

CURSO INTERNACIONAL

Red 110RT0394. Mejorar la eficiencia en el uso de insumos y el ajuste fenológico en cultivos de trigo y cebada (METRICE)



Ecofisiología de cereales de invierno

Efecto de las prácticas de manejo en la construcción del rendimiento.

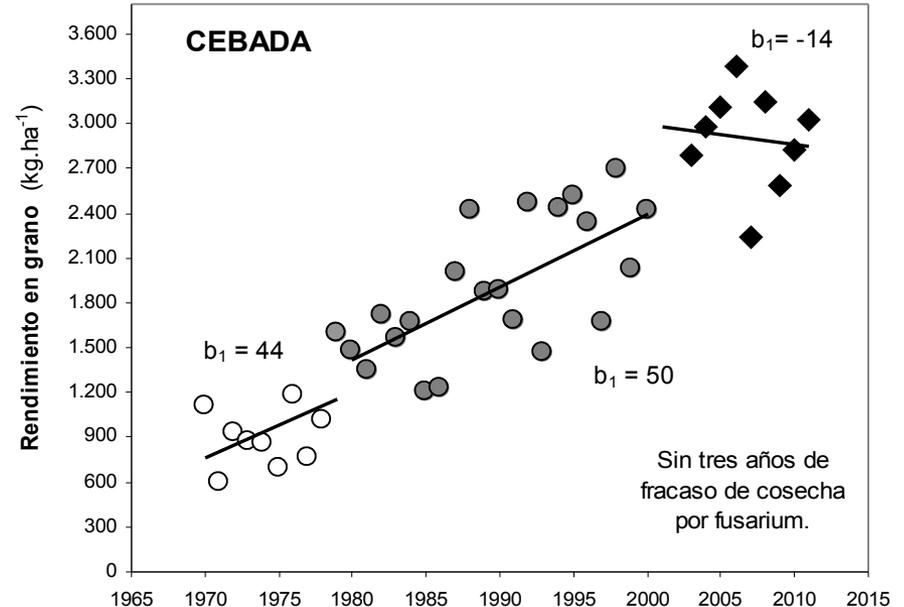
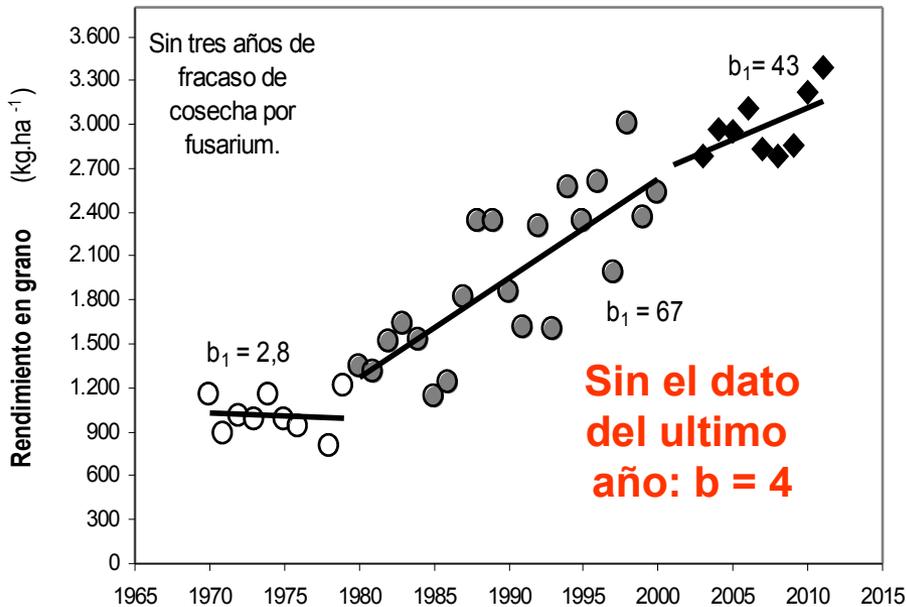
El cambio reciente y sus consecuencias.



6 de Diciembre 2012

E. Hoffman- L. Vlega
GTI Agricultura. EEMAC.
Facultad de Agronomía.

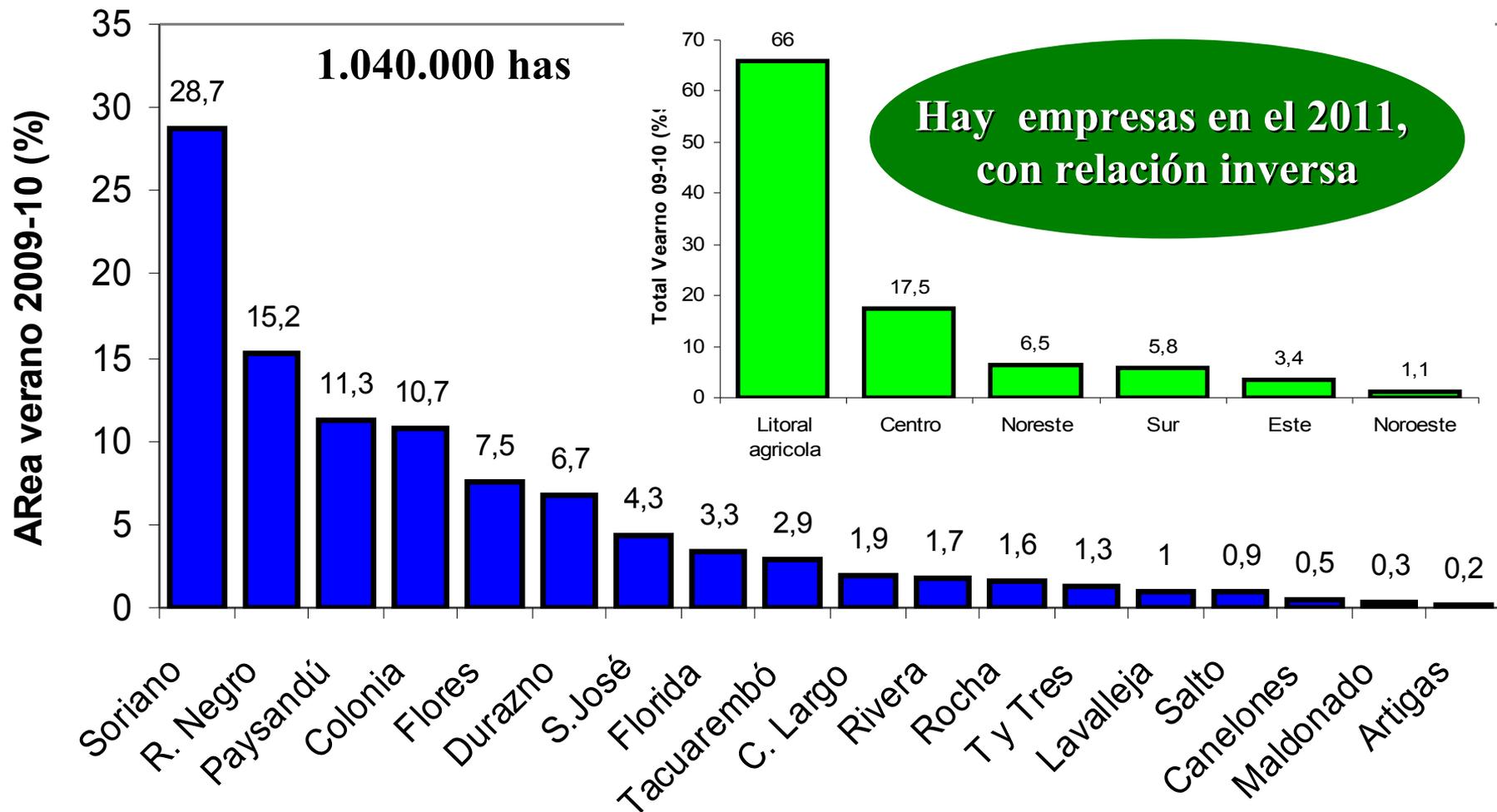
Evolución de rendimiento nacional del trigo y cebada, por períodos en Uruguay.



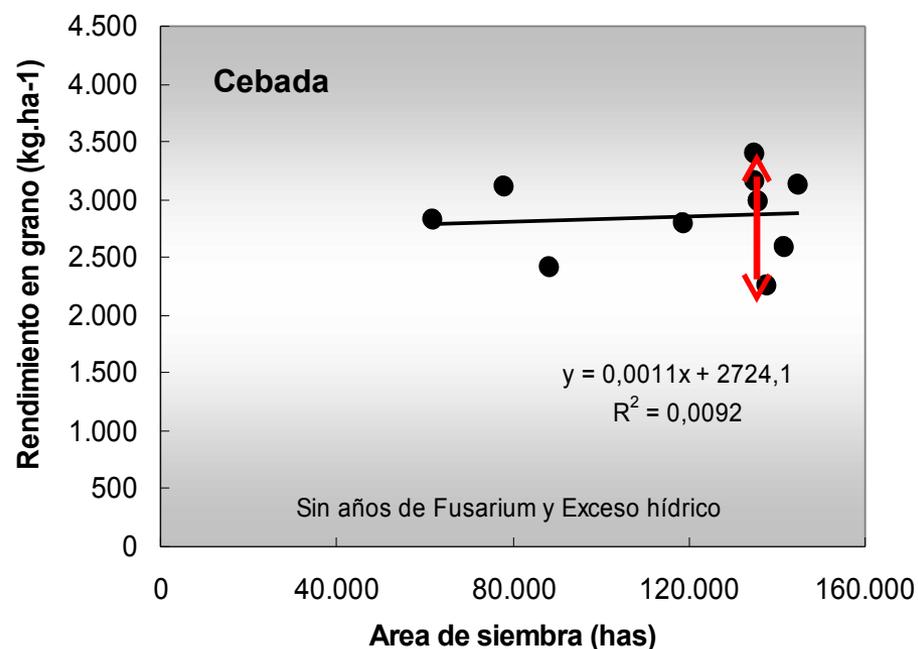
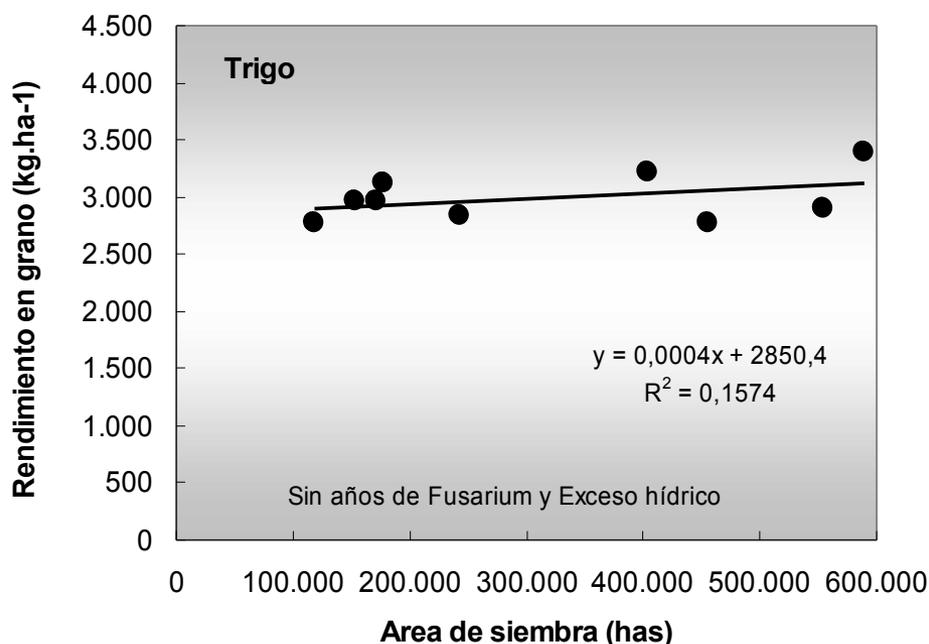
En el nuevo escenario, estamos estancados y por tanto lo bueno o malo de una zafra es el resultado del efecto año..

Distribución del área sembrada de cultivos de verano de secano 2009-10.

F: Elaborado a partir de: DIEA-MGAP. 2010



Rendimiento en grano a nivel nacional en relación al área sembrada para trigo y cebada, en el Siglo XXI (sin los dos años de exceso hídrico y fusarium -2001 y 2002) .



En los último 9 años, mas que en la media, las diferencias de la cebada en relación al trigo son evidentes en la mayor variabilidad.

