



Seminario
El cloruro de potasio en la agricultura de Argentina y Uruguay
Campana, Martes 22 de Julio de 2008

Cloro en trigo en el oeste de la región pampeana

Dr. Martín Díaz-Zorita

CONICET-FAUBA, DZD Agro y Merck
CropBioscience Argentina S.A.



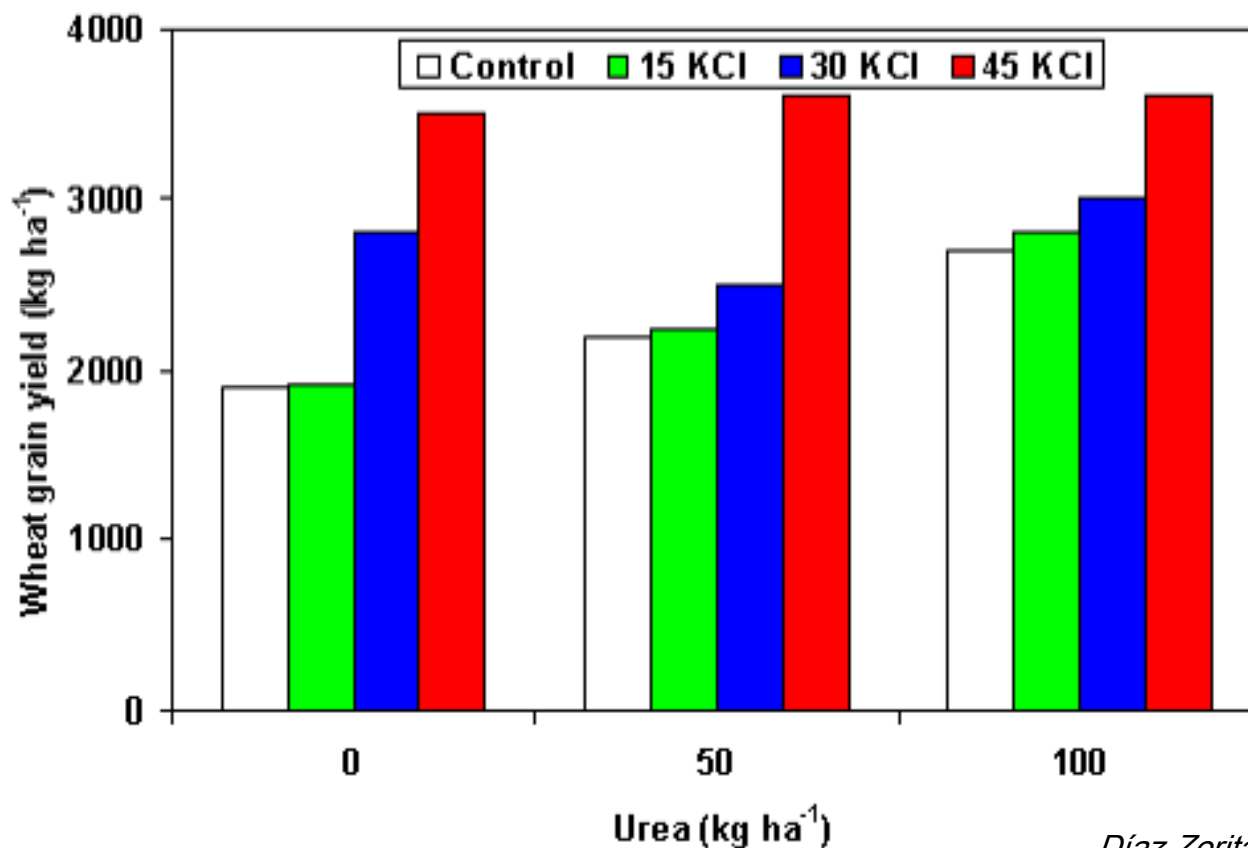
Cloro en trigo en el oeste de la región pampeana

- Antecedentes
 - Primeros ensayos con KCl
 - ¿Potasio o cloruros?
- Objetivos
- Metodología
- Resultados
- Comentarios finales



Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense

Campaña 1997 (Suelo Hapludol Típico, n=1)



Díaz-Zorita y Duarte, 2002

Respuestas positivas a aplicaciones de KCl



Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense

Campaña 2000 (Suelo Hapludol Tipico)

