl y variedades*



- 10 de 26 sitios (38%) con respuesta a Cl
- Diferencias en respuesta entre variedades para un mismo ambiente

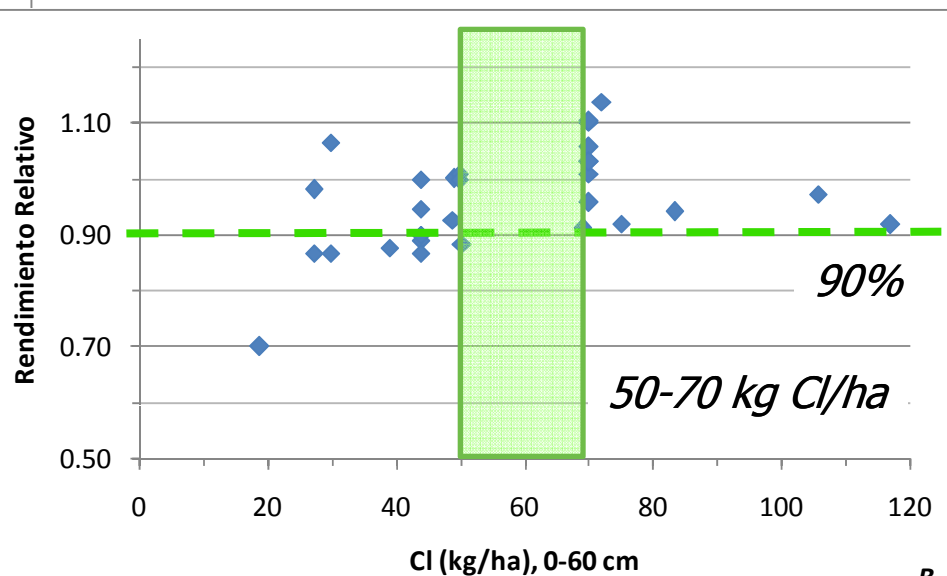
# Cloro en Trigo

Relación entre rendimientos relativos y Cl en suelo en ensayos realizados en la región pampeana argentina entre los años 2001 y 2006



*Cl (0-20 cm) superior a 35 mg Cl/kg (A) con rendimientos relativos mayores al 90% del rendimiento máximo*

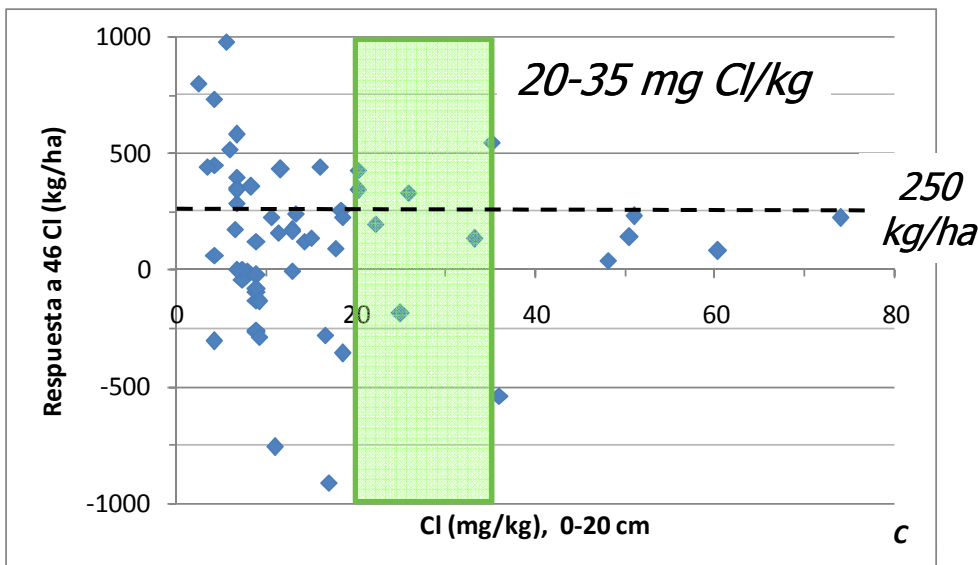
*Cl disponible (0-60 cm) superior a 65-70 kg Cl/ha (B) con rendimientos relativos mayores al 90% del rendimiento máximo*



