



Jornada de Actualización Técnica de Fina CREA Región Sudoeste



Estrategias para mejorar la calidad de trigo

***Dr. Ing. Agr. Pablo E. Abbate
INTA Balcarce
Cnel Suarez, Bs. As. , 20-may-2016***

Temario

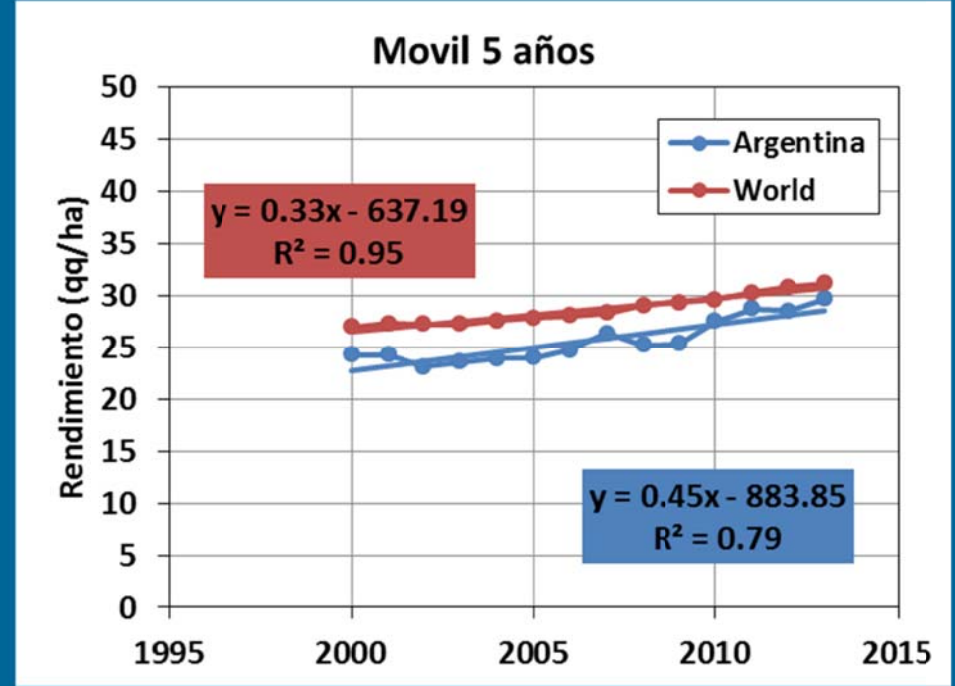
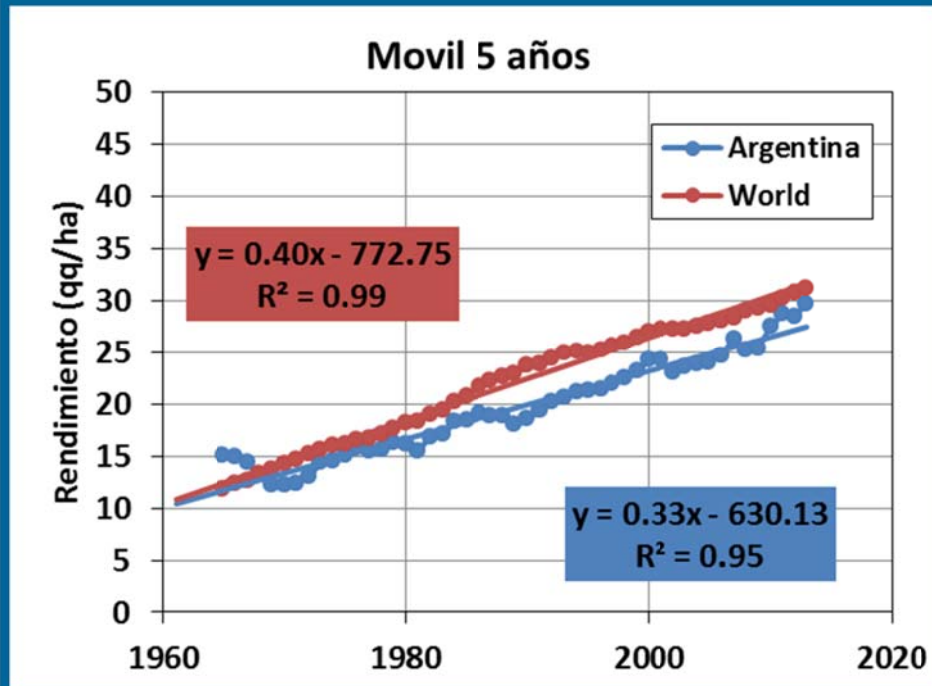
- ✓ **Generalidades:**
 - ✓ ***Evolución de la calidad del trigo Argentino***
 - ✓ ***Producción y Comercialización***
- ✓ ***Variación de las principales variables de calidad:***
 - ✓ ***Proteína***
 - ✓ ***Gluten***
 - ✓ ***W y EST***
- ✓ ***Calidad vs. Rendimiento***



Generalidades



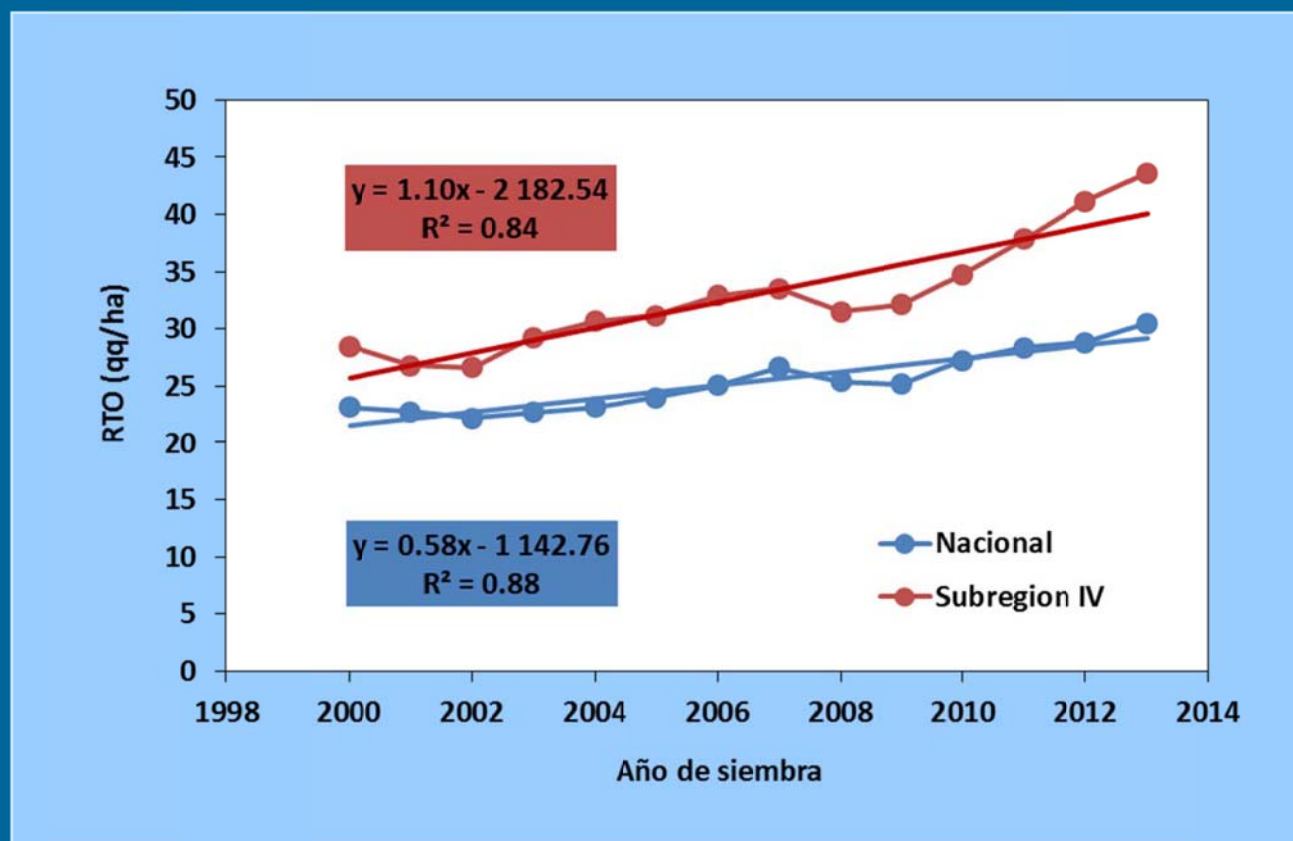
Rendimiento Argentina vs. Mundo



ARG.: 0.33 qq/ha/año
MUNDO: 0.40

ARG.: 0.45 qq/ha/año
MUNDO: 0.33

Evolución del Rendimiento Subr. IV (media móvil de 5 años)



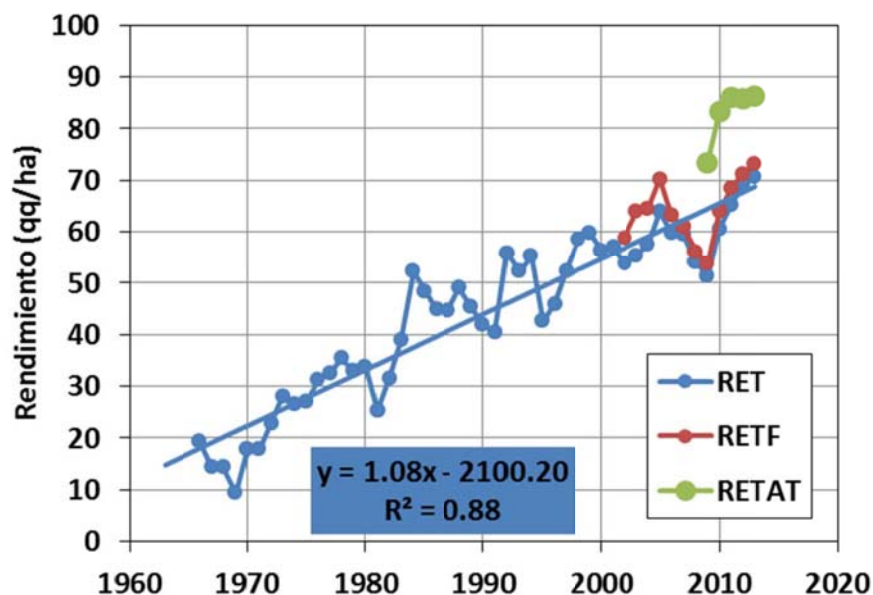
En la Subregión IV el rendimiento aumentó 1.1 qq/ha/año



