

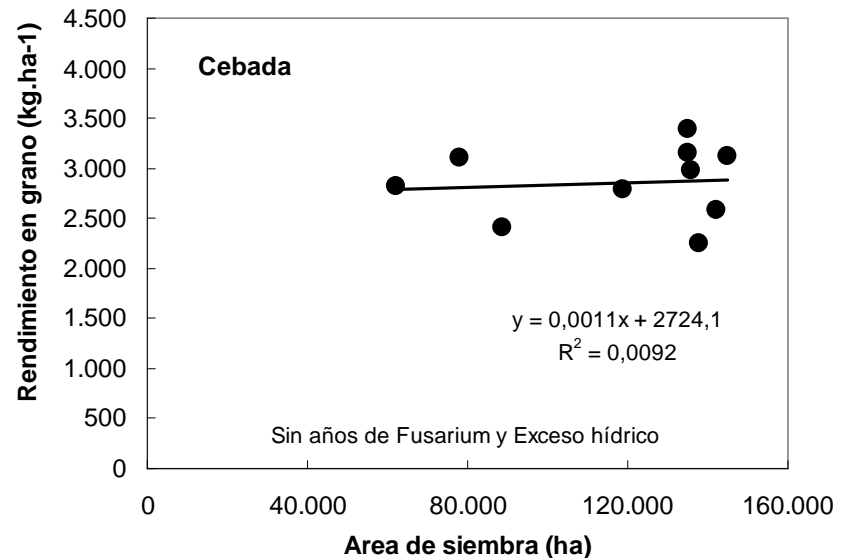
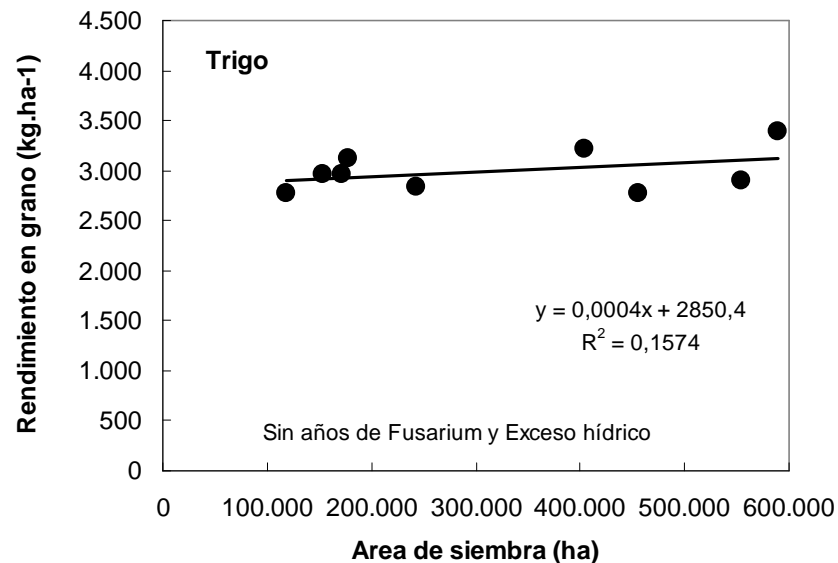
Cambios en la fecha de siembra de los cultivos de invierno en Uruguay: Implicancias sobre el rendimiento y el riesgo

Esteban Hoffman

Ariel Castro

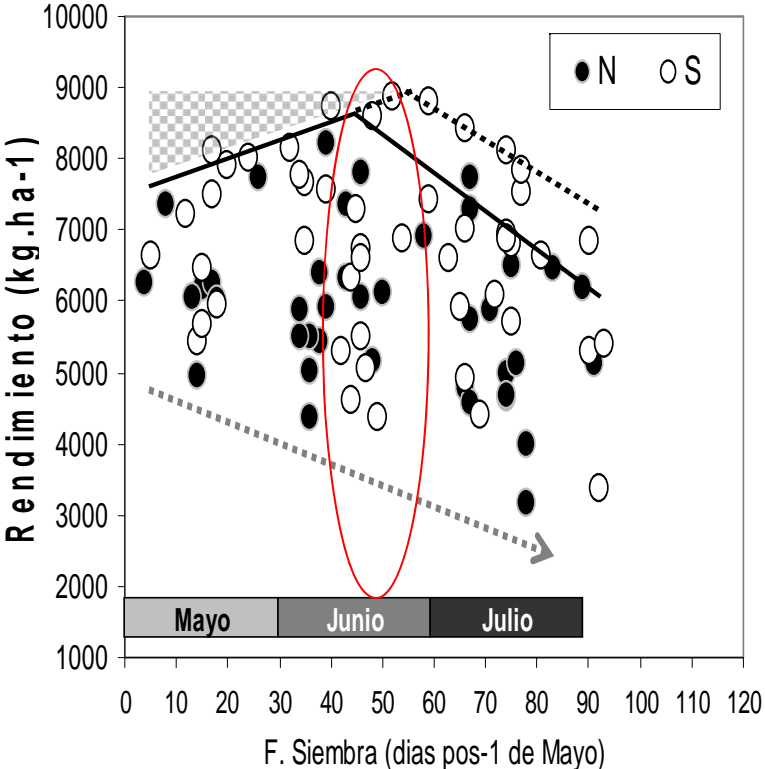
Luis Viega

Relación entre área de siembra y rendimiento en grano de trigo y cebada en la última década