García, 2008

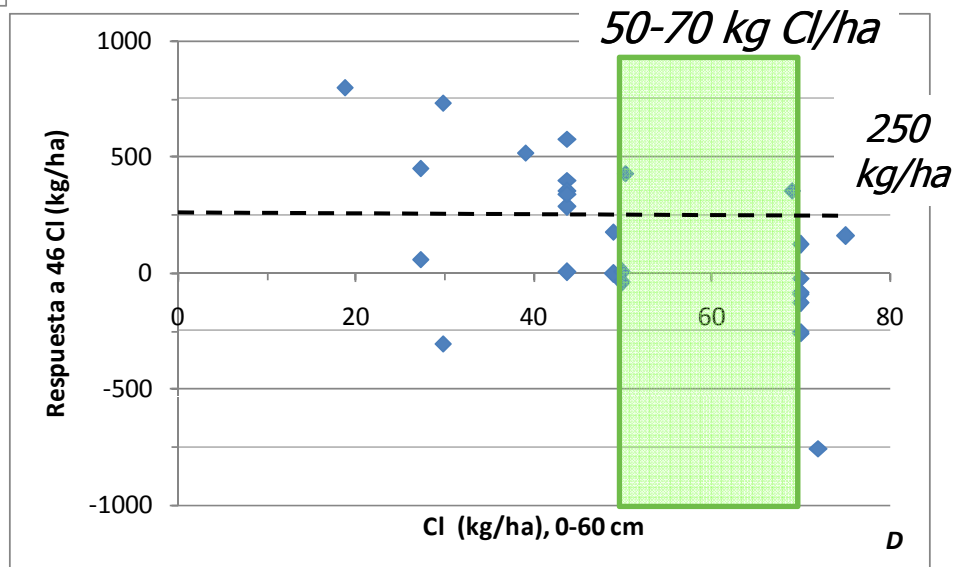
# Cloro en Trigo

Relación entre respuestas y Cl en suelo en ensayos realizados en la región pampeana argentina entre los años 2001 y 2006



*Cl (0-20 cm) superior a 35 mg Cl/kg (C) con respuestas a la aplicación de Cl menores de 250 kg/ha*

*Cl disponible (0-60 cm) superior a 65-70 kg Cl/ha (D) con respuestas a la aplicación de Cl menores de 250 kg/ha*



# Respuesta a KCl en trigo

Región CREA Mar y Sierras 2005/06

*J. González Montaner y col.*

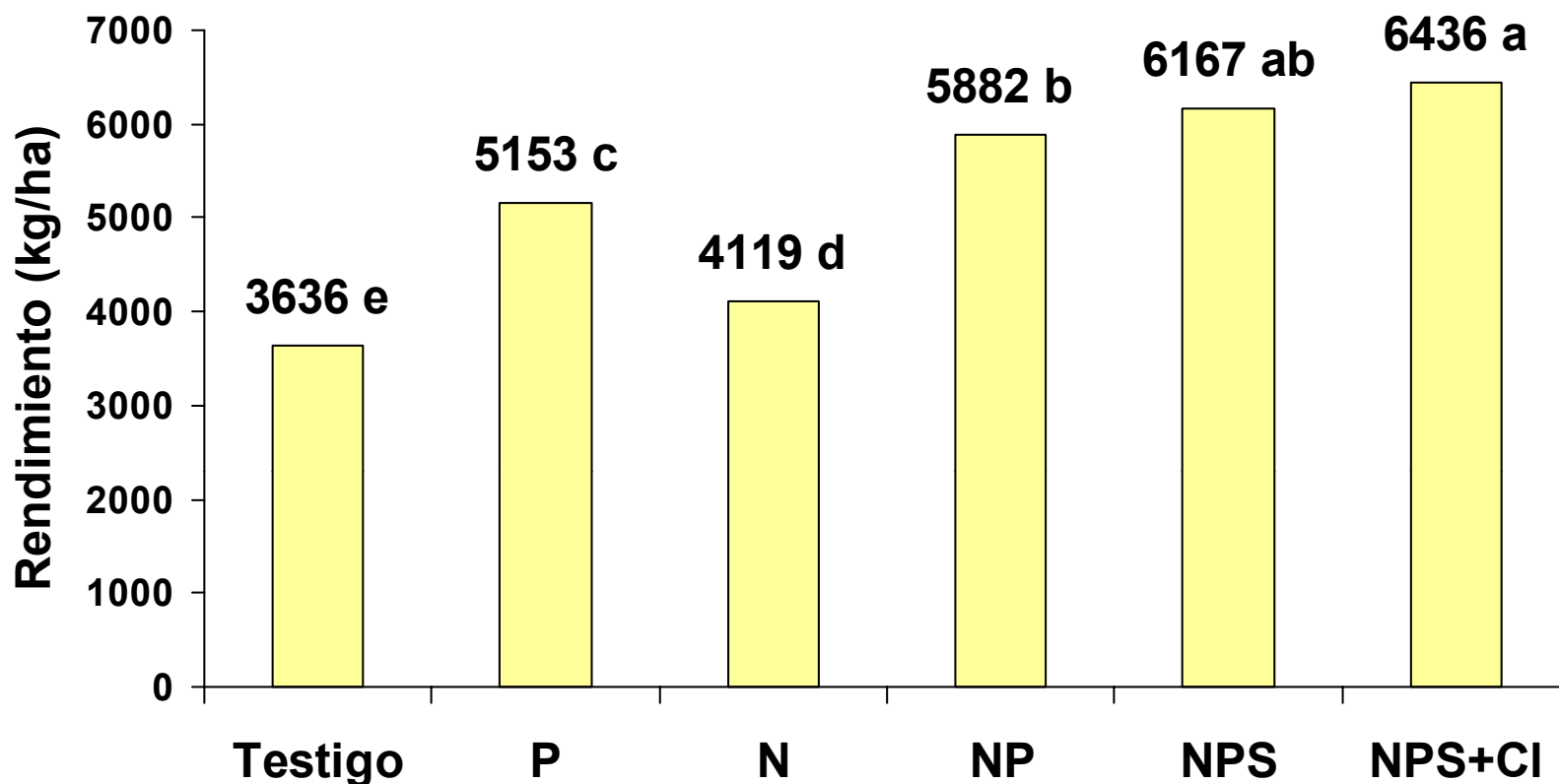
Ensayo	Zona	Baguette 10	Baguette11	B. Guapo	Onix
		----- kg/ha -----			
Rybner	Tres Arroyos	130	566	322	226
Cacho-Rita	Vázquez	72	283	144	418
		-38	101	-34	274
Colinas de la Galia	La Dulce	40	-124	-363	-249
		-206	-49	242	-1028
Los Cedros	Miramar	427	77	-258	135
El Caburé	San Manuel	377	-461	833	95
		27	263	53	621