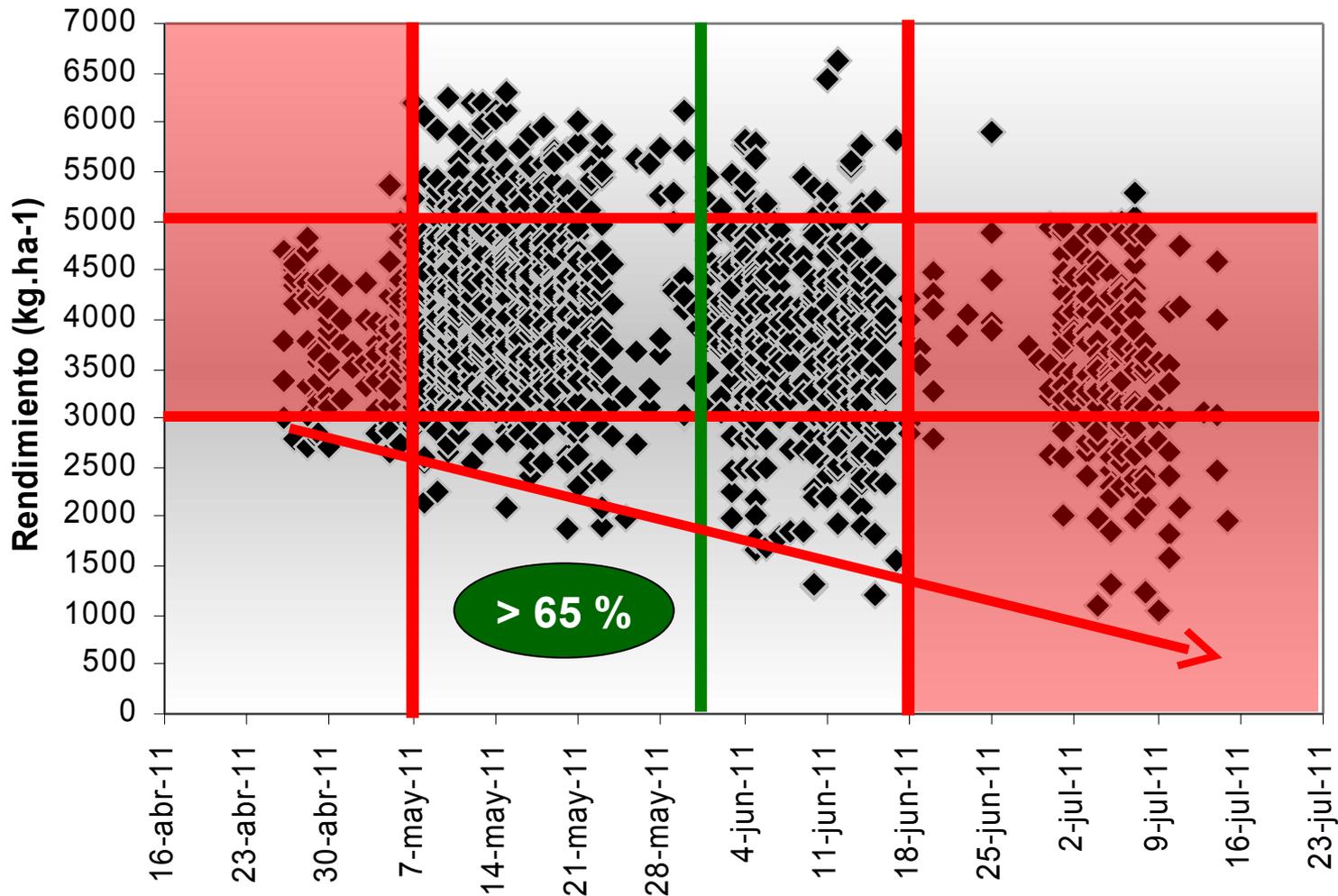
Si pensamos en productividad y sobre todo en la variabilidad, en que deberíamos centrarnos?

- **Clima** (que nos viene pasando)
- **Fecha de siembra** (por donde andamos)
- **Cultivar** (se consolida una tendencia?)
- **Manejo** (que cambiar y que No).
- **Ambiente. Efecto chacra** (la gran interrogante)

Trigo 2011. Rendimiento en función de la fecha de siembra- Manejo Mejorado.

Elaborado en base a FUCREA, El Tejar, Villa

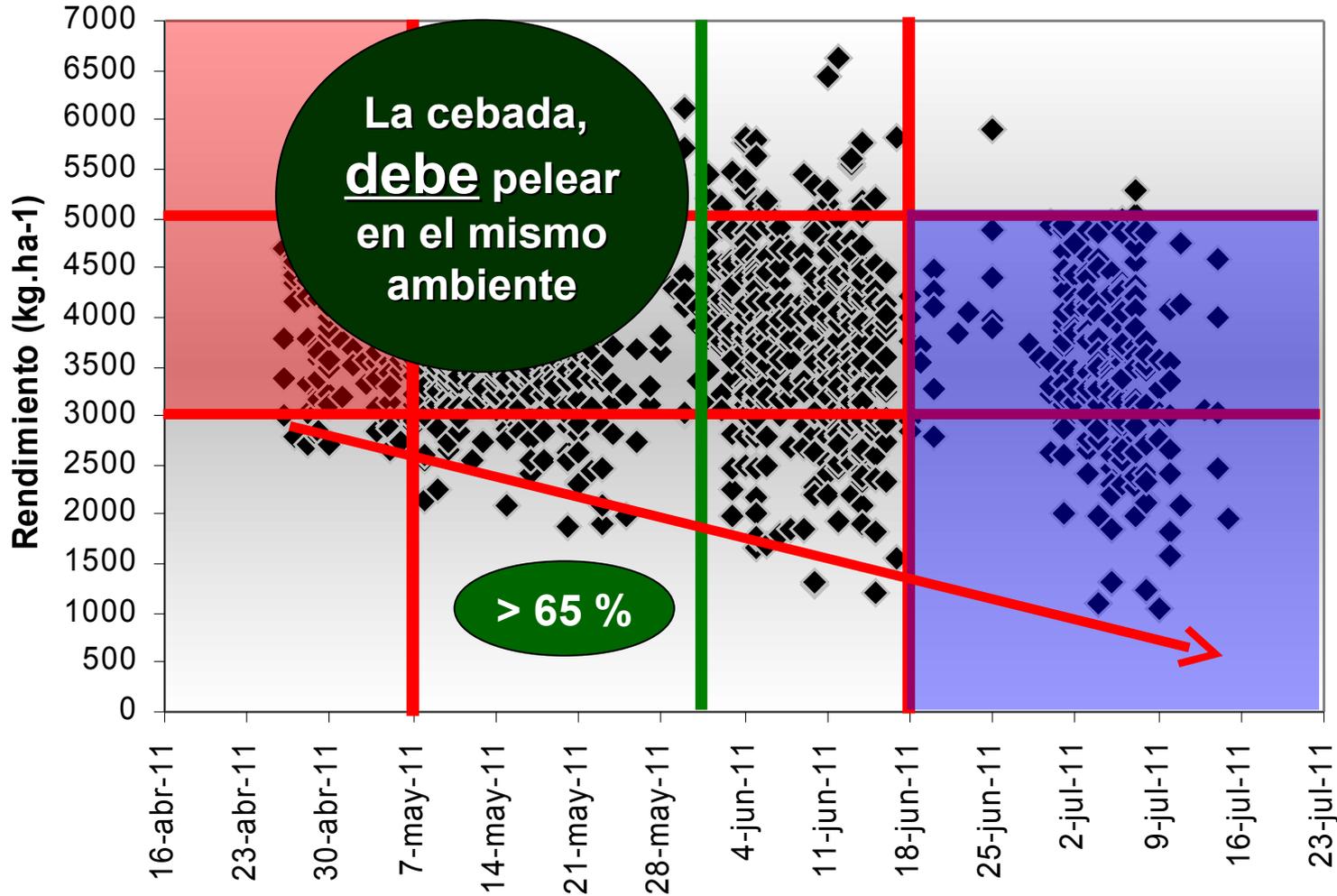
Rinde medio $> 4000 \text{ kg.ha}^{-1}$, casi 2000 chacras y $> 120.000 \text{ has}$



Trigo 2011. Rendimiento en función de la fecha de siembra- Manejo Mejorado.

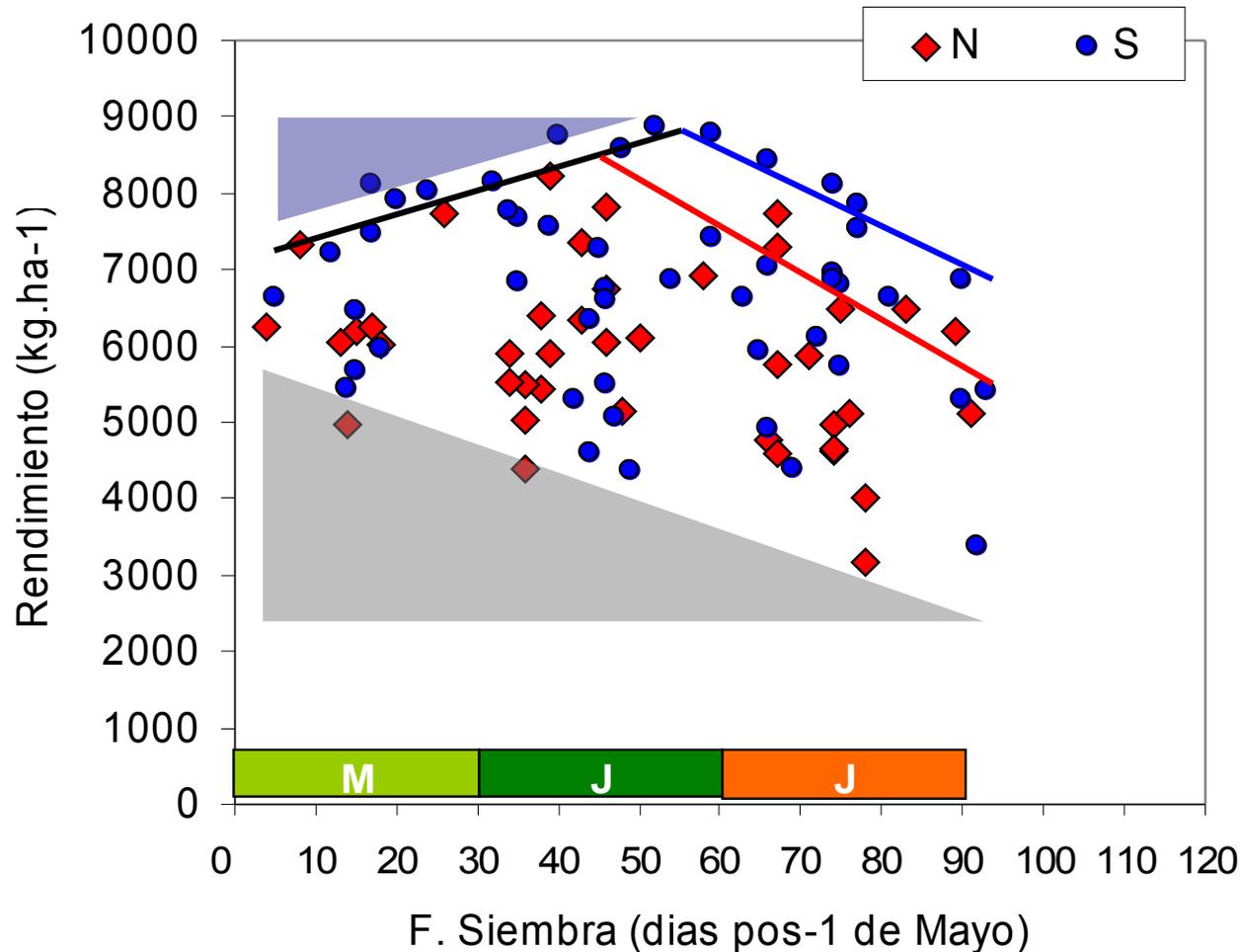
Rinde medio > 4000 kg.ha⁻¹ , casi 2000 chacras y > 120.000 has

Hoffman – Castro. 2012. Elaborado en base a FUCREA, El Tejar, Villa Trigo y Unicampo Uruguay

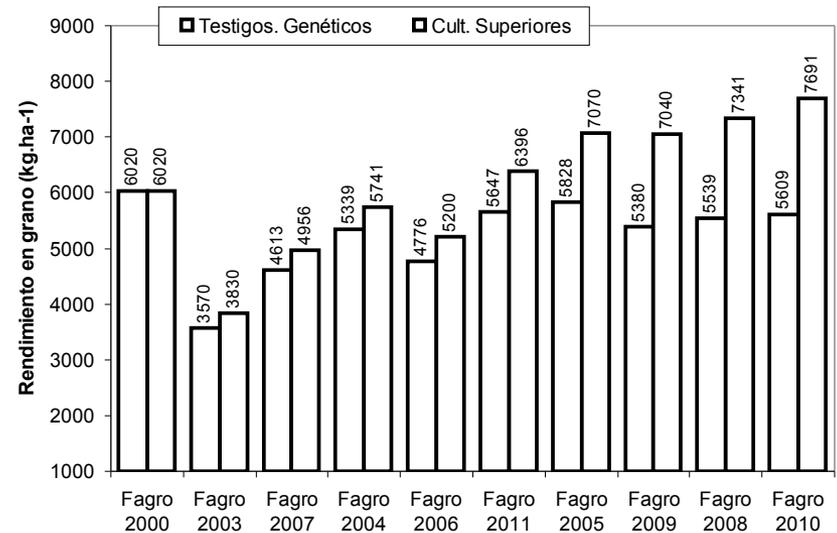
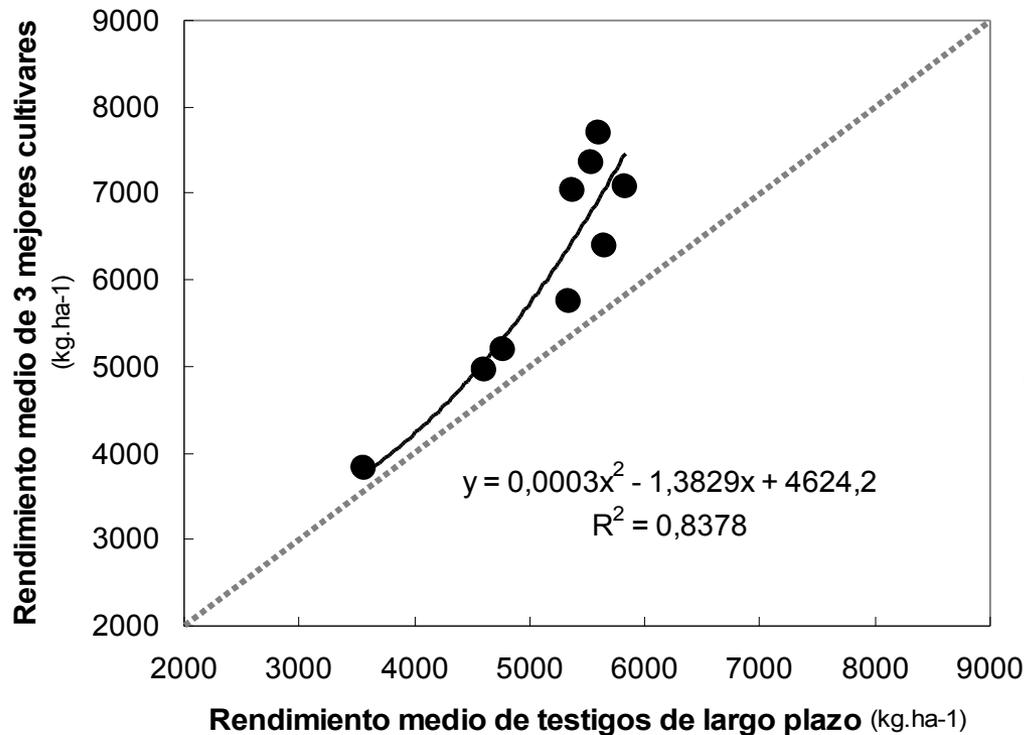


Comportamiento de los 5 mejores cultivares de trigo de cada año, zona litoral.