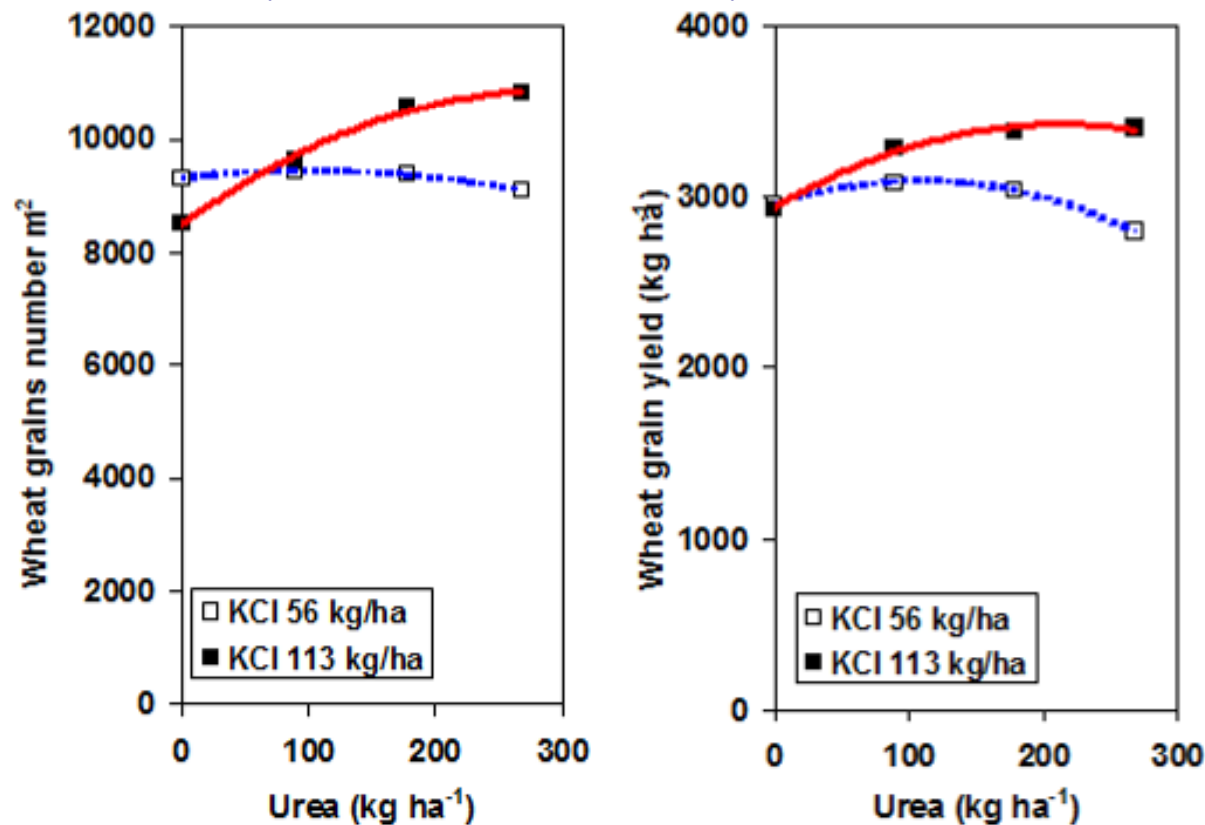
KCl rate	Grain yield (kg ha ⁻¹)	Density		Single grain weight mg grain ⁻¹
		spikes m ⁻²	grains m ⁻²	
0	4933	522	14891	33.2
50	5222	562	14716	35.5
100	4905	552	14667	33.4

Díaz-Zorita y Duarte, 2002

+ 6% de respuesta, aumento en el número de granos.



Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense Campaña 2000 (Suelo Hapludol Entico)



Díaz-Zorita y Duarte, 2002

Mayores respuestas al incrementarse la dosis de KCl y de urea



Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense

Campaña 2000 (Suelo Hapludol Entico, prom.4 dosis de urea)

KCl (kg ha⁻¹)	Grain yield (kg ha⁻¹)	Grain number (grains m⁻²)
56	2967	9291
113	3250	9883

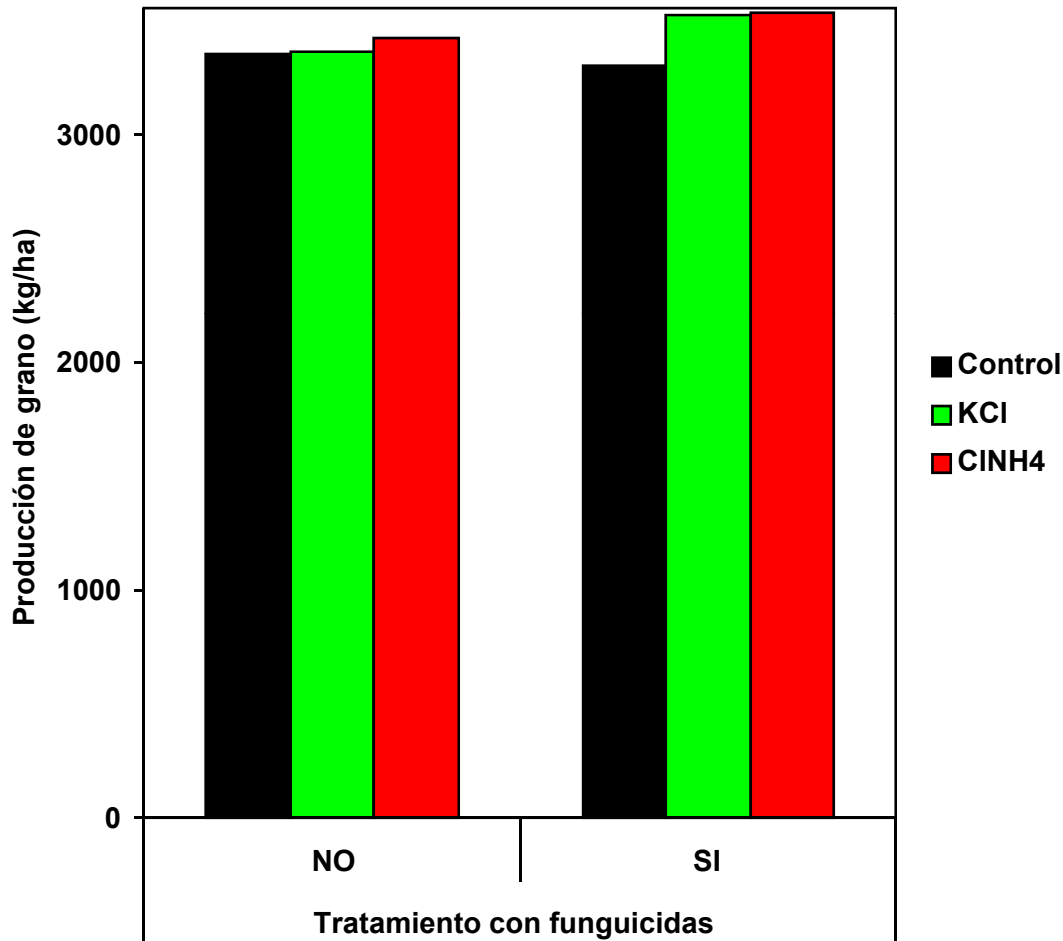
Díaz-Zorita y Duarte, 2002

Mayor número de granos al incrementarse la dosis aplicada de KCl



Trigo. ¿ Respuesta a Potasio o a Cloruros ?