# Fertilización de Trigo en O'Higgins (Buenos Aires)



*Fuente: ASP O'Higgins - Campaña 2005/06*



• Suelo Argiudol Típico Serie O'Higgins. pH 5,7 - MO 2,88% - P Bray 4,6 ppm - S-sulfatos debajo de 10 ppm (0-20 cm) - N-nitratos 75 kg N/ha (0-60 cm)

## • Tratamientos

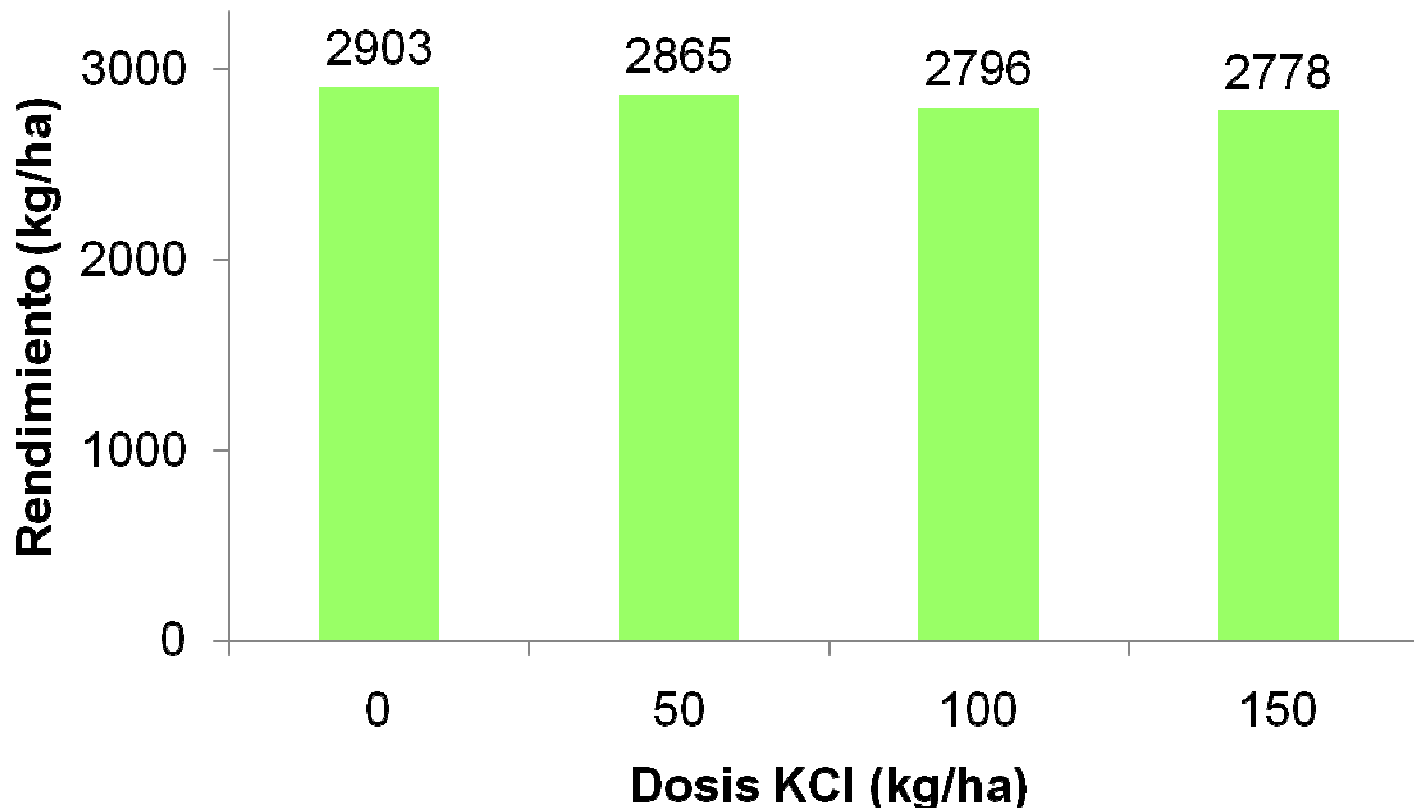
P = N12 + P25; N = N71; NP = N83 + P25; NPS = N83 + P25 + S19 + Ca23;