Elaborado por Hoffman, en base a Red Nacional de evaluación de cultivares INSE-INIA (2003-2010)

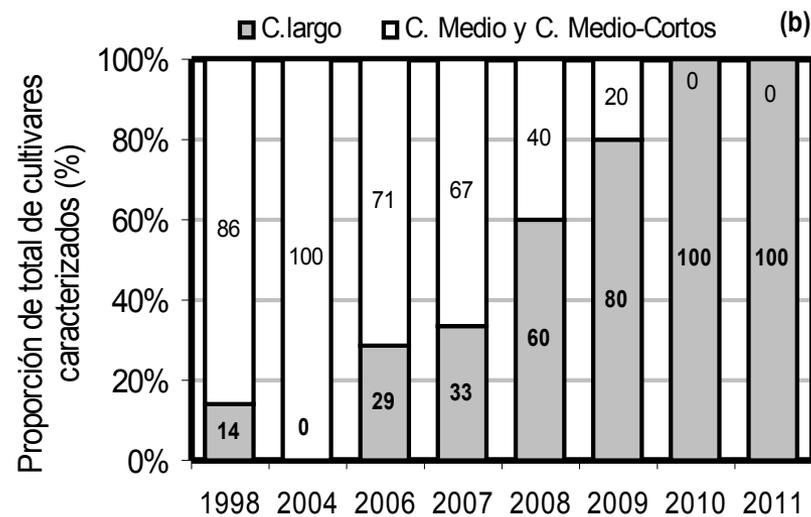
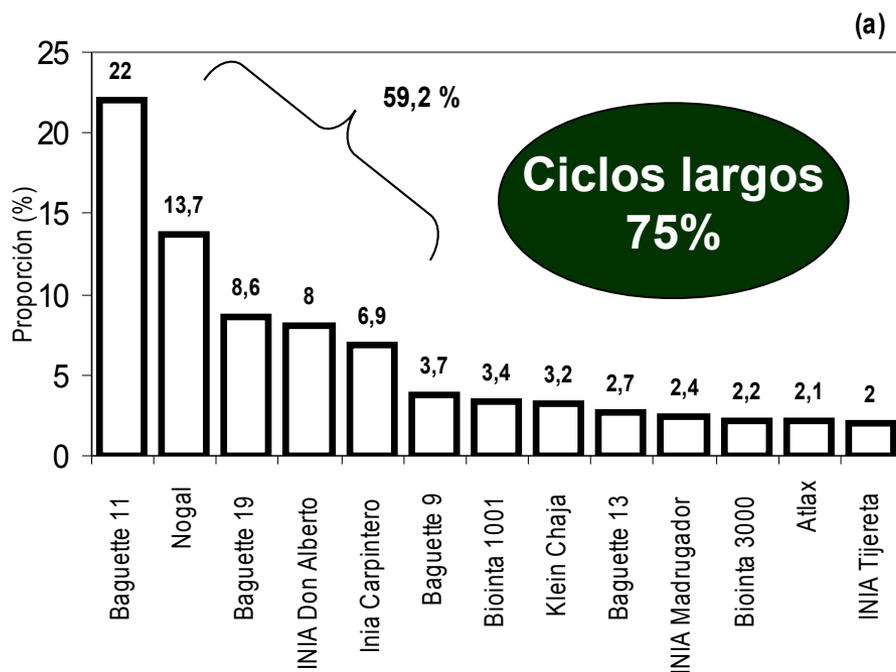


EEMAC-FAGRO, Evaluación de potencial de trigo, sin enfermedades, en relación a testigos genéticos.



Muchos de estos nuevos cultivares son de ciclo medio-largo y largo, y no aceptan siembras posteriores a mediados de junio.

Incremento de la proporción de ciclos largos en las siembras de trigo y cebada.

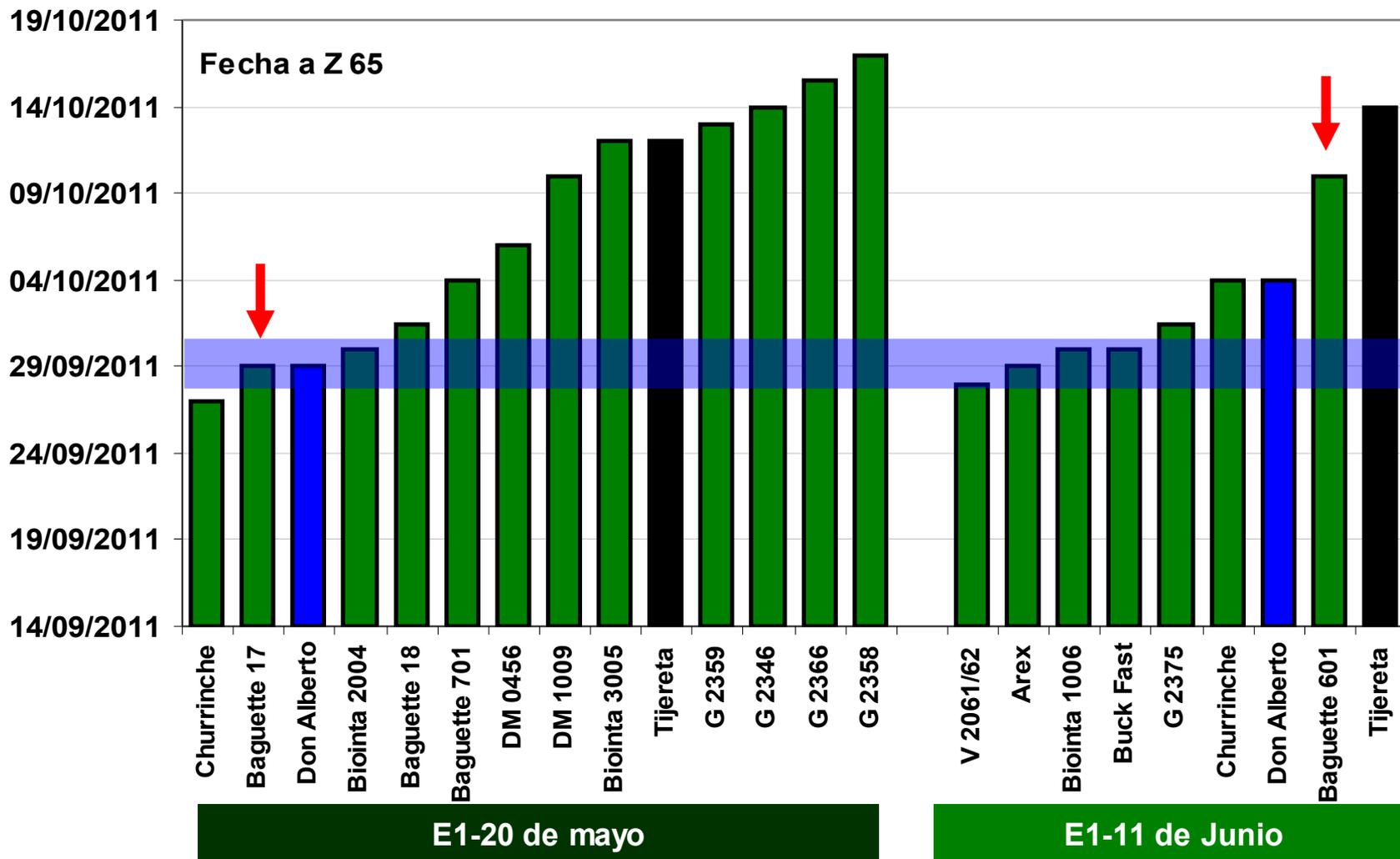


(Hoffman et al., 2011)

**Mayor potencial de producción REAL en siembras tempranas
el recambio varietal hace posible explotar el ambiente.**

Fecha de espigazon para todos los cultivares evaluados en el PCCT- FAGRO en el año 2011.

Hoffman-Fassana. 2012



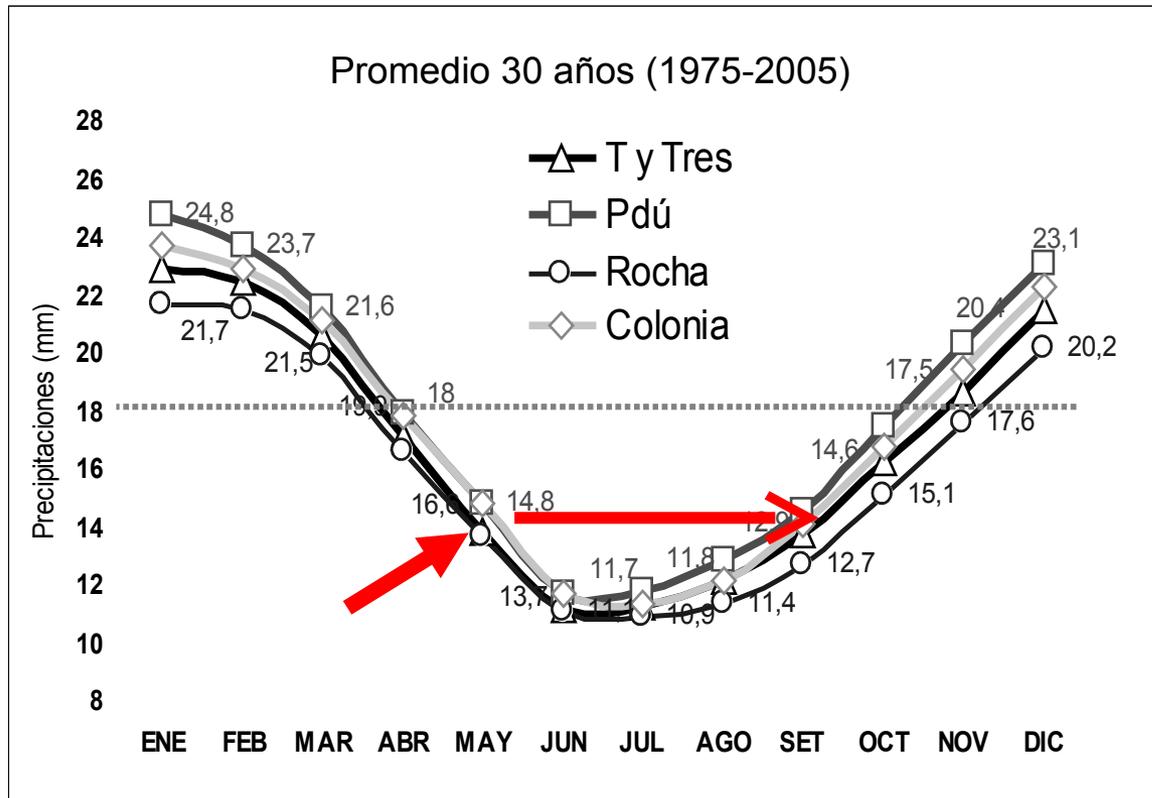
Se consolida la siembra en MAYO, y tiende a abril?.

- Cuan temprano podemos sembrar?.
- Que ocurre con el potencial?
- Los ciclos medios-largos mas largos y largos nuevos?
- Y la cebada, que corre atrás del trigo?
- Con que información contamos para dar respuestas?