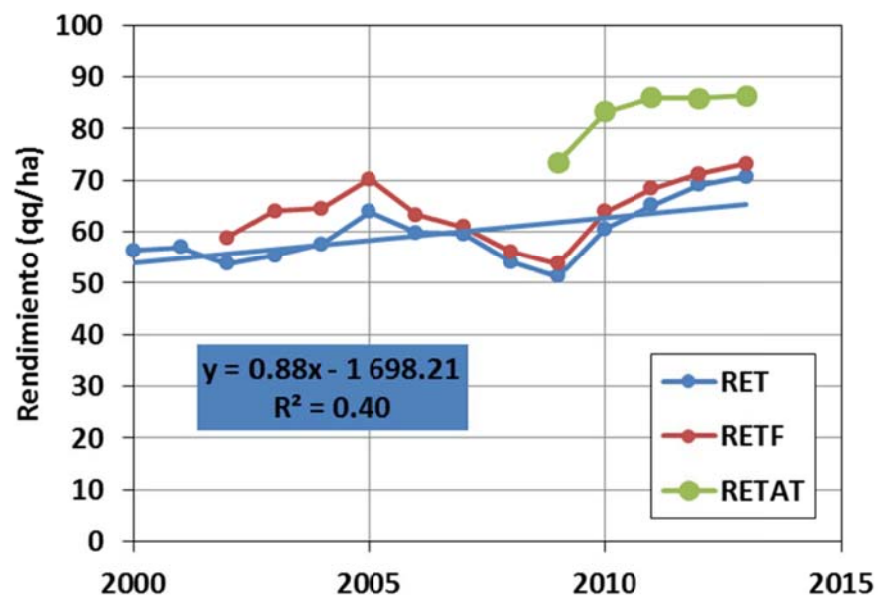
RET Balcarce

Rendimiento TOP3, móvil 3 años

RET Balcarce top3 - Media movil 3 años



RET Balcarce top3 - Media movil 3 años



RET: 1.1 qq/ha/año

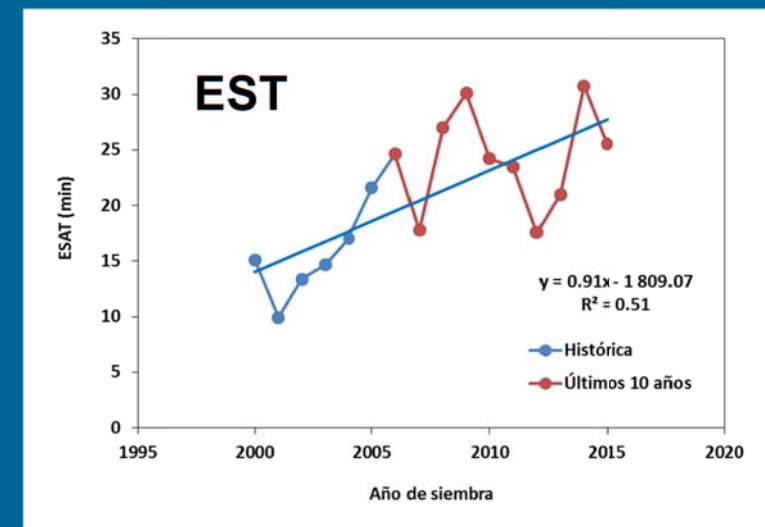
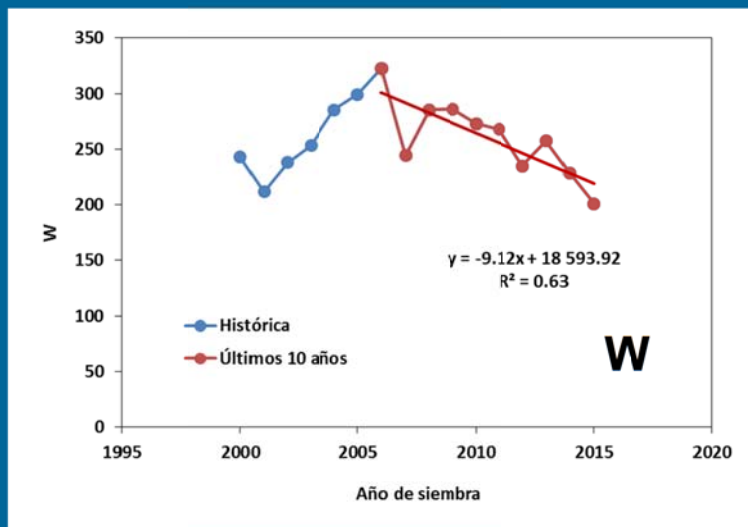
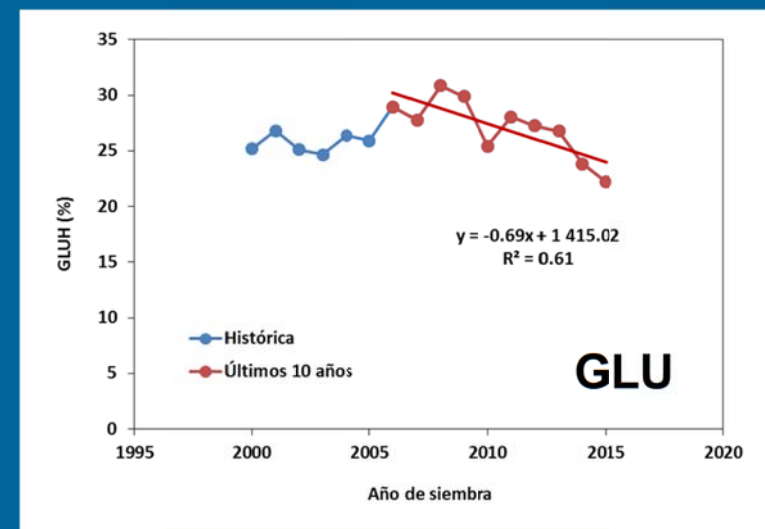
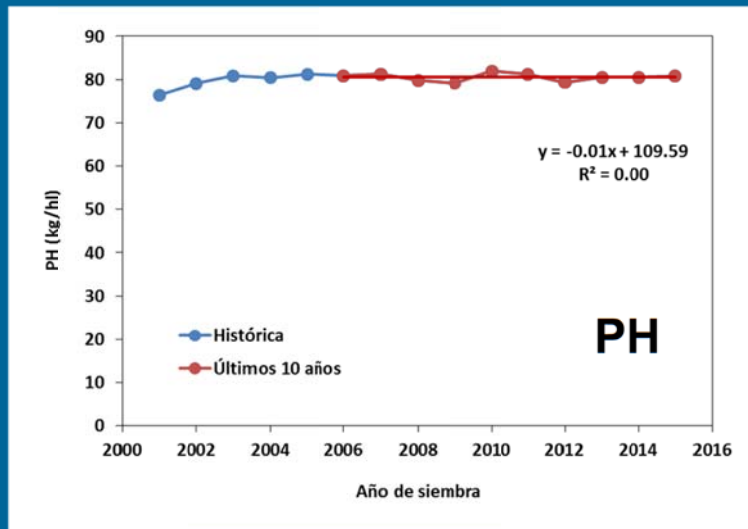
RET: 0.88 qq/ha/año
Subr IV: 1.1
ARG: 0.45
MUNDO: 0.33



Evolución de la calidad de trigo



Datos GRANOTEC 2000-2014





Variación del rendimiento y de las principales variables de calidad 2015/16

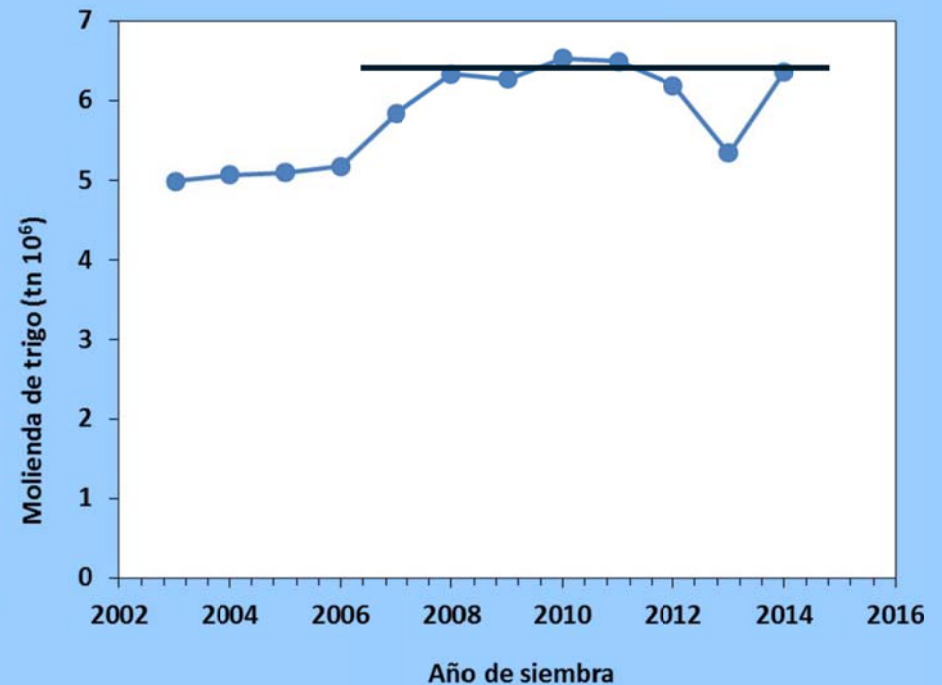
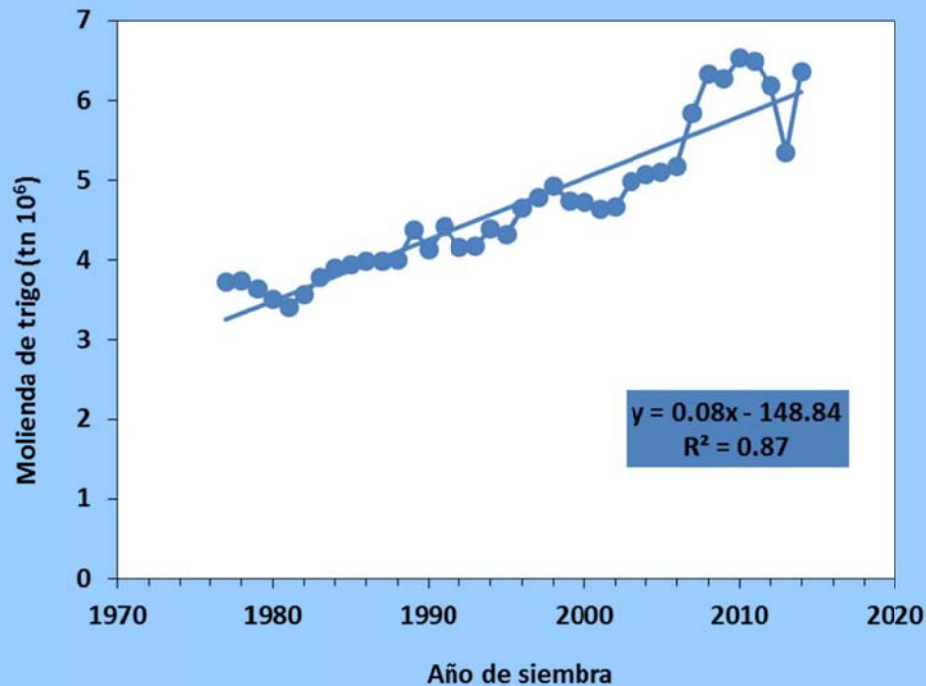