Campaña 2002 - Promedio de 7 sitios experimentales

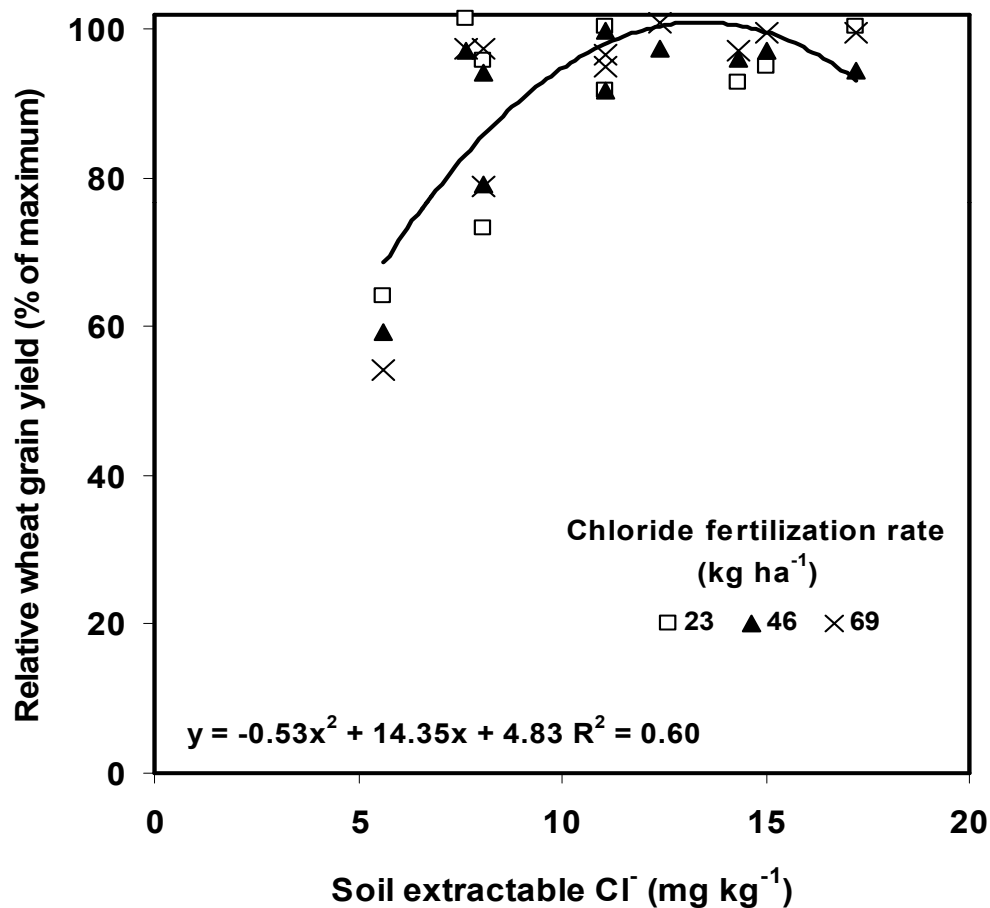


Sin diferencias entre aplicaciones de KCl y de NH₄Cl
→ respuesta a cloruros



Trigo. Respuesta a la fertilización con cloruros en la región de la pampa arenosa.

Campañas 2001 y 2002 (n=14)





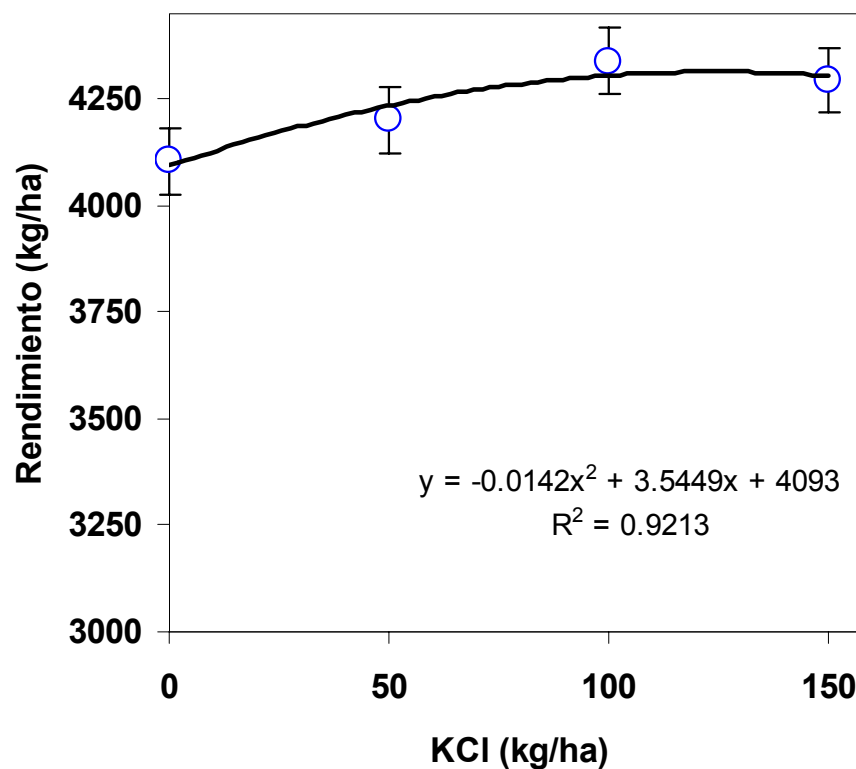
- Cuantificar la respuesta en producción de trigo según aplicaciones de KCl en el oeste de la región pampeana.
- Determinar los factores ambientales y de manejo predisponentes de la respuesta a la fertilización con KCl.