**Esta problemática
cada ves más se parece
a lo que ocurrió con la
tendencia en la época
de laboreo.
(fines década 70 y 80)**

Promedio de temperaturas mensuales en cinco regiones agrícolas del Uruguay

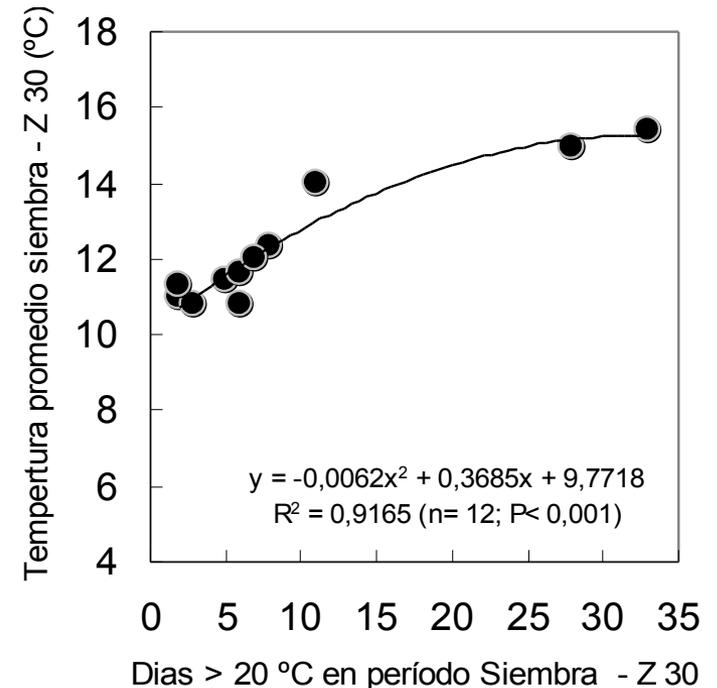
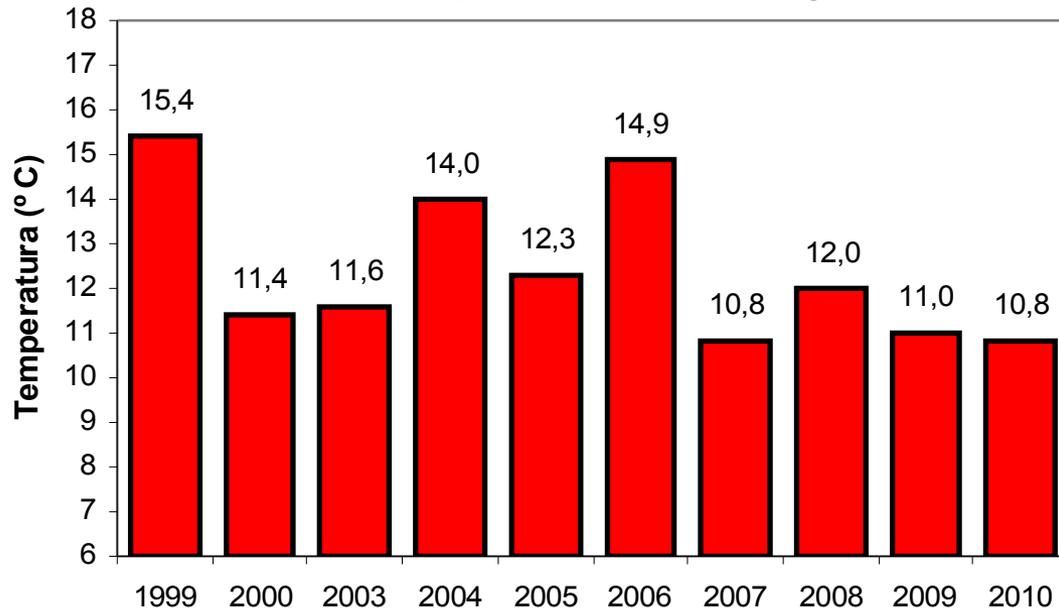
Hoffman et al. 2006. Trabajo MGAP-FAGRO-INIA- Capagran - AECI España



Sembrar muy temprano en Mayo o Abril es hacer coincidir las fases Iniciales del crecimiento con temperaturas mayores a 15 °C

Registros de temperatura durante el período de siembra - Z 30, para siembras normales de inicios de junio en Pdú.

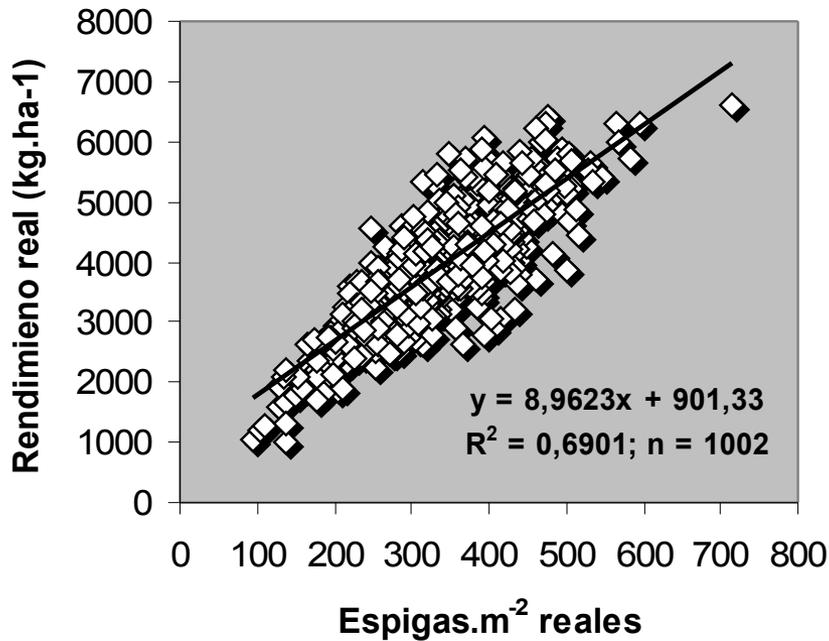
Temperatura media durante el período Siembra - Z 30, para 11 años en Paysandú



Lo único que podemos esperar, es lo que esta pasando HOY,..... temprano en mayo y fin de abril: **cambio drástico en la temperatura.**

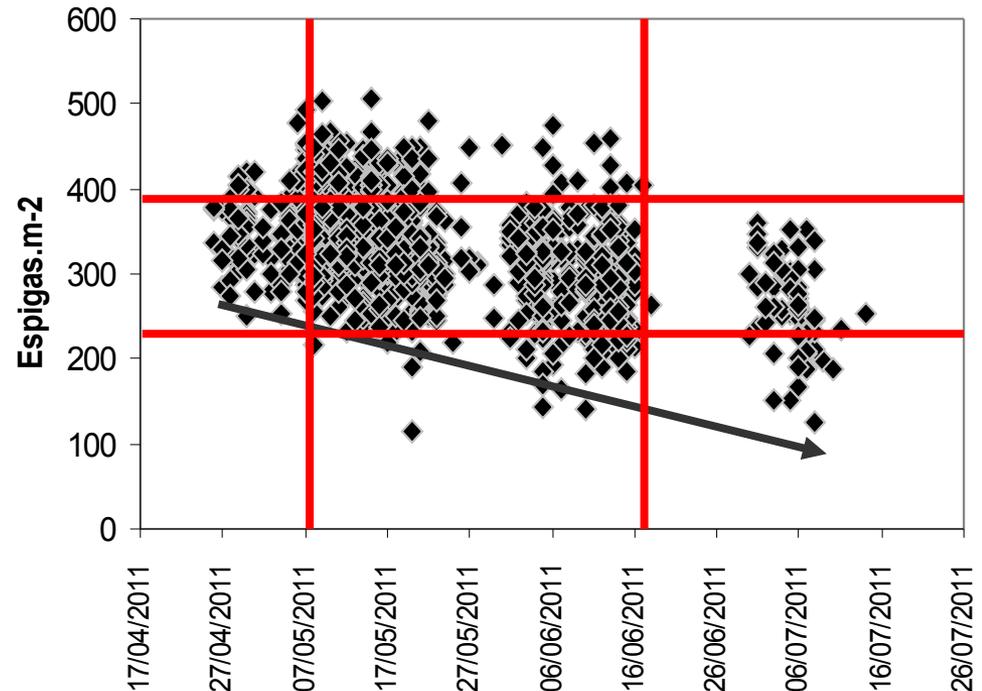
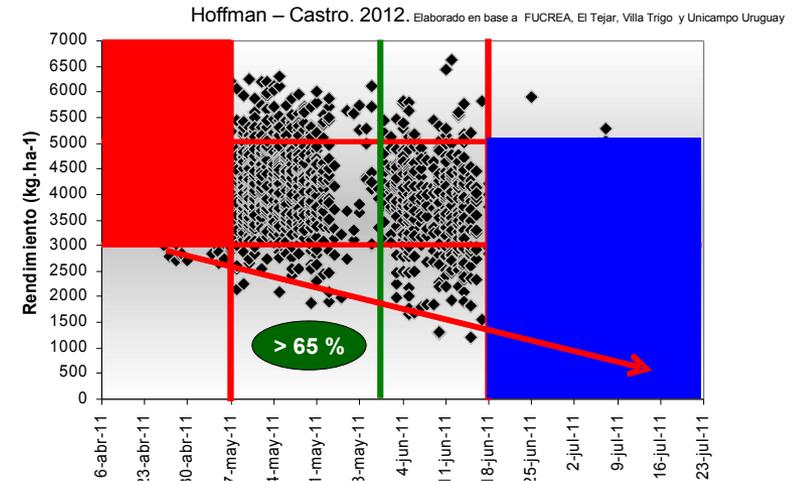
En el 2011, que componente de rendimiento definió el potencial?

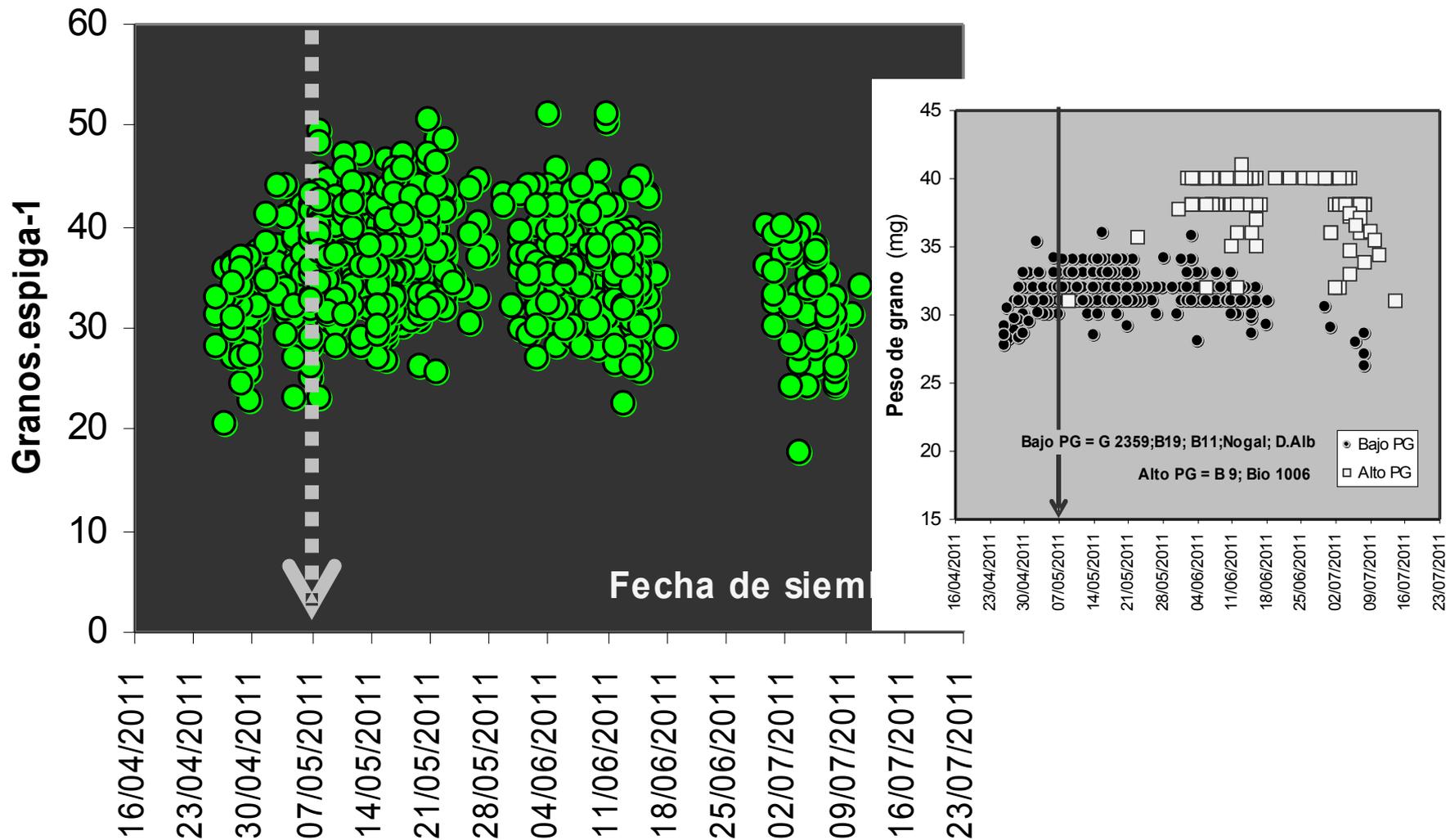
(n) = 92 % de las chacras con datos de espigas



Trigo 2011. Rendimiento en función de la fecha de siembra- Manejo Mejorador.