Promedio de muestras conjuntos GRANOTEC

Variable	Ultimas 5 campañas	Subregión IV	Diferencia (%)
Rendimiento (qq/ha)	35	38	9
Peso de mil granos (g)	34	37	9
Peso hectolítrico (kg/hl)	80	81	1
Proteína (%)	11	10	-9
Gluten húmedo (%)	27	21	-22
W (10^{-4} J)	255	194	-24

Principales características de los resultados de la campaña:

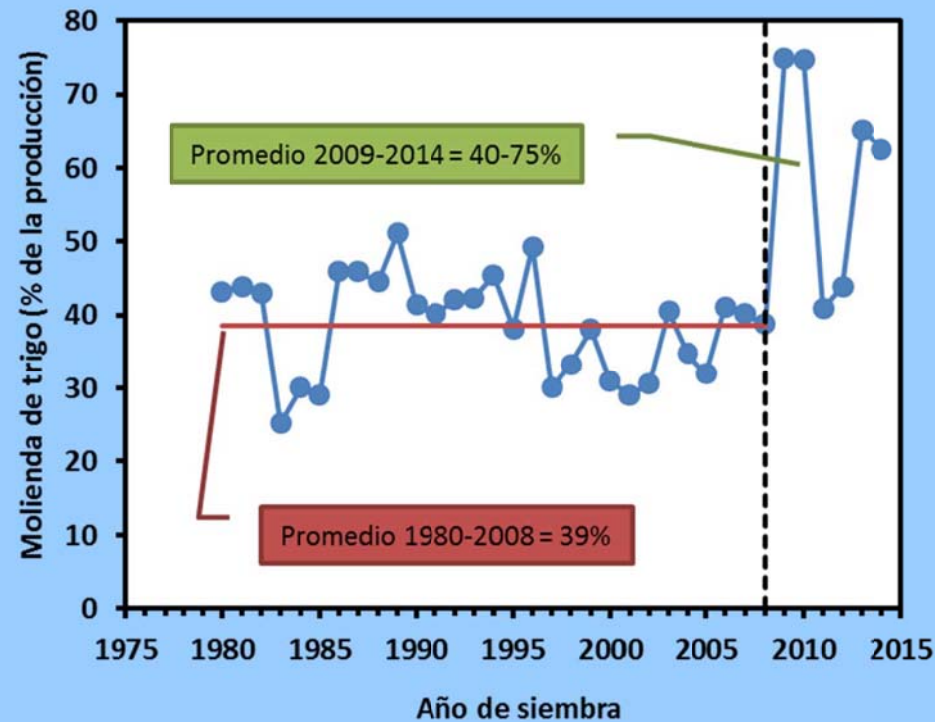
- Importante caída de PROT , GH y W.



En los últimos años se está moliendo una cantidad muy constante de trigo (6.5 millones de tn).

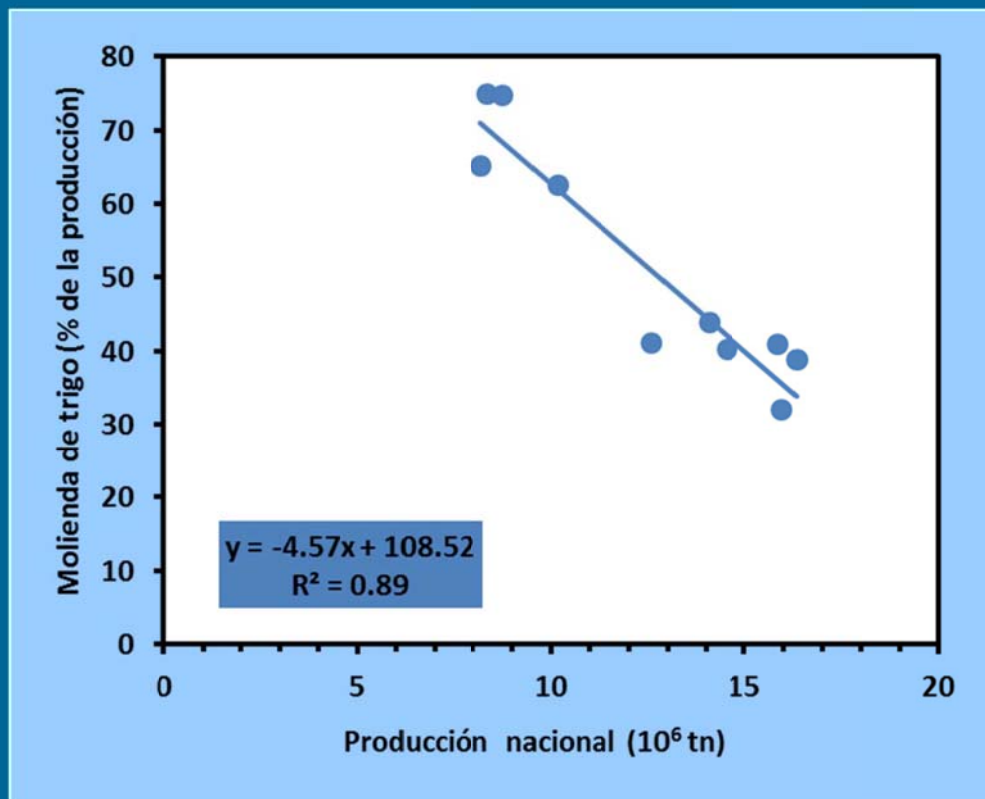


Molienda de trigo como porcentaje de la producción nacional



Desde el 2008 el porcentaje molido pasó de 40% a tener una gran variación (entre 40 y 75%)

Relación entre el porcentaje molido y el total producido

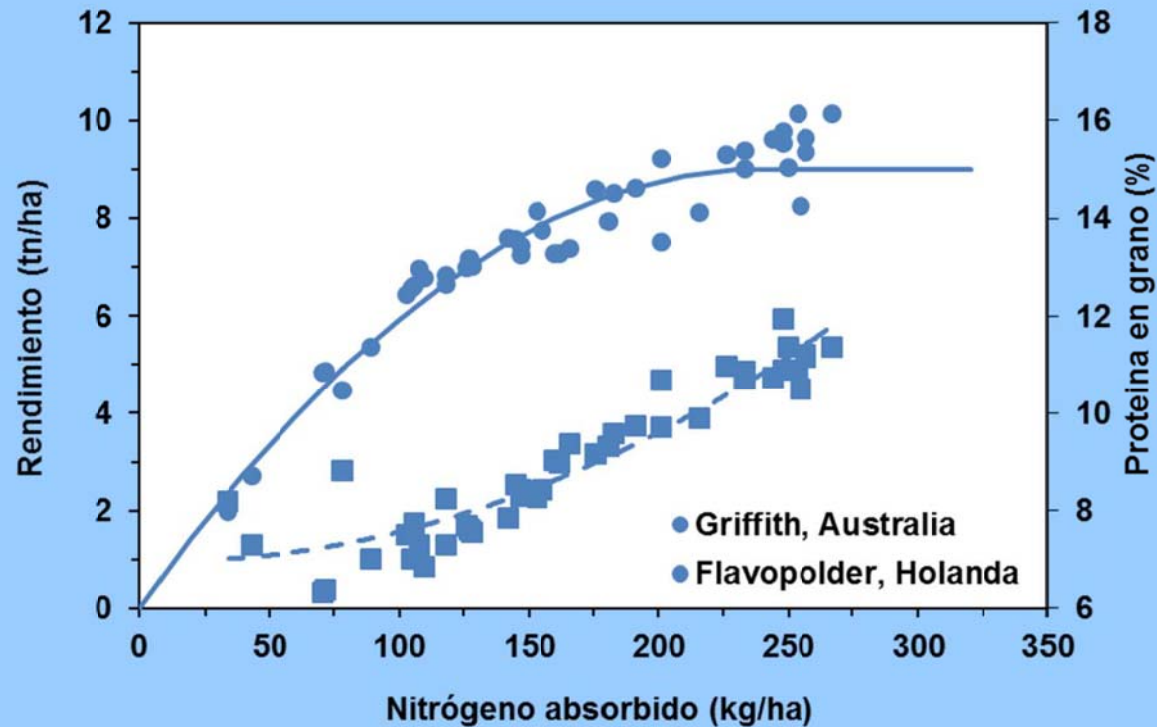


El los últimos 10 años: A menor producción nacional => mayor porcentaje molido.