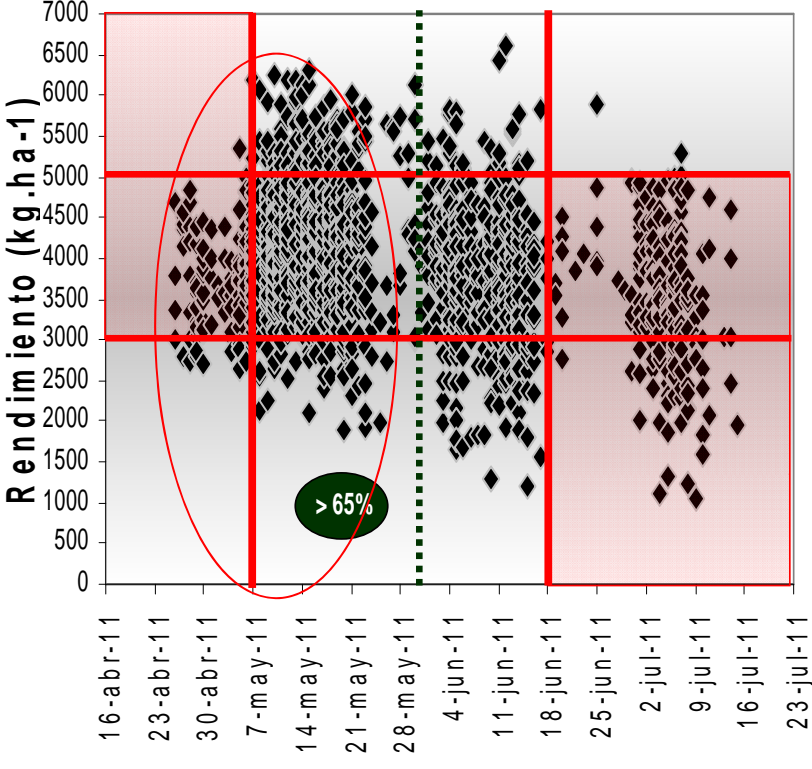


Incrementa el área de siembra sin modificarse los rendimientos promedios

Fecha de siembra y rendimiento en grano



Rendimiento de los 5 mejores cultivares de trigo (2003-2010)