- **Casos analizados:** 114
- **Campañas:** 2001 a 2007
- **Suelos:** Hapludoles Enticos y Hapludoles Típicos
- **Tratamientos:**
 - Dosis de KCl (aplicación en superficie post-siembra)
 - 0, 50, 100 y 150 kg/ha (2001, 2002, 2005, 2007)
 - 0 y 100 kg/ha (2001 a 2007)
 - Manejo de los cultivos
 - Variedades (2004)
 - Uso de funguicidas foliares (2001, 2002, 2004)
- **Siembra directa**
- **Fertilización no limitante en NPS**
- **Evaluaciones**
 - Suelos (caracterización de la capa 0 a 20 cm)
 - Implantación
 - Incidencia y severidad de enfermedades foliares
 - Producción de granos y componentes del rendimiento.



Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense (n=62, 4 campañas)

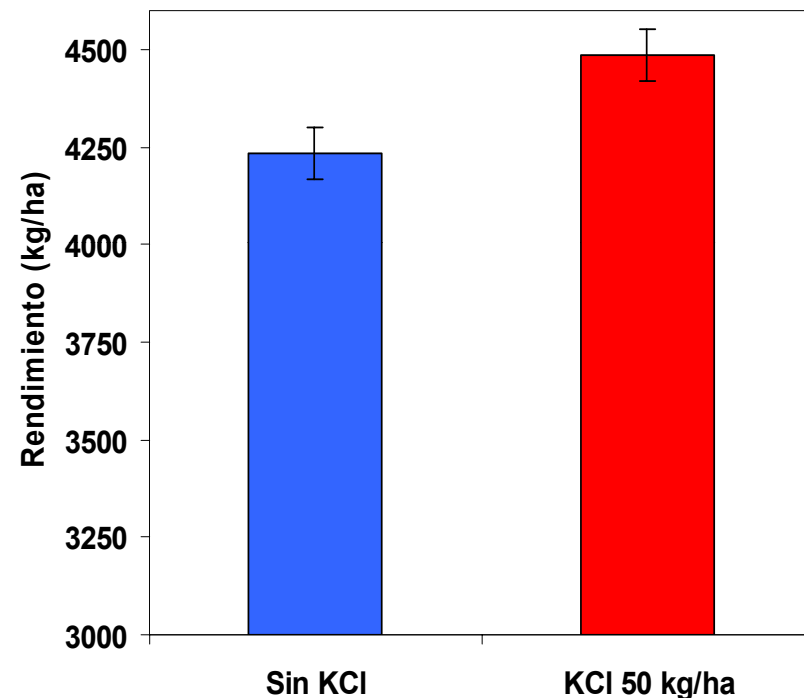


Mayores respuestas con aplicaciones de 100 kg/ha de KCl



Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense (n=114, 7 campañas)

	Casos	Rendimiento (kg/ha)		Respuesta		Eficacia
		Control	KCl 100	(kg/ha)	(%)	(%)
2001	20	3242	3694	452	24	60
2002	14	3324	3477	154	5	71
2003	10	3352	3766	413	14	80
2004	17	4775	5024	249	6	82
2005	14	4317	4262	-55	-1	36
2006	25	5110	5257	147	3	64
2007	14	5534	5923	389	7	93
Total	114	4236	4486	250	8	69



En promedio, aumentos del 8% (250 kg/ha) en rendimientos y 69% de casos con respuesta > 50kg/ha