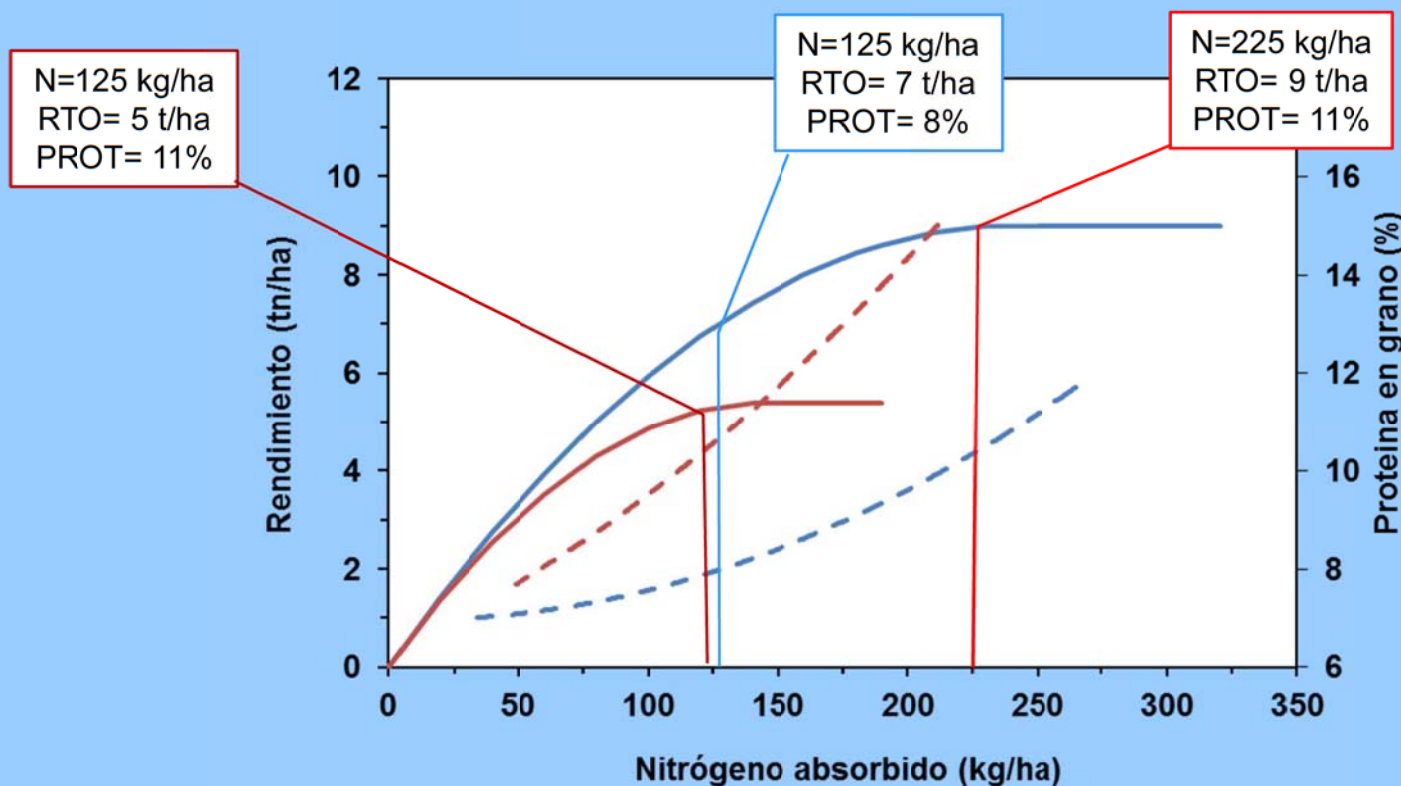
Si la producción de trigo es baja, aumenta la demanda por calidad.



Variaciones de Proteína



Al variar N hay una asociación positiva entre PROT y RTO.

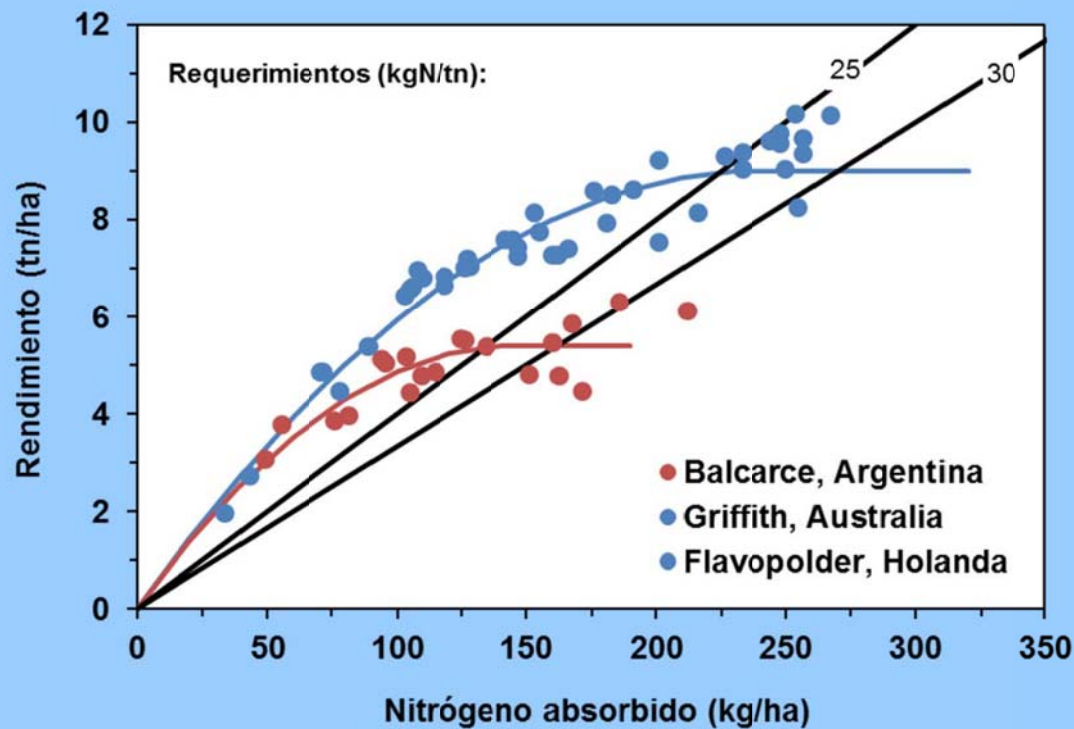


Como consecuencia de la dilución de PROT, para mantener PROT o se aumenta N o se sacrifica RTO.



Requerimientos y eficiencia de N

Abbate y Andrade (2015). Los nutrientes del suelo y la determinación del rendimiento de los cultivos de granos. Fertilidad de suelos y fertilización de cultivos (H. Echeverría y F. García).



$$\left\{ \begin{array}{l} REQ = \frac{Nt}{RTO} \\ EUN = \frac{RTO}{Nt} \end{array} \right.$$

Al superar REQ = 25 aumenta la respuesta de la PROT.



Estimación de los requerimientos de nitrógeno para distintos niveles de proteína



Todas las variables expresadas con 14% de humedad

Abbate y Andrade (2005, 2015).

En: Fertilidad de suelos y fertilización de cultivos (H. Echeverría y F. García, Ed.)

$$REQ = \frac{N_{abs}}{RTO} = \left(\frac{PROT\%}{5.7/10} - \frac{7.5}{RTO} \right) \frac{1}{0.7} = \left[\frac{kg N}{tn grano} \right]$$

Rend. (tn/ha)	Proteína (%)					
	9	10	11	12	13	14
2	17	20	22	25	27	30
3	19	21	24	27	29	32
4	20	22	25	27	30	32
5	20	23	25	28	30	33
6	21	23	26	28	31	33
7	21	24	26	29	31	34
8	21	24	26	29	31	34

La Tabla funciona bien al variar el momento de fertilización.



Cambios de REQ con PROT



Rend. (tn/ha)	Proteina (%)					
	9	10	11	12	13	14
2	17	20	22	25	27	30
3	19	21	24	27	29	32
4	20	22	25	27	30	32
5	20	23	25	28	30	33
6	21	23	26	28	31	33
7	21	24	26	29	31	34
8	21	24	26	29	31	34

Estimación de PROT a partir de RTO y Nd

Estimación de Nd a partir de RTO y PROT

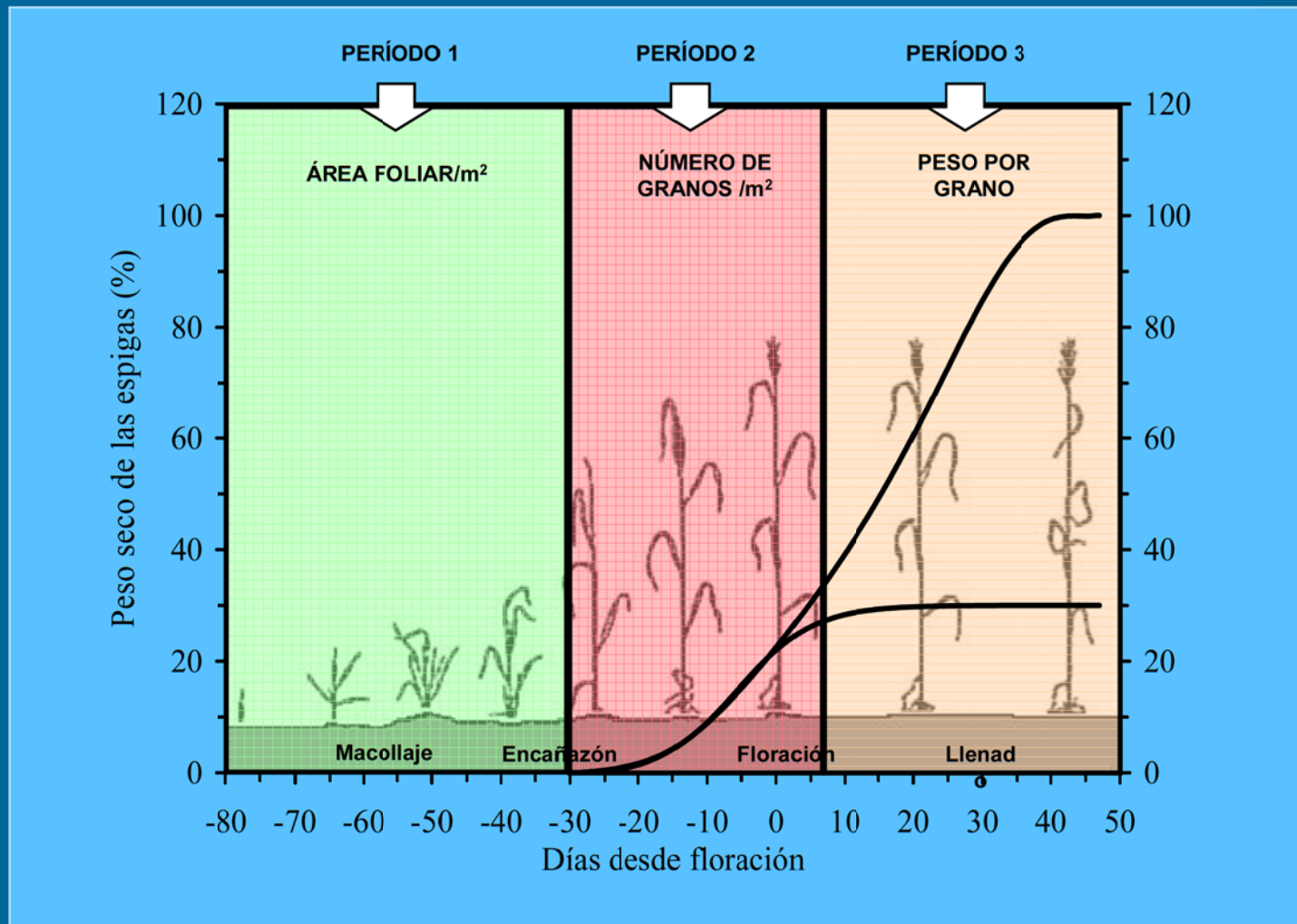
RTO =	3000	4000	5000	5000	PROP
PROT =	<u>11</u>	10	8	11	1.4
REQ =	23	23	18	25	
Nabs =	68	90	90	127	
ER =	0.75	0.75	0.75	0.75	
Nd =	<u>90</u>	<u>120</u>	<u>120</u>	170	1.4