NPS+CI = N83 + P25 + S19 + Ca23 + K50 + Cl 46

# Trigo: Tres Arroyos 2007/08

*Promedios de dos ensayos con cuatro variedades*

*A. Jensen y col.*



- *Daños por helada de 40-50%*
- *Diferencias no significativas*

# Tres Arroyos 2007/08

## Trigo pan y candeal, y Cebada

*G. Pugliese y col. – PASA-Petrobras*

Dosis KCl (kg/ha)	Dosis K (kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)		
		Trigo pan	Trigo candeal	Cebada
0	0	4258	3660	5224
50	25	4298	3765	5451
100	50	4443	3764	5395
150	75	4374	3783	5346
139 #	50	4237	3647	5544

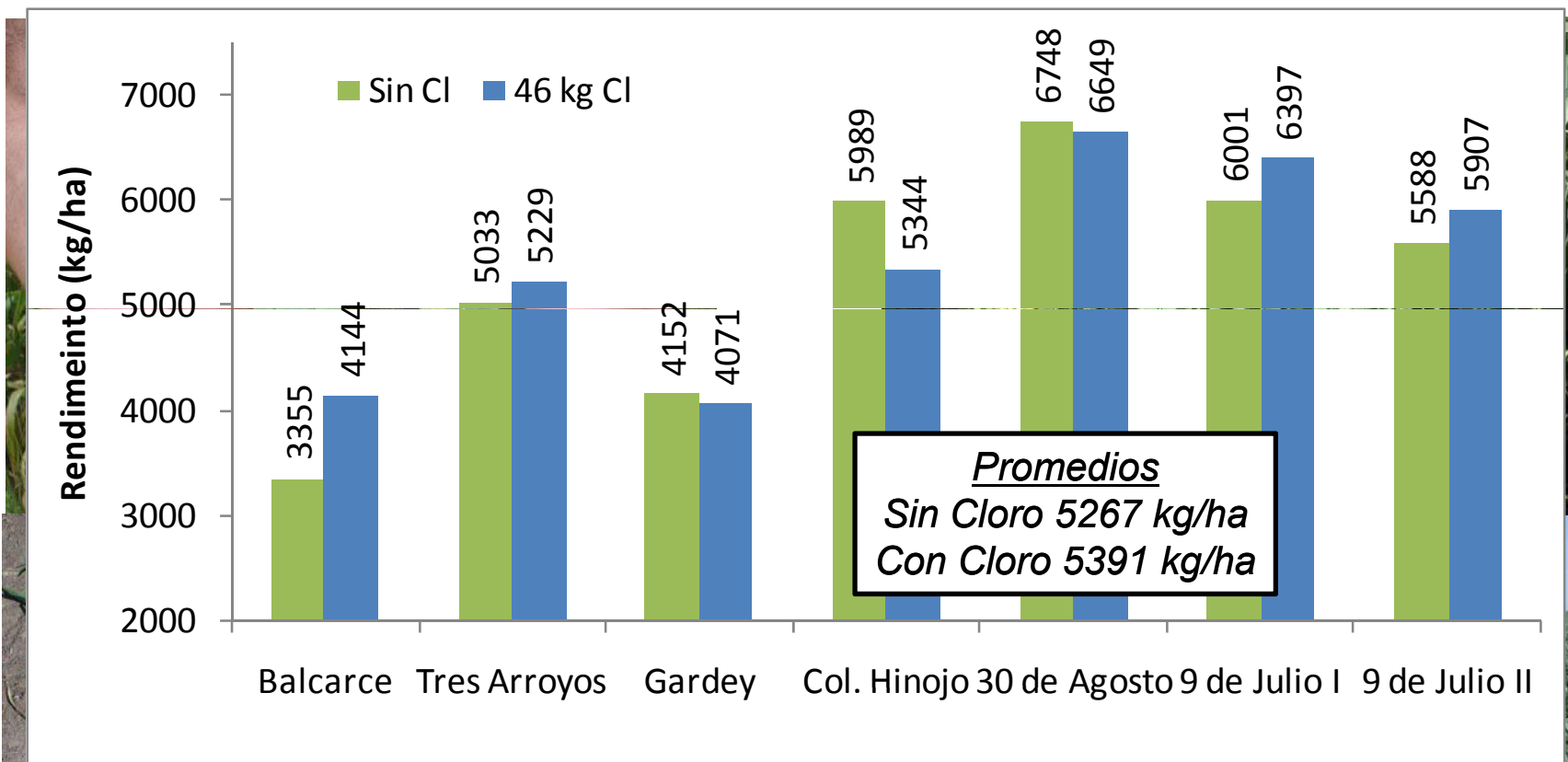
# Aplicado como  $KNO_3$

• Daños por helada de 30% en trigo pan, 35% en cebada y 65% en trigo candeal

• Diferencias no significativas

# Trigo: Ensayos Red Sur 2007/08

*E. Caracoche y col. – ASP División Sur*



Cl 0-20 cm, ppm	-	4	10	10	-	3	3
Cl 0-60 cm, kg/ha	-	50	88	78	-	28	26

*Daños por helada variables para Balcarce, Gardey y Col. Hinojo*

# Uruguay - KCl en Maíz



Problemas detectados en 2005/06



Ensayo en 2006/07



Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)
Testigo	2638 b
125 kg/ha Cloruro K	6290 a
125 kg/ha Cloruro K (al voleo)	6364 a
225 kg/ha Cloruro K	6467 a
125 kg/ha (50% KCl + 50% K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	6372 a

Suelo Argisol Unidad Constitución, 18 ppm P Bray I, 26 ppm N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 0,16 cmol/kg K intercambiable