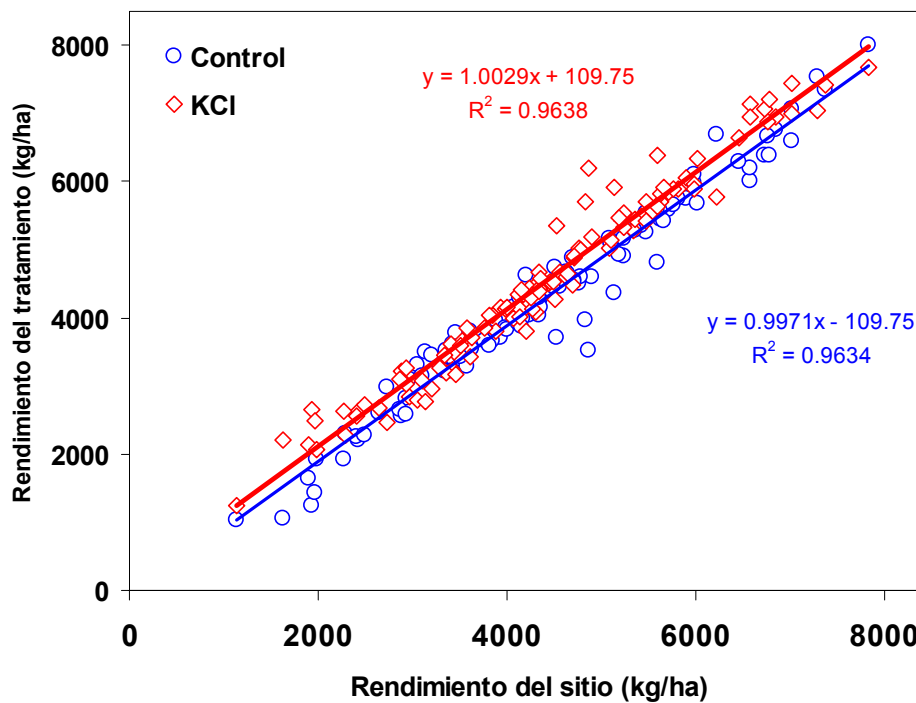
Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense (n=114, 7 campañas)

	Respuesta a KCl	
	SI	NO
Aplicación de funguicidas foliares (% de sitios)	72	56
Rendimiento sin KCl (kg/ha)	4212	4594
Rendimiento con KCl (kg/ha)	4686	4319
Respuesta (kg/ha)	473	-275
Respuesta (%)	15	-6
pH	6.3	6.3
CIC (meq/100 g)	10	12
MO (%)	2.1	2.0
K (meq/100 g)	2.1	2.5
Cl ⁻ (ppm)	13	9
Pe (ppm)	19	18
Arcilla (%)	9	8
Limo (%)	32	29
Arena (%)	59	63
IMO (%)	5.2	5.2

Sitios con respuesta con aplicación de funguicidas foliares,
sin aportes relevantes de análisis del suelo



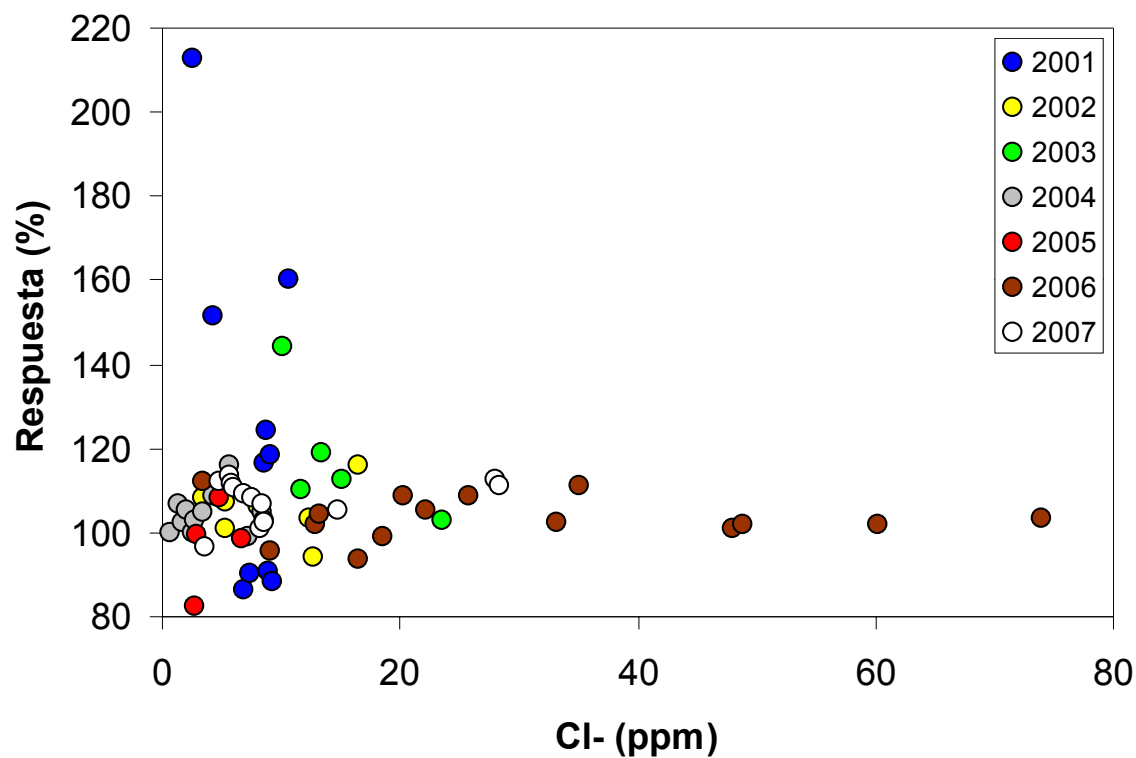
Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense (n=114, 7 campañas)