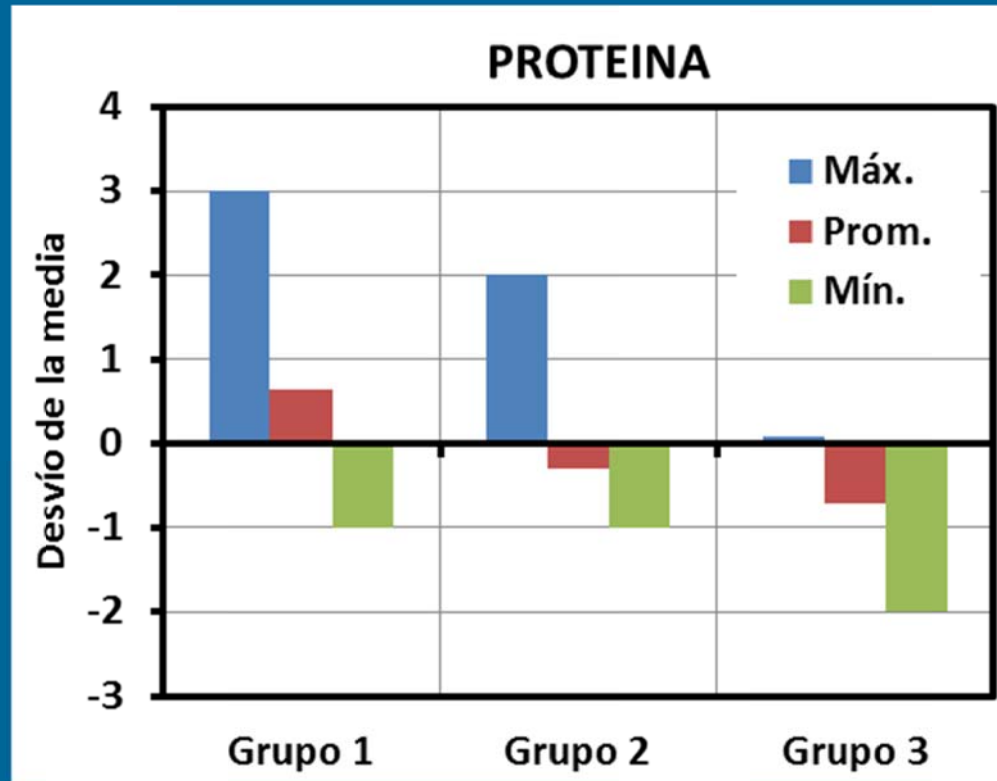
¿Hasta cuando hay respuesta en RTO a N ?

Etapas de generación del rendimiento de trigo

Abbate (1998); Abbate y Lázaro (2001); Abbate y Lázaro (2011)



PROT y Grupos de Calidad RET Subregión IV



El GC 1 tiene el MAX más alto y el GC 3 el MIN más bajo.

Cultivares con más PROT => menor RTO o mayor exportación de N.

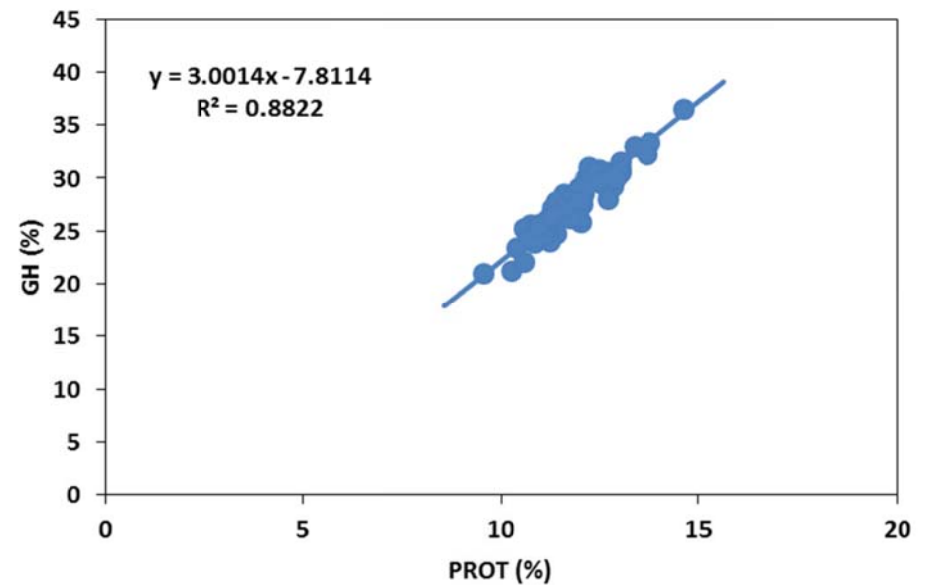
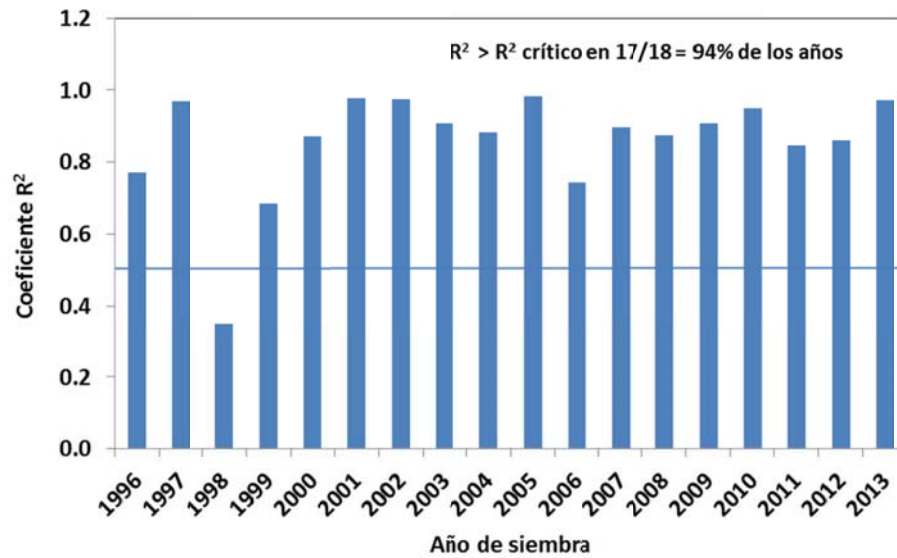


GLUTEN



GRANOTEC: GLU vs. PROT

RET Subr IV: 79 cv.



Hay una buena relación GLUTEN vs. PROTEINA a través de Años y Cultivares.

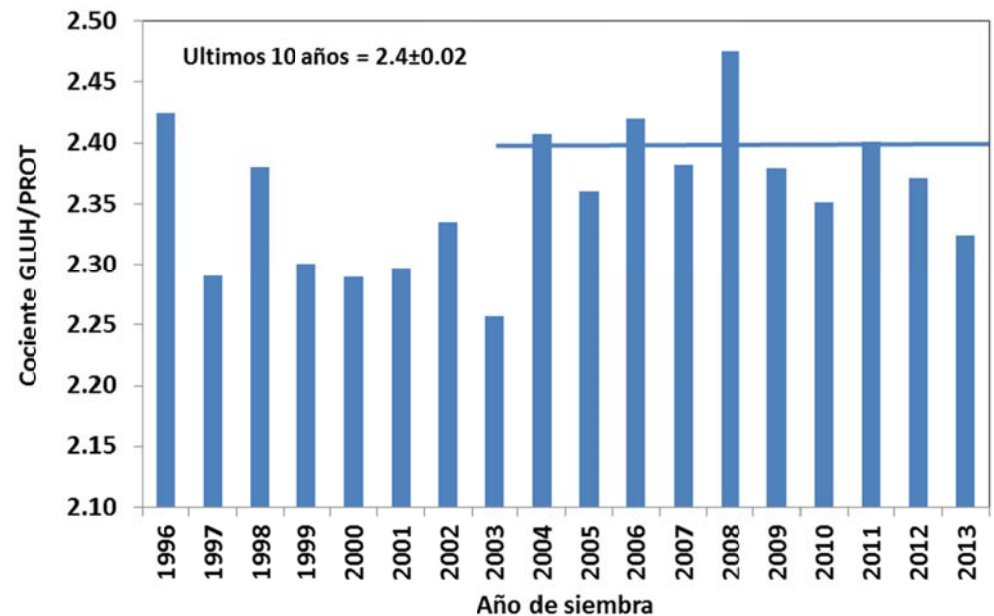
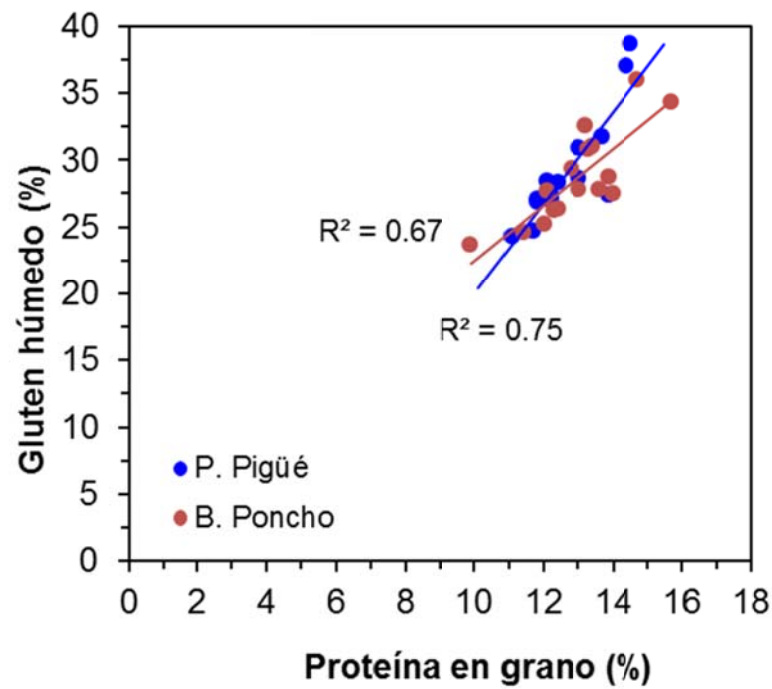