Rinde medio > 4000 kg.ha⁻¹ , casi 2000 chacras y > 120.000 has





Siembras muy tempranas, una zona en donde no **existió** compensación por rendimiento final de espiga. Trigo 2011

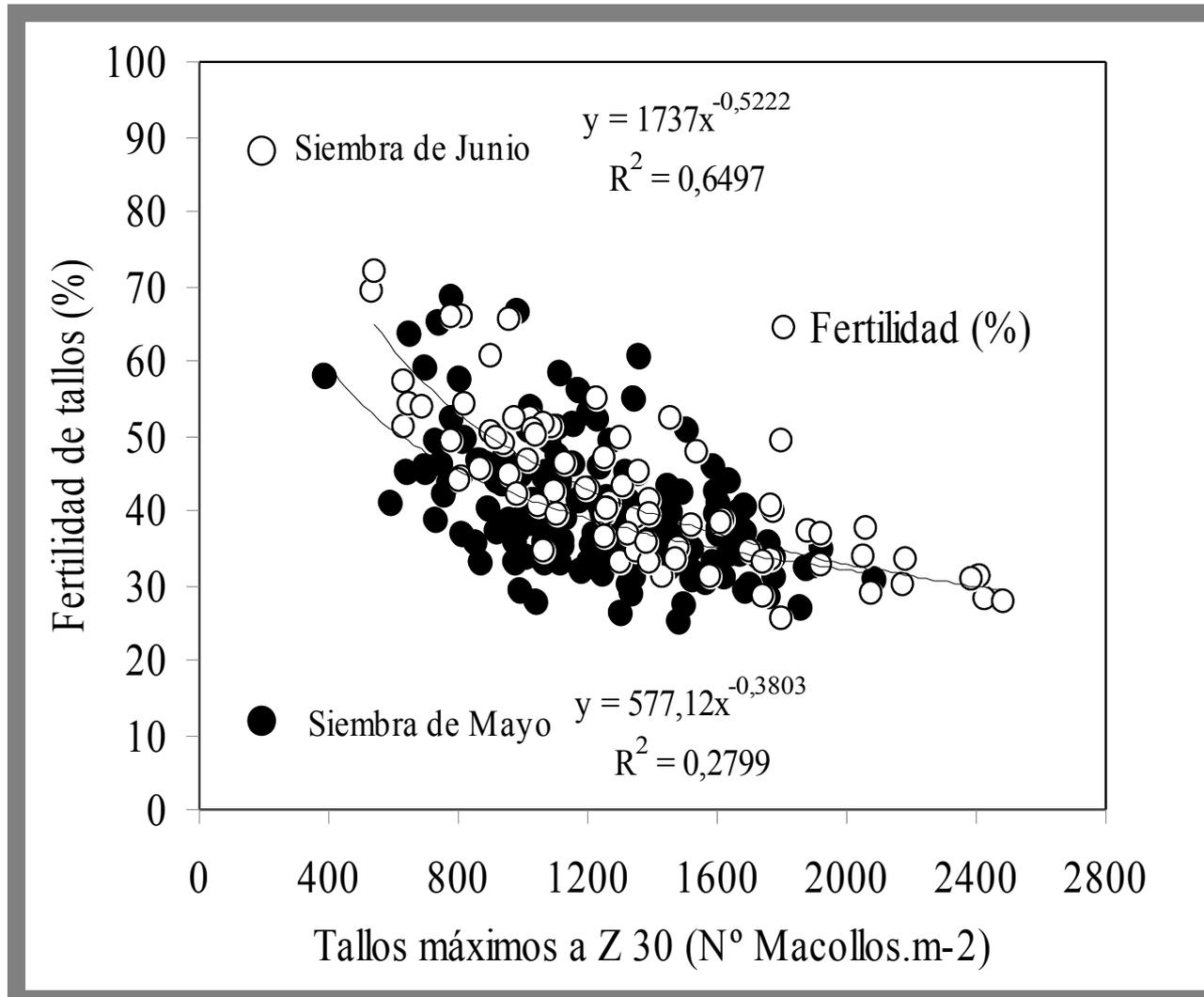
Que impacto observamos en los testigos del PCCT, en siembras de mayo y junio.

Hoffman y Castro. 2012

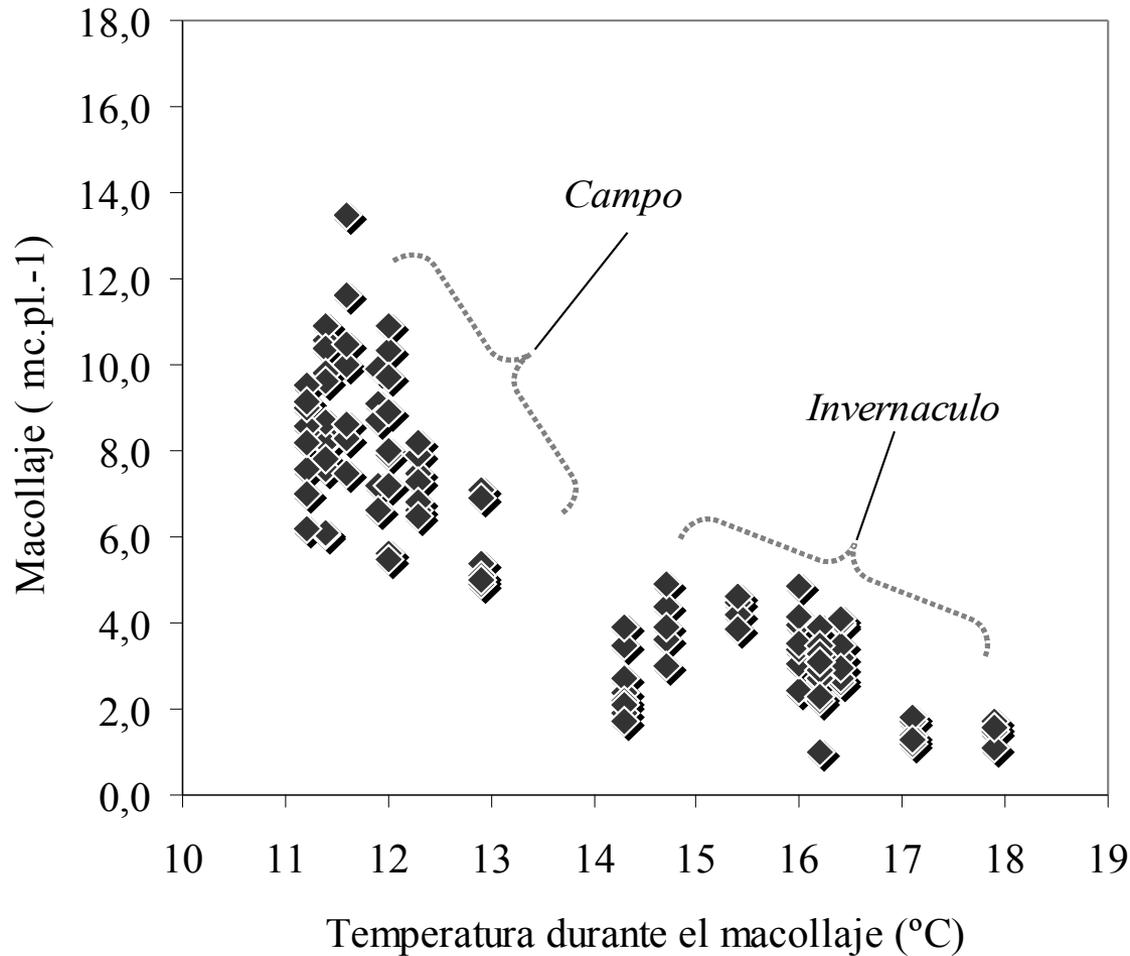
Testigos	Época 1 – 20/5			Época 2 – 11/6		
	Macollos a Z 3.0 (macollos.m ⁻²)	Fertilidad de tallos (%)	Espigas espigas.m ⁻²	Macollos a Z 3.0 (macollos.m ⁻²)	Fertilidad de tallos (%)	Espigas (espigas.m ⁻²)
I. D.Alberto	1363	47	637	2060	35	715
I. Tijereta	1285	40	505	1838	36	657
I. Churrinche	1107	42	475	1267	44	548
Media	1291	38	490	1476	39	563
<i>P-valor</i>	0.033	0.002	<0.0001	0.0001	ns	<0.0001
<i>MDS (5%)</i>	571,54	14,85	170,38	655,6	--	125,2
<i>C.V. (%)</i>	22,55	18,37	17,18	24,4	20,7	11,9

NOTA: es probable, que cuanto mas temprano, mayor el efecto sobre el macollaje y la fertilidad?. Porque puede estar ocurriendo esto??

Variación en la fertilidad final de tallos, en función del número máximo de tallos, para dos fechas de siembra.
EEMAC- 2011. Hoffman et al., 2012

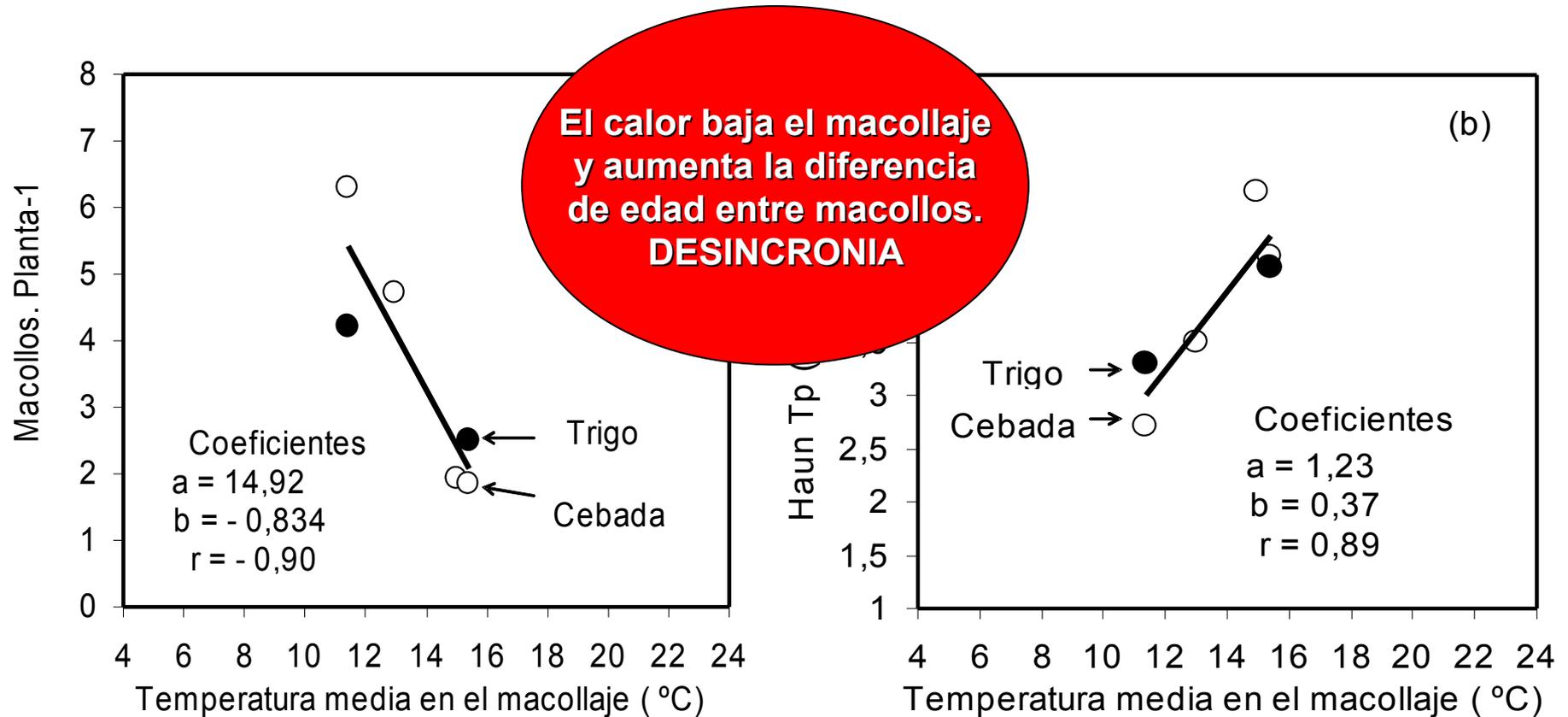


Influencia de la temperatura sobre el macollaje para todos los cultivares evaluados en campo y bajo condiciones de invernáculo en la zona norte del Uruguay. (PCCT – 1999-2008)



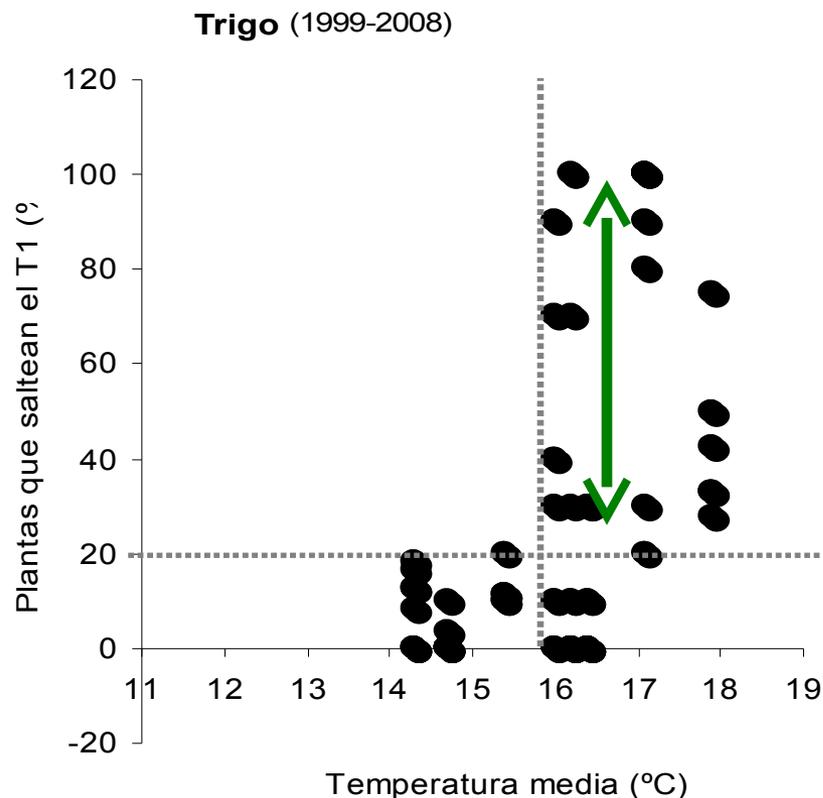
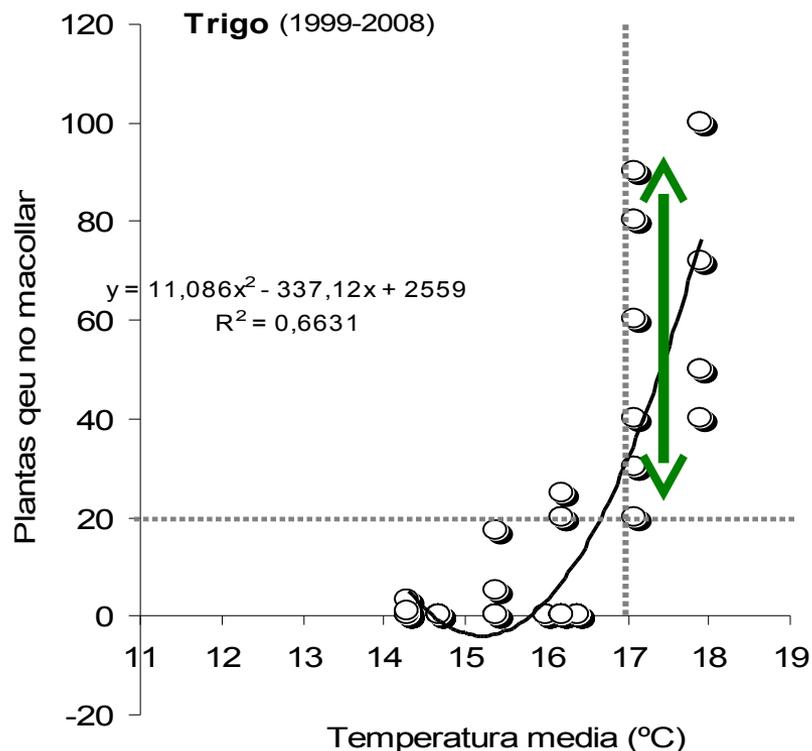
Efectos de la temperatura durante la primer fase de crecimiento y desarrollo sobre el inicio de macollaje y macollaje máximo en Cebada y Trigo.