Respuestas a la aplicación de KCl independientes del nivel de productividad alcanzado.



Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense (n=114, 7 campañas)



Casos con mayores respuestas a KCl sitios con menos de 20 ppm de Cl- (0 a 20 cm) y con alta variabilidad.



Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense (n=20, campaña 2006)

Severidad relativa de las hojas bandera y bandera-1		Respuesta a la fertilización con KCl		
		Promedio	NO	SI
Roya	Control	1.3	0.3	1.5
	Con KCl	0.9	0.3	1.1
Mancha Amarilla	Control	2.3	1.9	2.3
	Con KCl	1.7	0.8	1.9
Septoria	Control	2.7	2.4	2.8
	Con KCl	1.8	1.5	1.9
<i>Bipolaris sorokinianas</i>	Control	1.1	1.5	1.0
	Con KCl	1.1	1.5	0.9

Incidencia relativa de las hojas bandera y bandera-1		Respuesta a la fertilización con KCl		
		Promedio	NO	SI
Roya	Control	19.0	2.5	24.2
	Con KCl	15.0	0.8	19.0
Mancha Amarilla	Control	50.0	28.4	56.1
	Con KCl	45.0	21.6	51.5
Septoria	Control	16.0	18.4	15.9
	Con KCl	11.0	13.4	10.6
<i>Bipolaris sorokinianas</i>	Control	26.0	45.8	20.9
	Con KCl	25.0	44.3	19.9

Díaz-Zorita y col. (2006)

Al aplicar KCl se observan menos síntomas de enfermedades foliares.
Diferencias de mayor relevancia en sitios con respuesta a la fertilización (sitios sin respuesta mostraron menor incidencia y severidad de roya y de septoria)



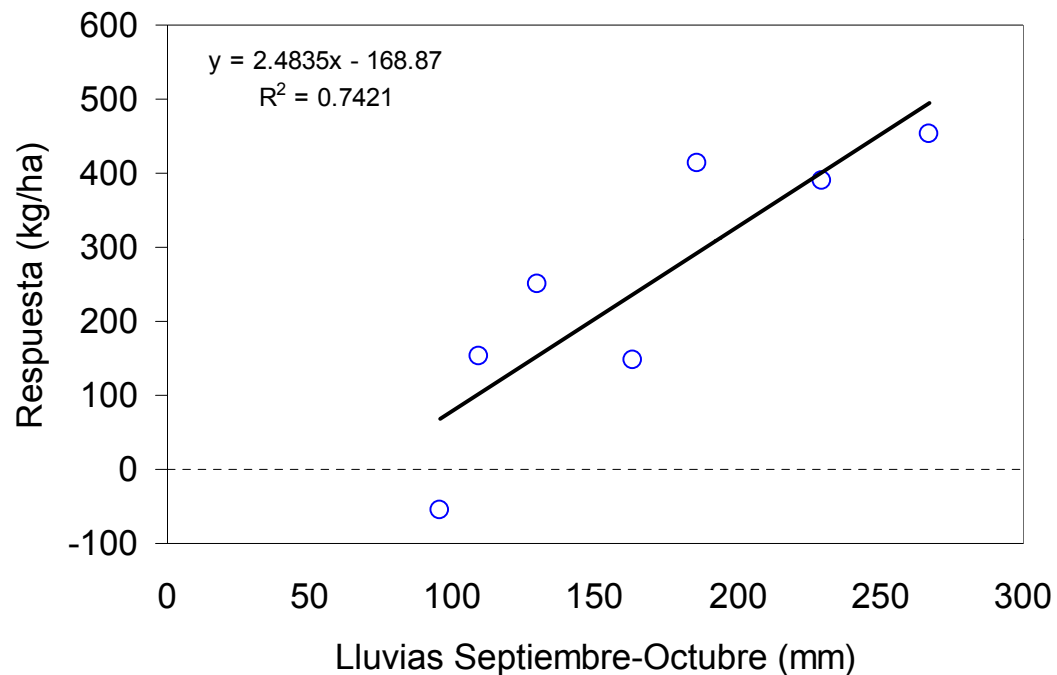
Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense (n=14, campaña 2007)