Cociente GLUH vs. PROT



Programa de Mejoramiento de Trigo,
INTA. Balcarce,

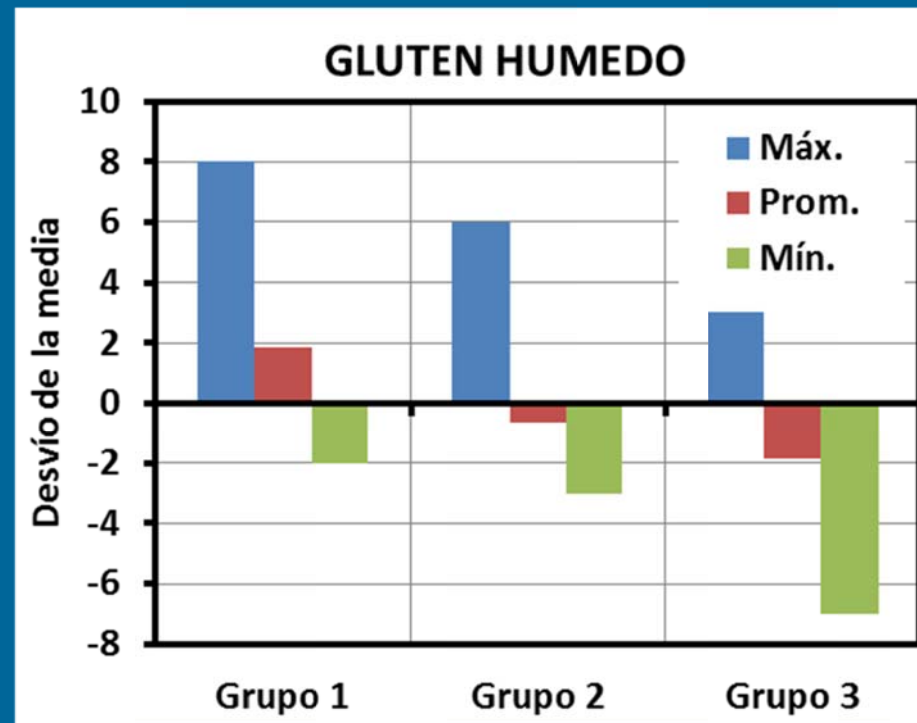
GRANOTEC: GLU/PROT



El cociente GLU/PRO varía entre CVs y Años, pero...

GLU y PROT siempre aumentan con N.

GLUTEN RET Subregión IV



Los GC solo discriminan bien los CV con GLU extremo.
La Interacción CV x Ambiente para GLU es baja =>
para manejar el GLUTEN hay que manejar el N.

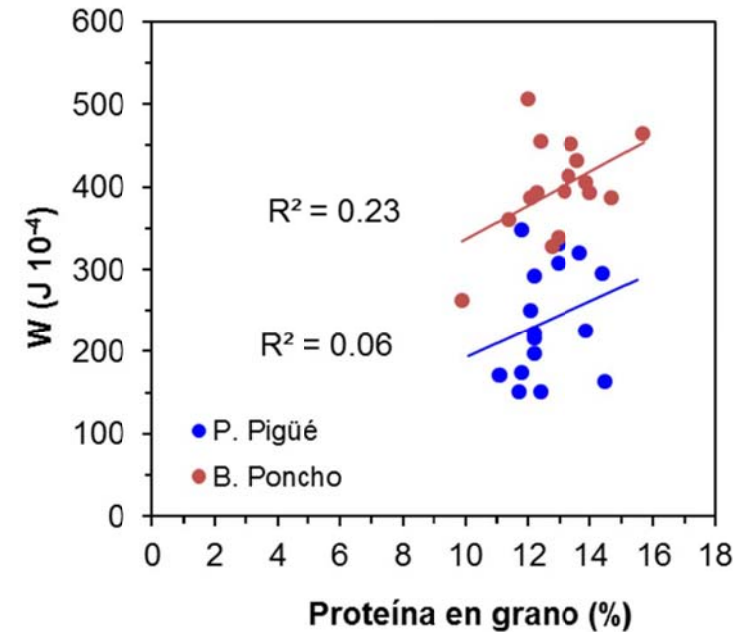
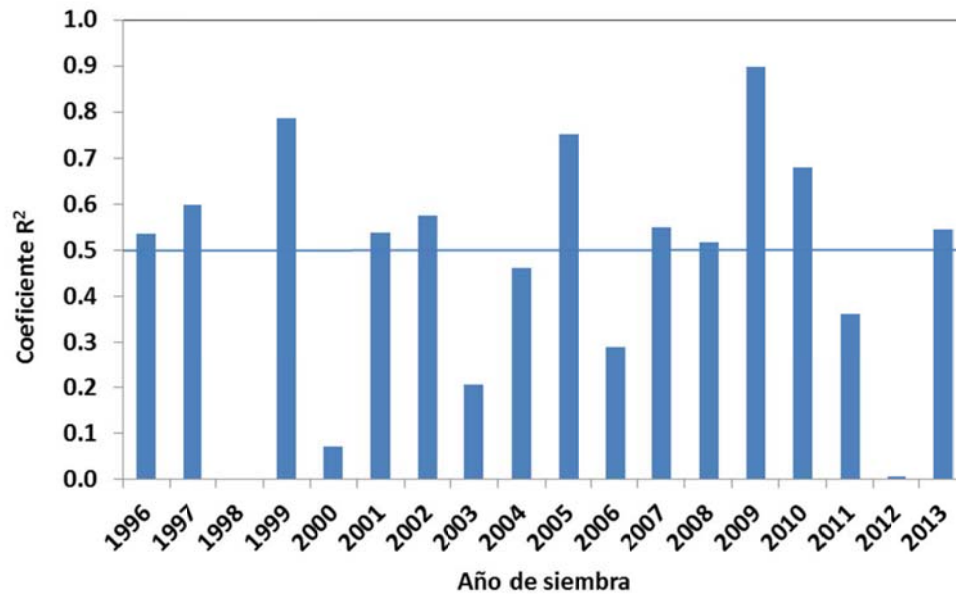


W alveográfico



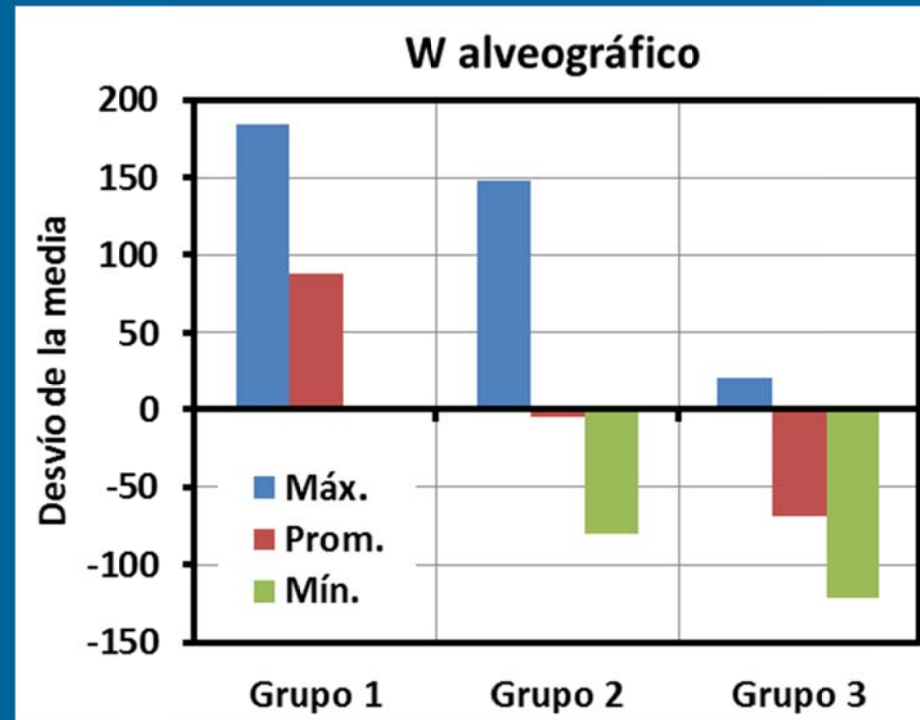
GRANOTEC: W vs. PROT

Programa de Mejoramiento de Trigo, INTA. Balcarce



No hay una buena relación W vs. PROT
Hay alto efecto del CV.