F. Hoffman et al 2002



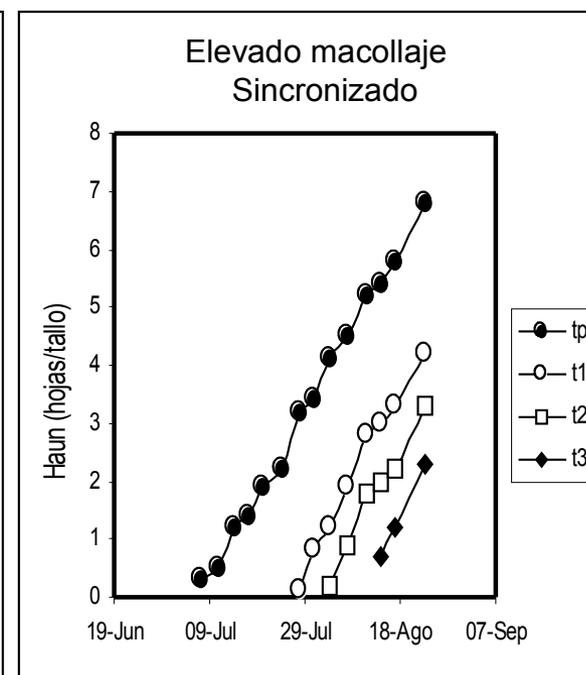
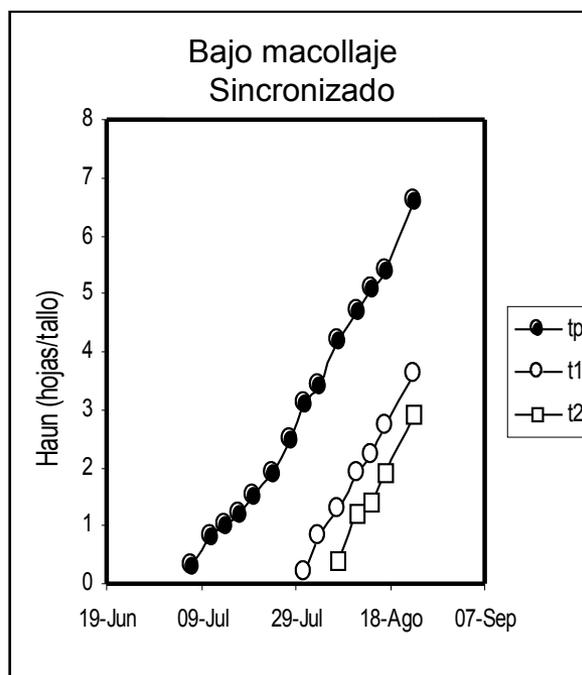
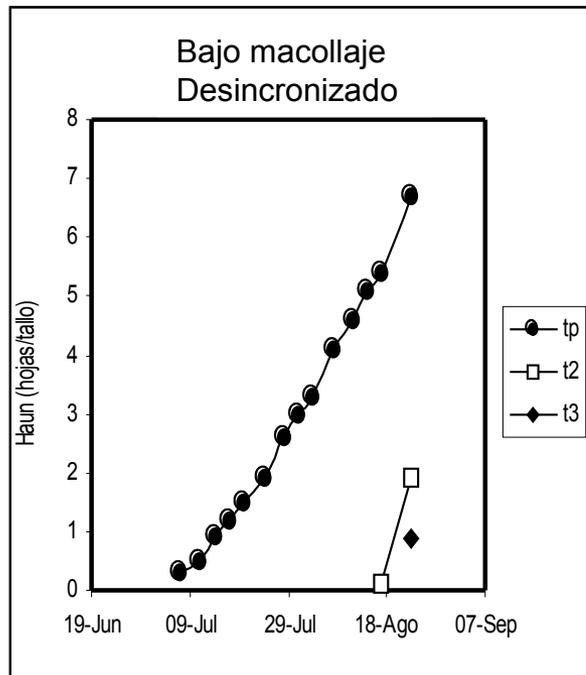
Nota: Cada punto es un experimento de caracterización de cultivares realizados por la Facultad de Agronomía, durante 1997,1998,1999 y 2000.

Otros efectos directos de la temperatura durante la fase de macollaje. Hoffman et al., 2009



Fenómeno típico reportados en Brasil y Paraguay (Mundstock sp).

Emisión de hojas y macollos de plantas tipo, para tres cultivares tipo. Caracterización planta a planta en invernáculo. F: Hoffman, Cadenazzi, 2002.

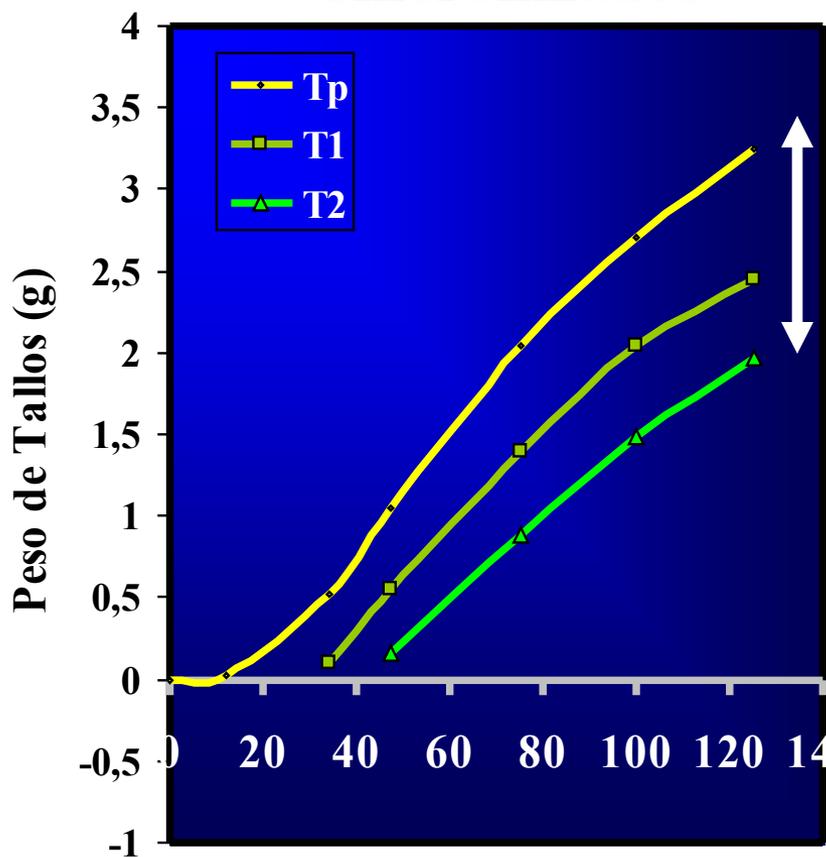


El ojo es incapaz de distinguir estas diferencias en el campo (solo en casos extremos).