	Incidencia (%)			
	Mancha Amarilla		Roya	
	Control	+ KCl	Control	+ KCl
O Bs.As.	46	33	0	0
C Bs.As.	16	4	4	1
La Pampa	52	32	12	2

Menor incidencia de Mancha Amarilla y de Roya al fertilizar con KCl



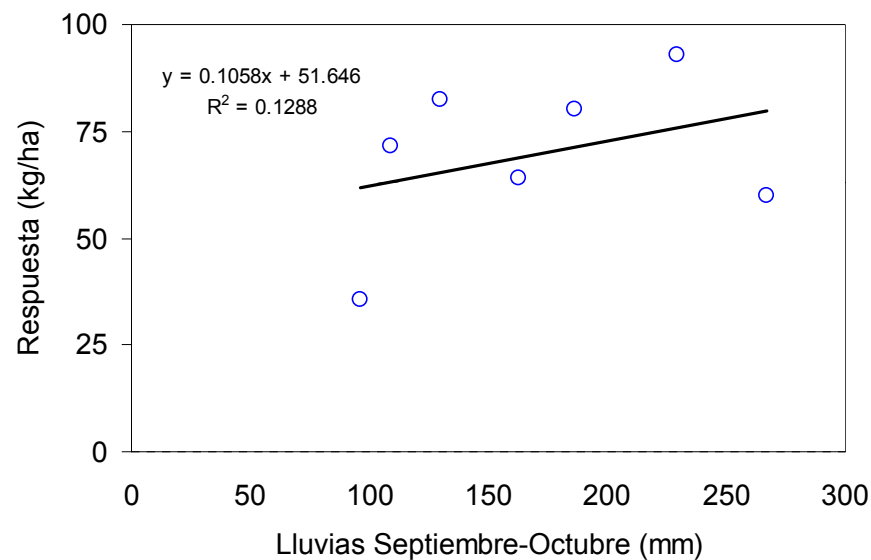
Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense (n=14, campaña 2007)



Mayores respuestas al aumentar las lluvias en Septiembre-Octubre



Trigo. Fertilización con KCl en el oeste bonaerense (n=14, campaña 2007)



Tendencia a mayor frecuencia con casos positivos al aumentar las lluvias en Septiembre-Octubre



Cloro en trigo en el oeste de la región pampeana

- Mayores rendimientos con 100 kg/ha de KCl.
- Al fertilizar con 100 kg/ha KCl, 69 % de eficacia y respuestas medias de 250 kg/ha (8 %).
- Respuestas independientes de niveles de productividad y mayores en sitios con control de enfermedades foliares.
- Respuestas con moderada relación con propiedades de suelos (mayores sólo con $\text{Cl}^- < 20$ ppm).
- Menor incidencia y severidad de enfermedades foliares al fertilizar con KCl.
- Mayores respuestas (y tendencia a mejorar la eficacia) al aumentar las lluvias en Septiembre-Octubre.



Agradecimientos

- Ing. Agr. Gustavo A. Duarte (AACREA, DZD Agro)
- Ing. Agr. Cristian Brambilla (DZD Agro)
- Lic. María V. Fernández Canigia (DZD Agro)
- Ing. Agr. Mirian Barraco (INTA)
- Ing. Agr. Mauricio Fornasero (Act.privada)
- Ing. Agr. Amadeo Ameijeiras (AACREA)
- Grupo “La Reja”
- CREA América
- El Ganado S.R.L.
- IPNI (International Plant Nutrition Institute)