W alveográfico RET Subregión IV



No hay una buena relación W vs. PROT
Hay alto efecto del CV, pero no hay buena separación entre GC

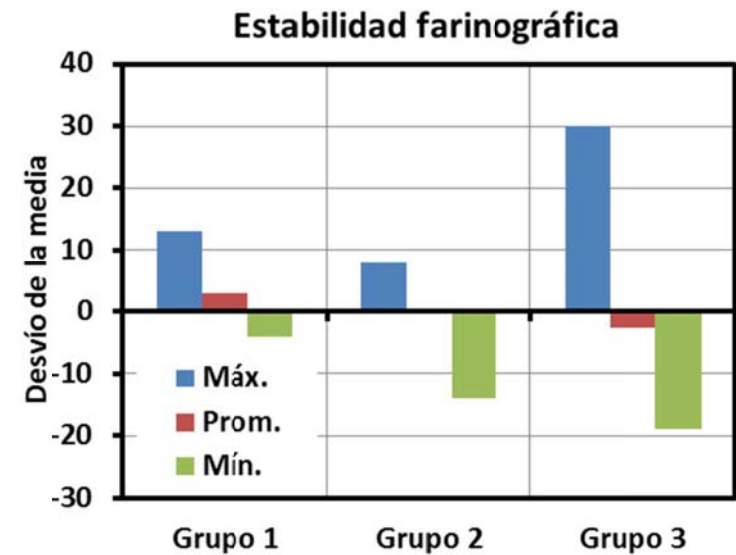
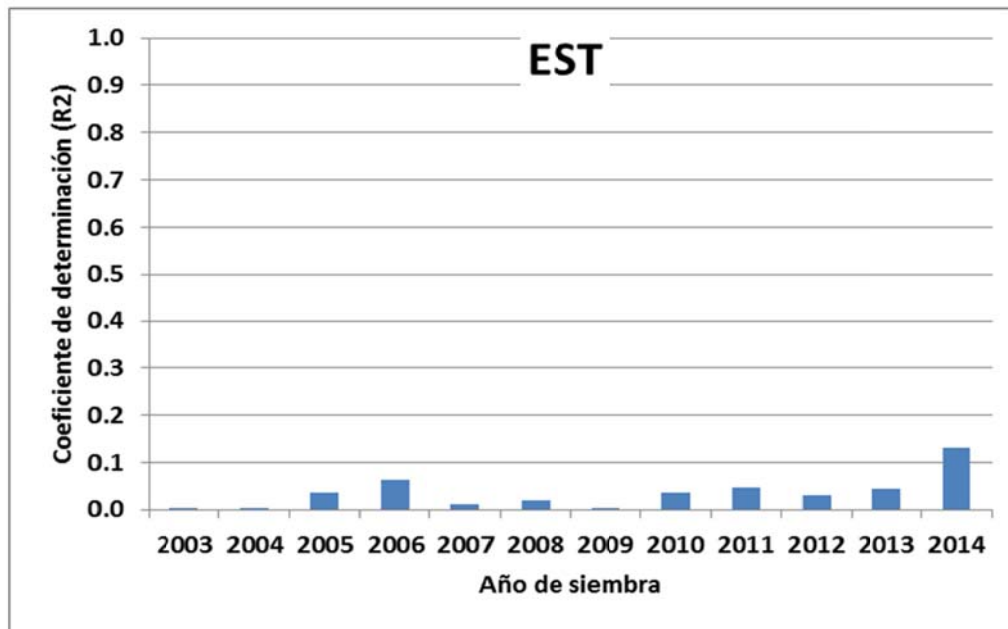


Estabilidad farinográfica



GRANOTEC: EST vs. PROT

RET Subregión IV



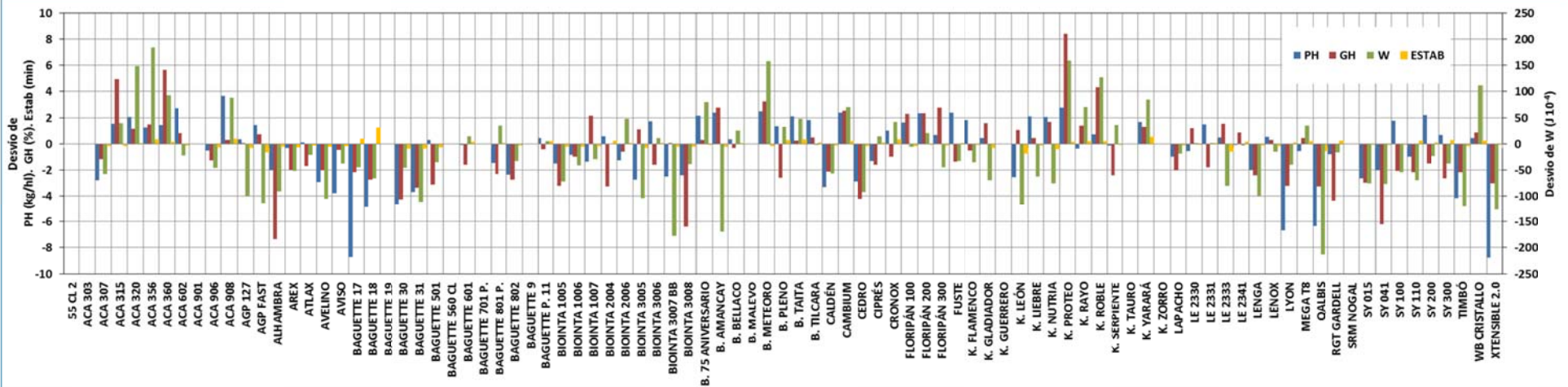
No hay una buena relación ESTAB vs. PROT.
El GC3 tiene los valores más altos y más bajos.



Principales variables de calidad para 90 cvs actualmente fiscalizados Abbate (2015) disponible en Excel !!!



RET Surb IV, 90 cvs, 2010-2014



El GC no es guía suficiente para elegir el cultivar adecuado.



Principales variables de calidad para 90 cvs actualmente fiscalizados Abbate (2015) disponible en Excel !!!



Abbate 2016. PRINCIPALES ATRIBUTOS DE CALIDAD DE LOS CULTIVARES DE TRIGO PAN EN DISTINTAS SUBREGIONES TRIGUERAS.xlsx

Herramientas de tabla

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Complementos

Calibri 11 Fuente Alineación General Número

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Celdas

Autosuma Rellenar Borrar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

AT20

	A	B	C	D	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI
1	Columna1	Columna2	Col	Col	Columna3	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	Columna4	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum	plum
2						IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV		VS	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VS
3	Cultivar	Multiplicador	Año	Ciclo	N	ICCT	CV	PH	CV	PROT	CV	GH	CV	W	CV	EST	CV		N	ICCT	CV	PH	CV	PROT	CV	GH	CV	W	CV	EST	CV		
4	55 CL 2	Buck Semillas S.A.	2008	C	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		1	11+	-2+	2+	5+	19+	-6+								
5	ACA 303	ACA	2002	L	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		1	-3+	4+	0+	1+	-27+	-5+								
6	ACA 307	ACA	2014	L	2	-15+	-3+	0+	-1+	-58+	-3+								2	-15++	0+	-1+	-3+	-44+	-6++								
7	ACA 315	ACA	2006	L	20	13++	2+	1+	5+	40+	-3++								8	12+	4+	1+	3+	34+	2++								
8	ACA 320	ACA	2009	L	4	9+	2+	1+	1+	148+	1++								5	5+	3+	0+	-1+	110+	15++								
9	ACA 356	ACA	2012	L	6	16+	1+	1+	1+	184+	8++								5	11+	2+	1+	1+	153+	7++								
10	ACA 360	ACA	2013	L	4	22+	1+	2+	6+	93+	4++								3	16+	4+	1+	3+	99+	0++								
11	ACA 602	ACA	2013	I	4	2++	3+	0+	1+	-23+	-3++								3	-3+	5+	1+	2+	-73+	-8++								
12	ACA 901	ACA	2006	C	0	--	--	--	--	--	--								5	0+	-1+	0+	0+	3+	0++								
13	ACA 906	ACA	2010	C	7	-6++	0+	0+	-1+	-46+	-6++								6	-2+	0+	0+	-1+	-24+	-4++								
14	ACA 908	ACA	2013	C	4	17+	4+	0+	0+	88+	9+								3	18+	4+	1+	2+	100+	9+								
15	AGP 127	Buck Semillas S.A.	2011	L	6	-12++	0+	0+	0+	-99+	-7++								6	-15++	1+	0+	0+	-117+	-11++								
16	AGP FAST	Buck Semillas S.A.	2009	C	4	-18+	1+	0+	1+	-114+	-15++								6	-14++	4+	0+	0+	-95+	-11++								
17	ALHAMBRA	LIMAGRAIN	2013	L	2	-24++	-2+	-2+	-7+	-91+	-5++								0	--	--	--	--	--	--								
18	AREX	DON MARIO S.A.	2010	C	6	-8+	0+	-1+	-2+	-51+	-7++								6	-5+	-1+	0+	0+	-31+	-6+								
19	AVELINO	MERCOSEED	2013	L	4	-19++	-3+	-1+	-2+	-105+	-5++								3	-23++	-5+	-1+	-2+	-116+	-11++								
20	AVISO	LIMAGRAIN Arg. S.A.	2013	L	4	-12++	-4+	-1+	0+	-38+	-4++								0	--	--	--	--	--	--								
21	BAGUETTE 17	NIDERA	2009	I	2	-9+	-9+	-1+	-2+	-44+	9++								5	-10+	-4+	-1+	-2+	-61+	-1++								
22	BAGUETTE 18	NIDERA	2009	I	2	-12+	-5+	0+	-3+	-67+	30+								5	-7++	-3+	0+	-1+	-52+	3++								
23	BAGUETTE 19	NIDERA	2006	L	0	--	--	--	--	--	--								2	-12+	-1+	-1+	0+	-67+	-7+								