Emisión y crecimiento de tallos para situaciones de sincronización contrastantes

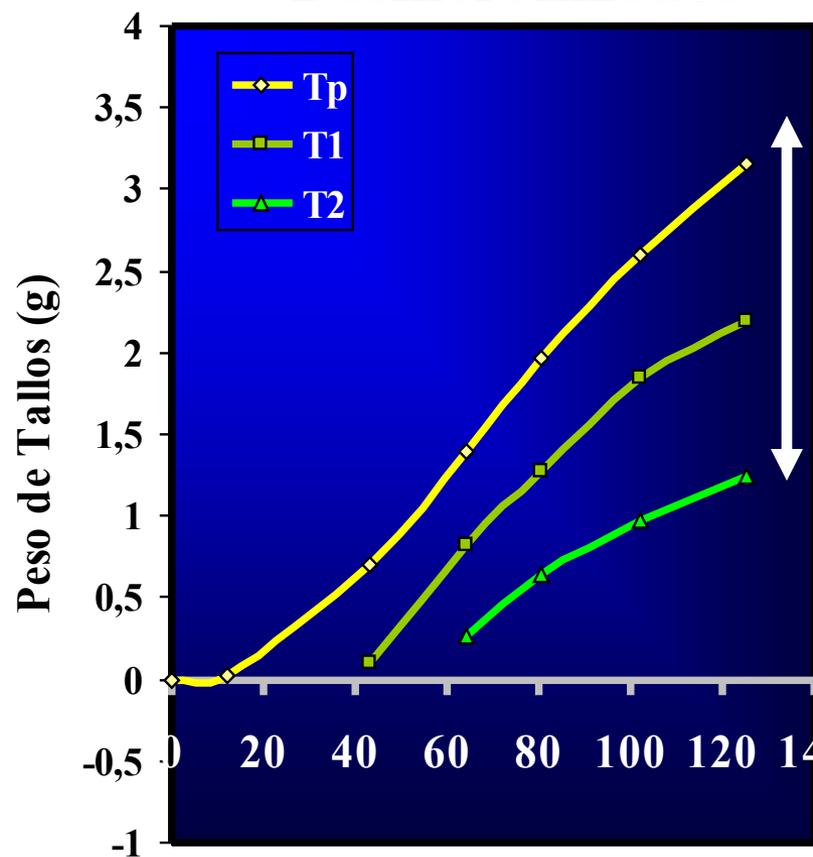
Hoffman et al. 2002

Sincronizados



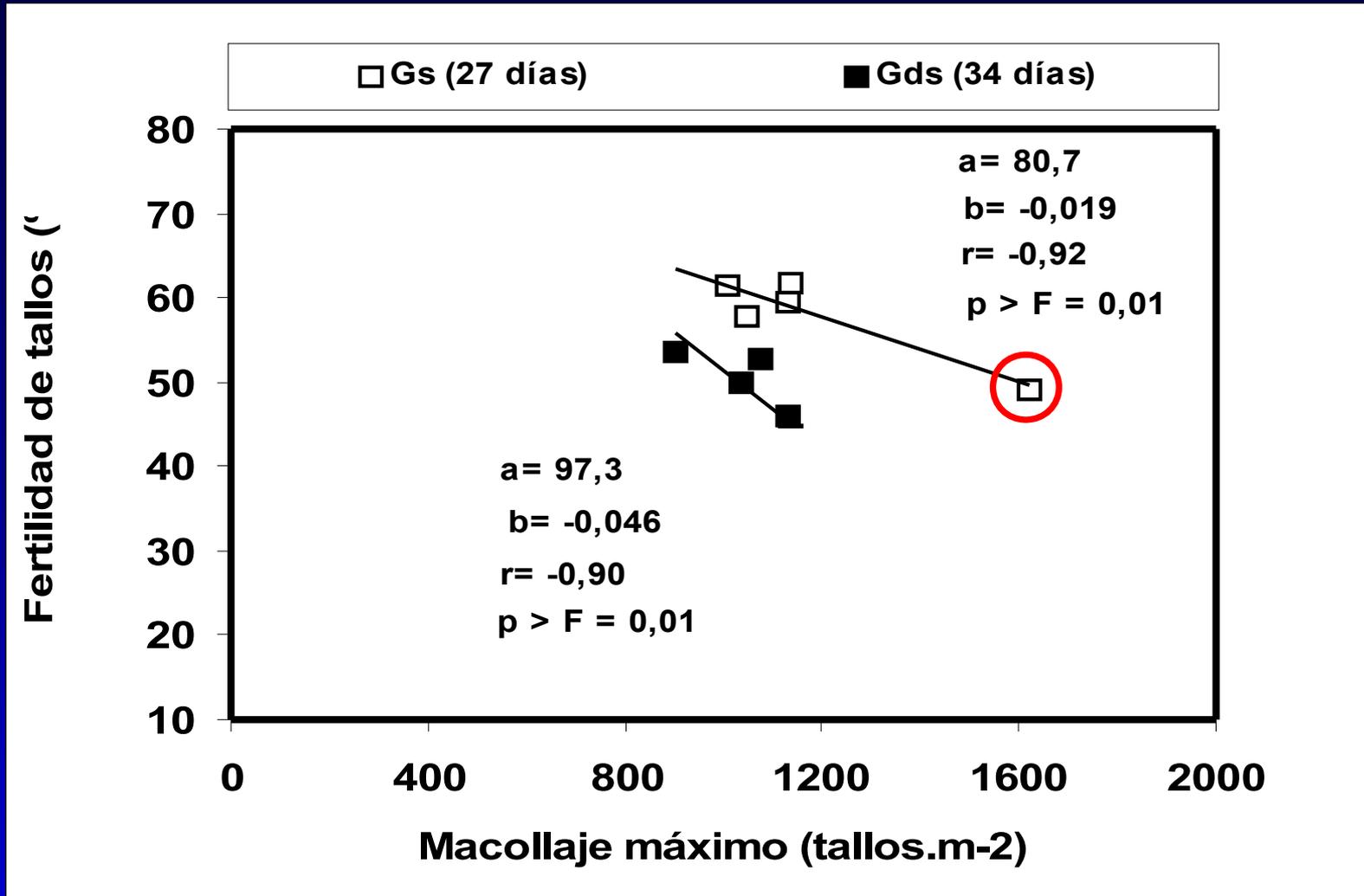
Días pos-emergencia

Desincronizados

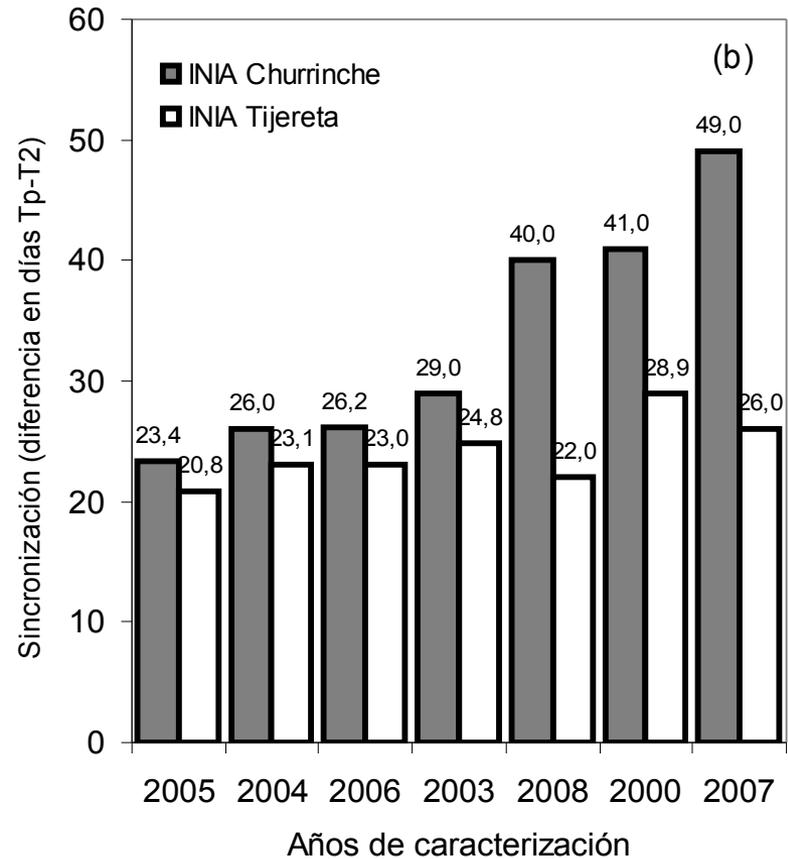
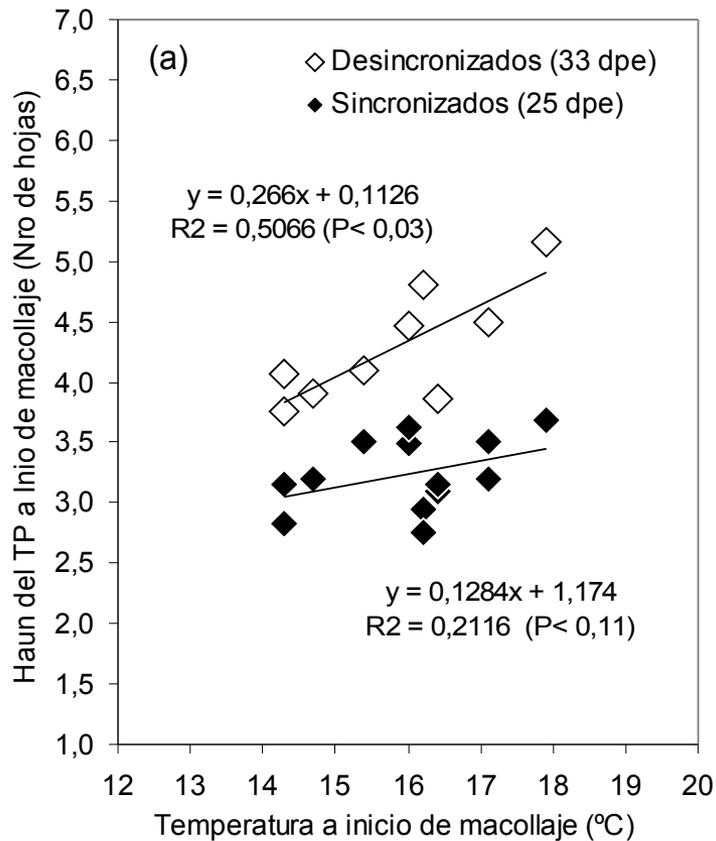


Días pos-emergencia

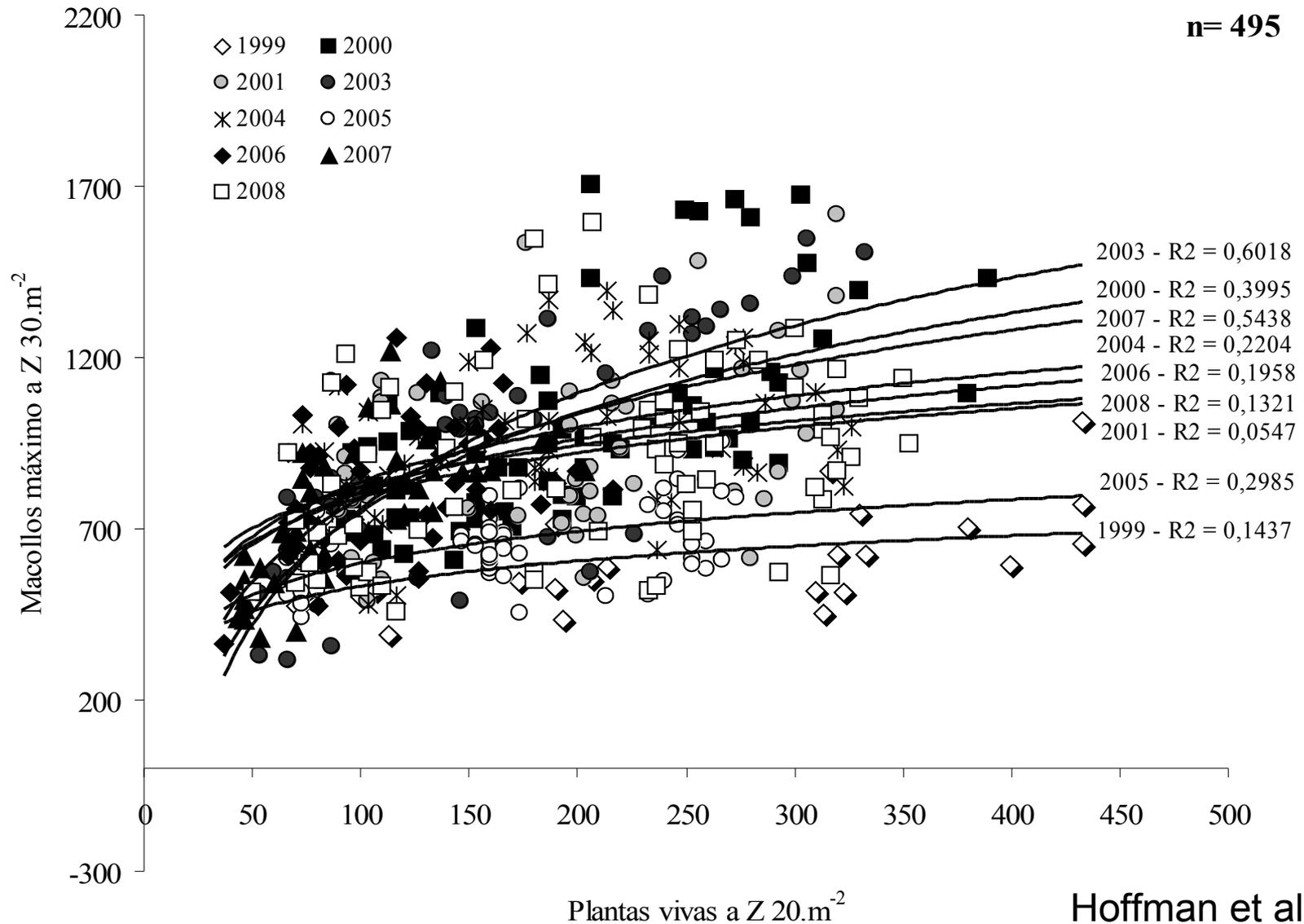
Fertilidad de tallos, en función del número máximo de tallos por dos grupos de sincronización contrastante en cultivares de Cebada cervecera. F: Hoffman *et al.*, 2009



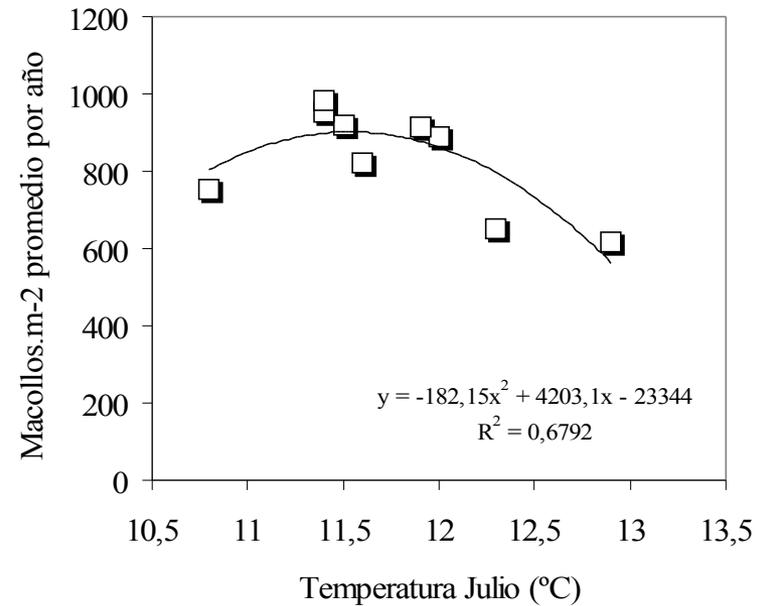
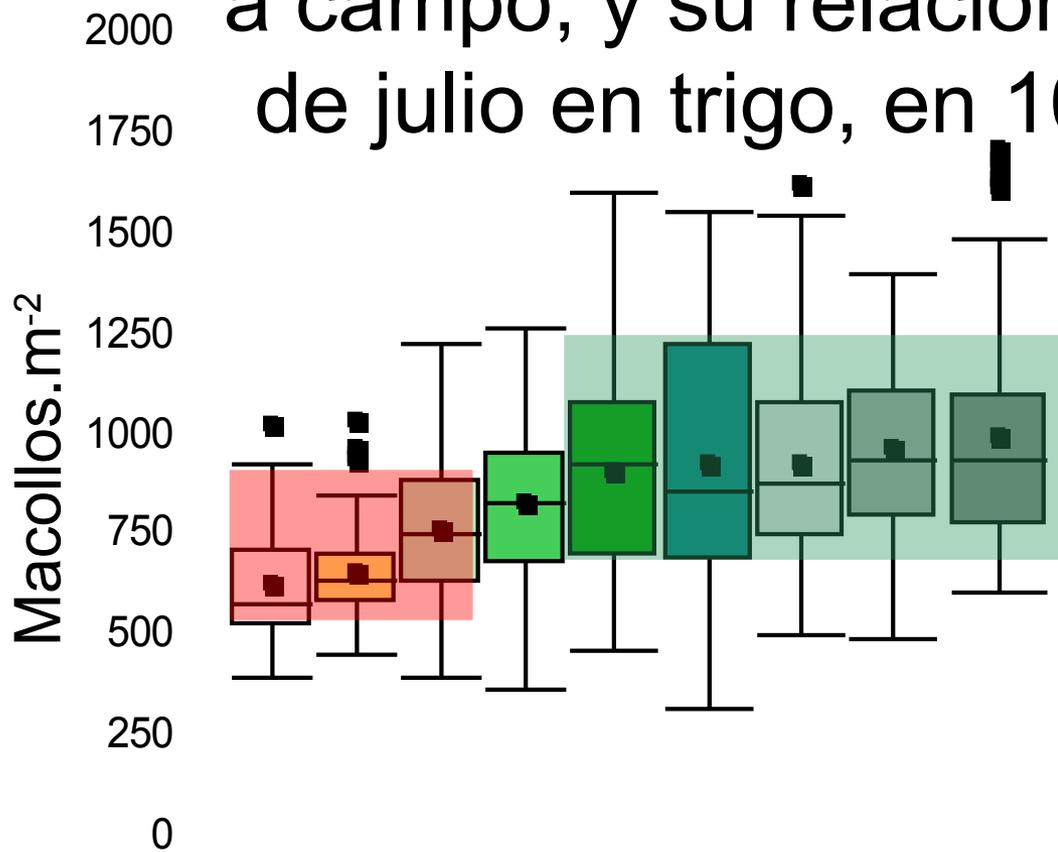
Diferencias entre cultivares testigos del PCCT- EEMAC- FAGRO



Variación en el macollaje máximo. Combinación cultivar y población, para 9 años, desde 1999 en trigo.