# Uruguay - KCl en Maíz 2007/08



Tratamiento	Tres Aguas	Paraiso	La Macarena
Testigo	3440	8991	313 c
150 kg/ha Cloruro de Potasio	4606	9359	3976 b
150 kg/ha Sulfato de Amonio	3881	9364	346 c
150 kg/ha Cloruro de Potasio + 150 kg/ha Sulfato de Amonio	3642	9483	4458 a
70 kg/ha Urea	3435	9805	349 c

*Todos los tratamientos recibieron fertilización de base con N y P*



# Proyecto IPNI Norteamérica

## Manejo nutricional para soja amenazada por roya asiática en EE.UU.



- *El objetivo es determinar si el KCl, junto con Mn y B, afectan a la roya y otras enfermedades en soja.*
- *El proyecto proveerá información sobre la posibilidad de reducir aplicaciones de fungicidas si los tratamientos de fertilización son efectivos*



<http://www.ipni.net/research>

LSU, Louisiana, EE.UU.

# Respuesta a KCl en Soja

Región CREA Mar y Sierras 2005/06

*J. González Montaner y col.*

Tratamiento	Azul	Maipú	San Manuel	Pieres	Energía	Tres Arroyos	Cnel. Suarez	Promedio (kg/ha)	
	Respuesta (kg/ha)							Rendimiento	Respuesta
<b>Testigo</b>								<b>3568</b>	<b>-</b>
<b>KCl</b>	25	733	147	-159	-254	-38	464	<b>3699</b>	<b>131</b>
<b>KNO<sub>3</sub></b>	27	295	262	-64	279	240	-373	<b>3663</b>	<b>95</b>
<b>NH<sub>4</sub>Cl</b>	-12	421	-520	-861	-84	622	-522	<b>3431</b>	<b>-136</b>
<b>KCl + Sphere</b>	227	-372		-1054	215	102	-37	<b>3560</b>	<b>-153</b>