Usado de la tabla Tabla

Listo

100%

05:07 20/5/2016



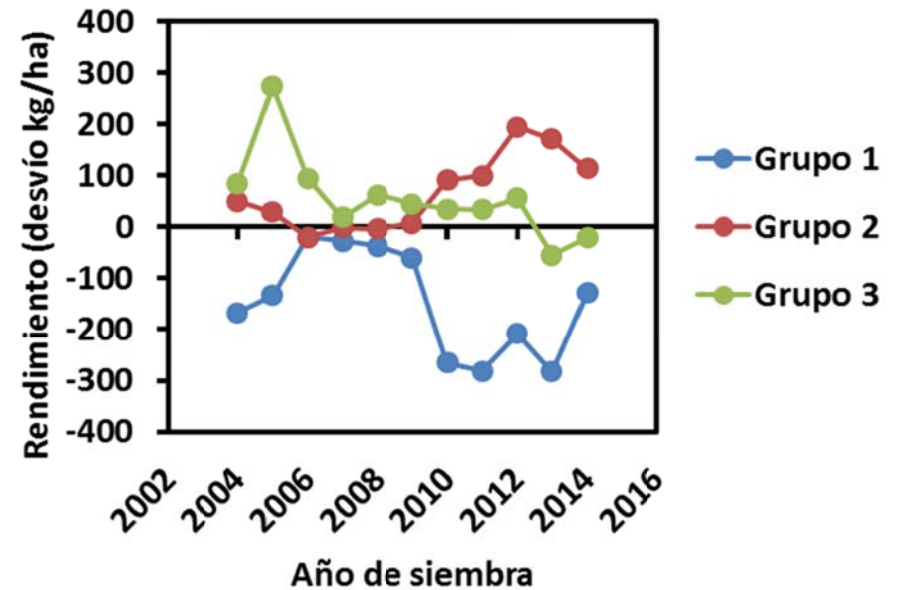
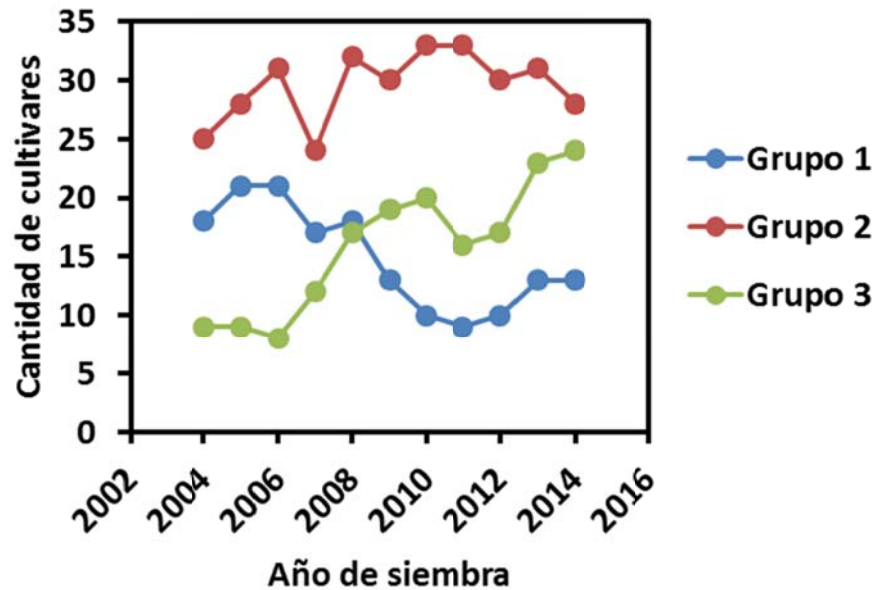
Rendimiento y Calidad



Rendimiento y Grupos de Calidad



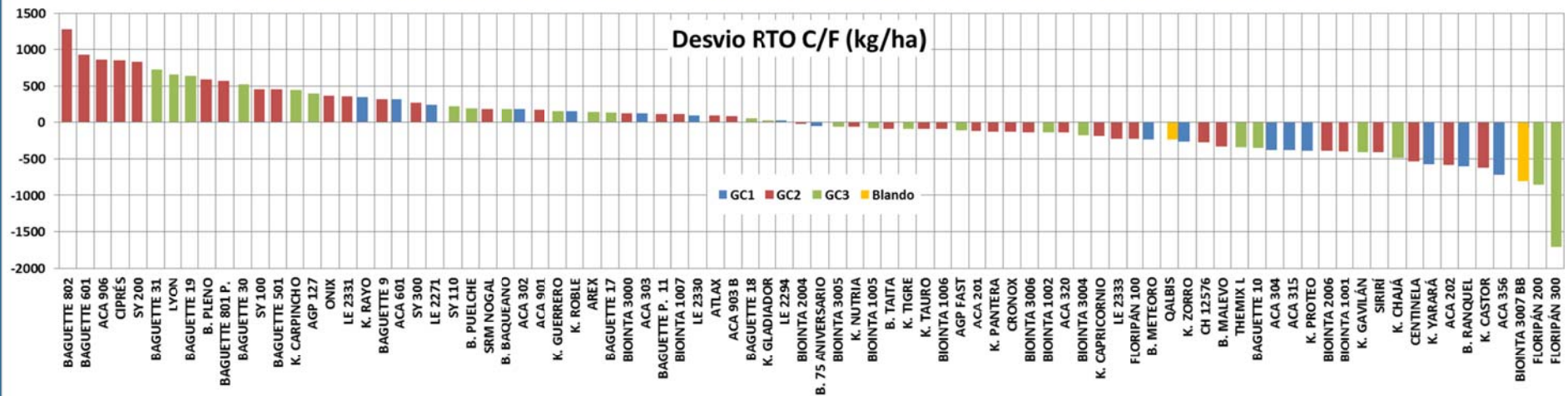
RET Subregión IV (2004-2014) Datos CON FUNGUICIDA



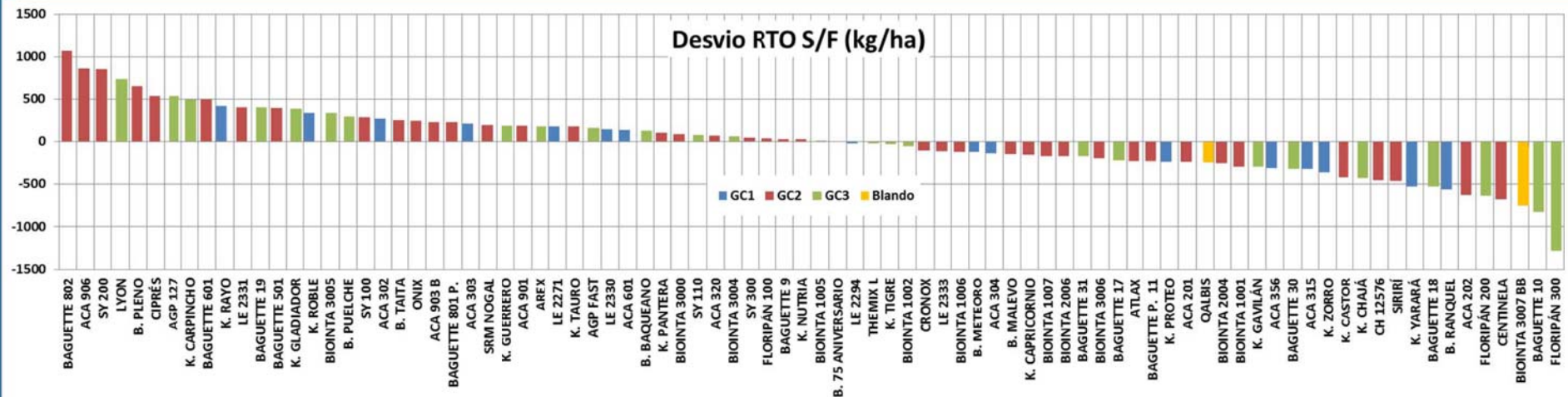
**En Subregión IV aumentó la oferta de CV de Grupo 3.
Actualmente el RTO no se relaciona con los Grupos de Calidad de
la manera esperada.**

RET Surb IV, 89 cvs fiscalizados con más 3 años de datos.

Desvio RTO C/F (kg/ha)

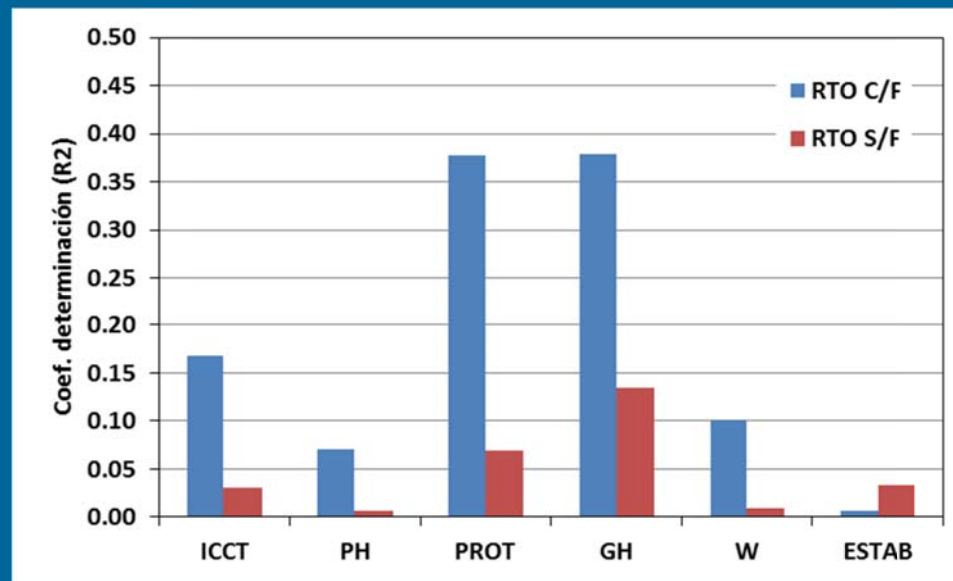


Desvio RTO S/F (kg/ha)



Relación RTO y Calidad a través de cultivares.

RET Surb IV, 79 cvs fiscalizados con más 3 años de datos.



Todas las relaciones son bajas

No hay gran compromiso entre RTO y Calidad si se maneja bien la fertilización.



Conclusiones



- ✓ El aumento de rendimiento trajo una caída en calidad.
- ✓ Las relaciones más estables son: GLU vs. PROT, PROT vs. RTO positiva a aumentar N y negativa a dejar N cte.
- ✓ El efecto CV es: $W > GLU > PROT$.
- ✓ Mejorar PROT => mejorar N.
- ✓ Mejorar W => mejorar básicamente Cultivar.
- ✓ El comportamiento de GLU es intermedio.
- ✓ En la estimación de requerimiento de N del cultivo se debe incluir la PROT deseada.
- ✓ La información que suministran los Grupos de Calidad representa un promedio de cultivares pero no es suficiente para elegir un cultivar adecuadamente.
- ✓ El rendimiento de los cultivares tiene baja relación con la Calidad => No hay compromiso entre RTO y calidad si se maneja bien la fertilización.

Muchas Gracias

GRUPO TRÁFICO ARI E

Dr. Ing. Agr. Pablo Abbate

Dra. Ing. Agr. Ana Pontaroli

Dr. Lic. Biol. Máximo Lorenzo

M.Sc. Ing. Agr. Bárbara Carpaneto

Sr Julio Retamar

Sra Mara Castaño

Sr Juan Toledo

Sr Alejandro Farias

Sr Marcio Muñoz