Caracterización del macollaje de cada año a campo, y su relación con la temperatura de julio en trigo, en 10 años. Hoffman et al. 2009



□	C1999	□	C2005	□	C2007
■	C2006	■	C2008	■	C2003
■	C2001	■	C2004	■	C2000

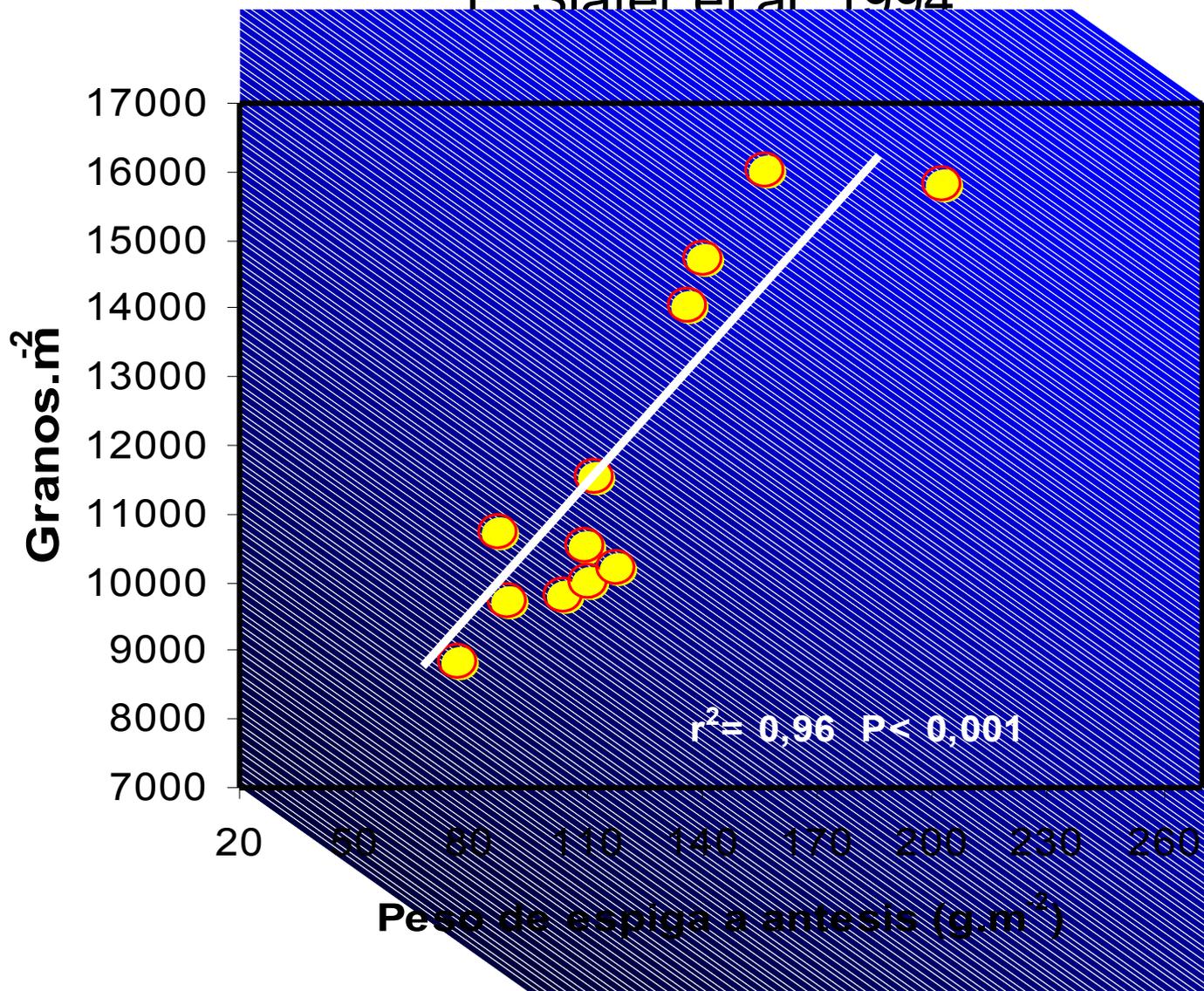
Temperatura media por año (°C)		
12,9	12,3	10,8
12,0	11,6	11,9
11,5	11,4	11,4

En este nuevo ambiente

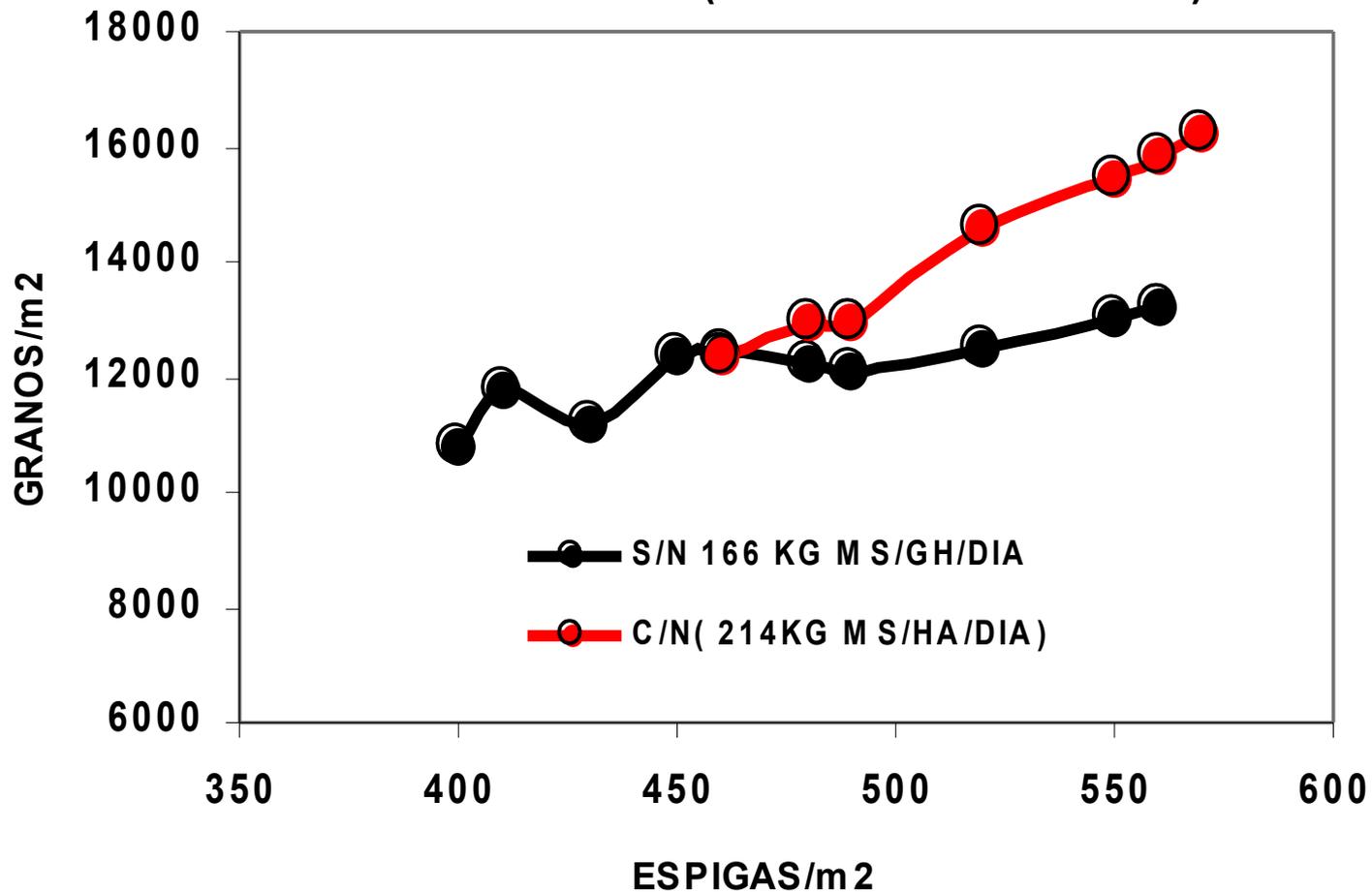
- Si seguimos sin levantar la restricción en el número de espigas?
- Las espigas deben rendir mas y por tanto los tallos deben crecer a tasas mayores.
- Si por F.S mas temprana y fotoperíodo el periodo de crecimiento se extiende, por estar limitada la Fecha de espigazón – floración,... mayor porción del periodo se va al invierno.
- En esta situación: Agua, Nutrientes...(otros ... cuales)

Relación entre el número de granos por unidad de superficie y el peso de espiga a antesis

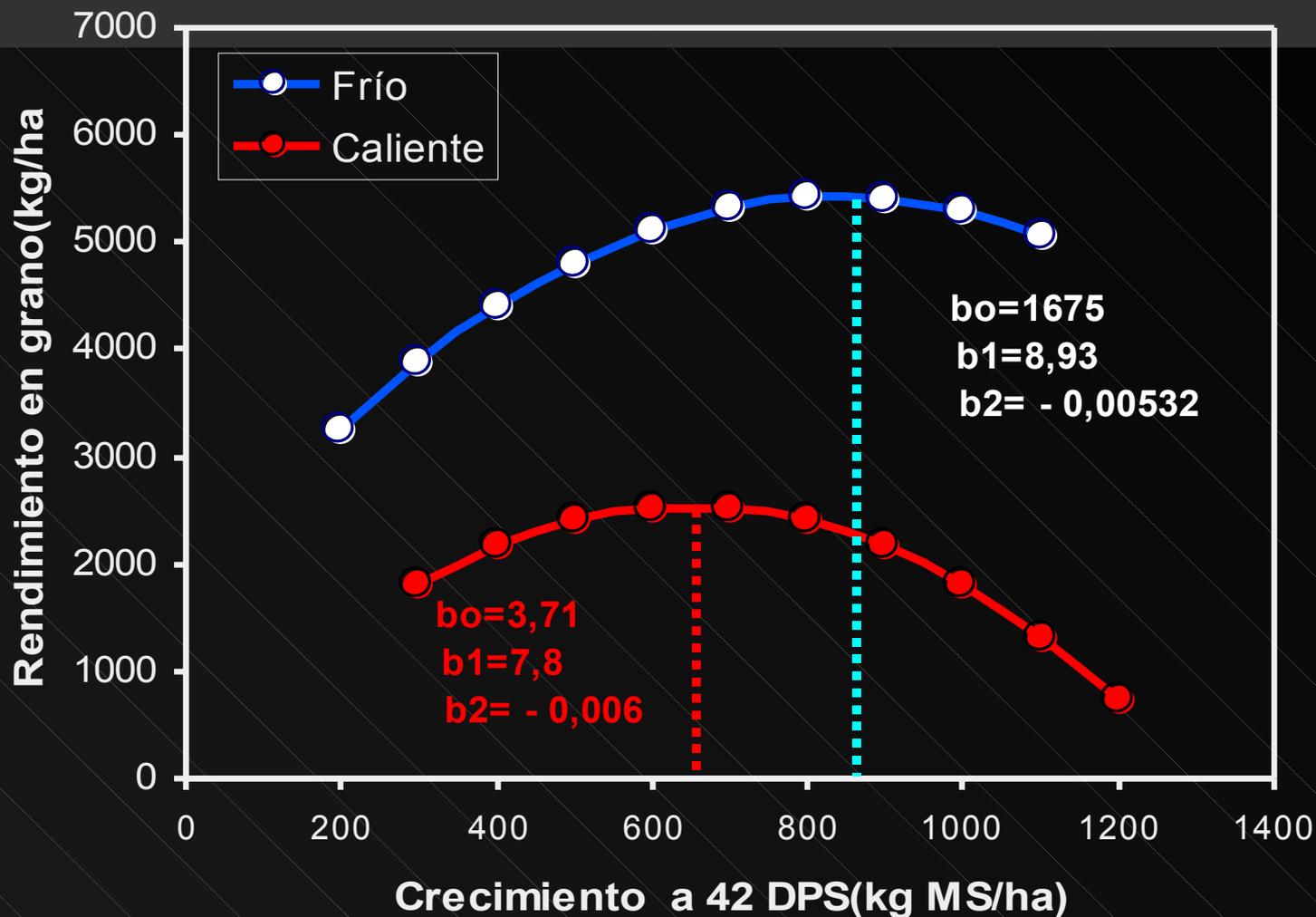
F. Slafer et al. 1994



CONCRECION DE RENDIMIENTO EN CEBADA CERVECERA SEGUN LA TASA DE CRECIMIENTO PREANTESIS (HOFFMAN et al., 1994)



Relación entre el rendimiento en grano y el crecimiento inicial en Cebada Cervecera para dos años contrastantes. Hoffman-Ernst 1992-1994)



Consideración final

- **Carecemos de información concreta para responder algunas de estas preguntas.**
- **Cuales deberían ser la hipótesis de trabajo, para poder en breve avanzar en soluciones basadas en el conocimiento científico profundo?**