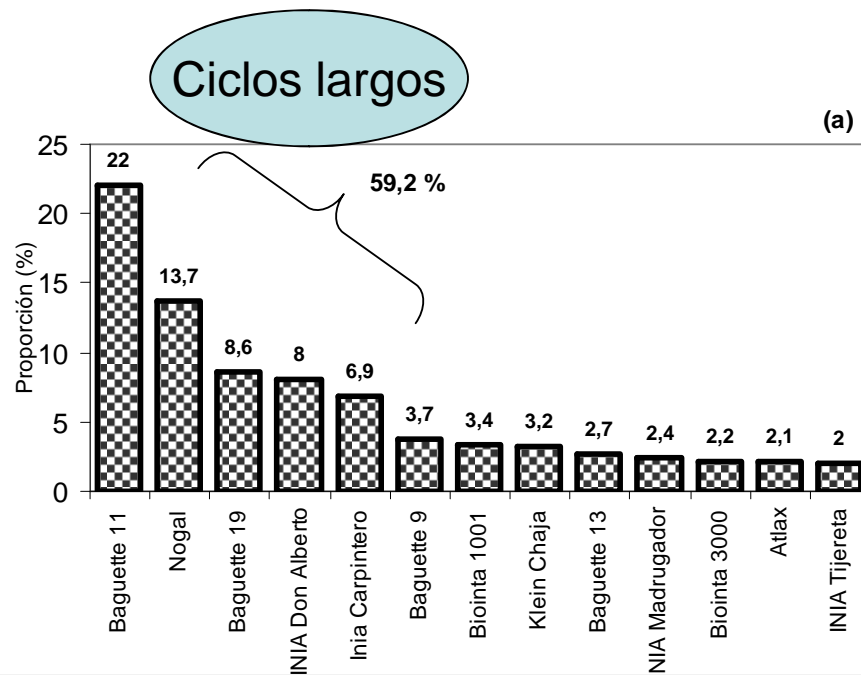


Rendimiento de trigo vs. fecha de siembra (2011)
Relevamiento 1989 chacras

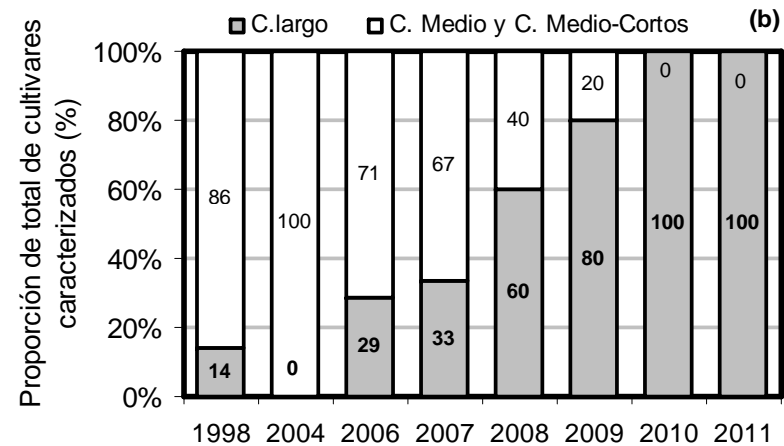
Se adelanta la fecha de siembra hacia abril y mayo

(Hoffman et al., 2011)

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



Proporción del área sembrada 2010 por cultivar Trigo

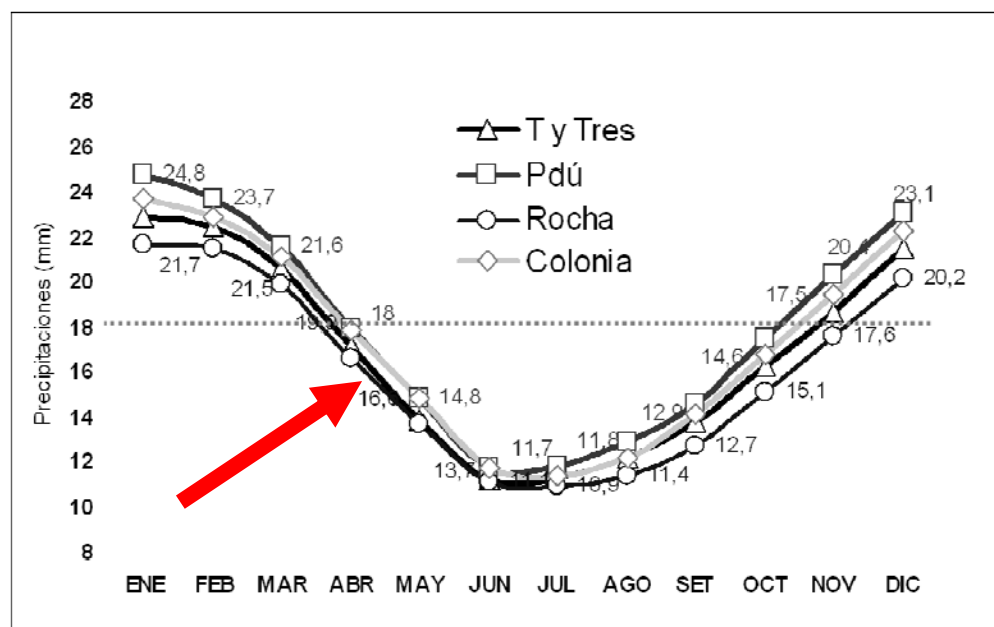


Proporción de cultivares de ciclo largo Cebada

Mayor potencial de producción en siembras tempranas

(Hoffman et al., 2011)

Promedio de temperaturas mensuales en cinco regiones agrícolas del Uruguay



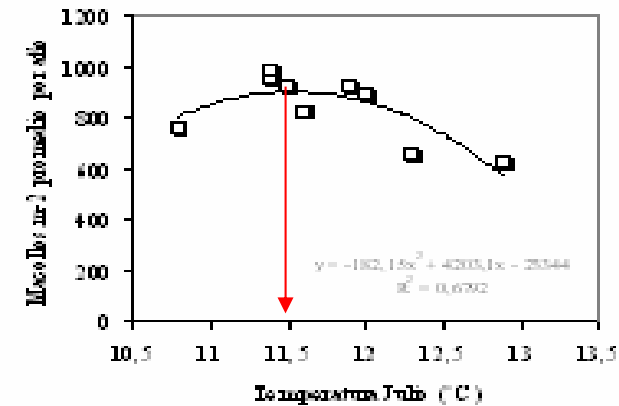
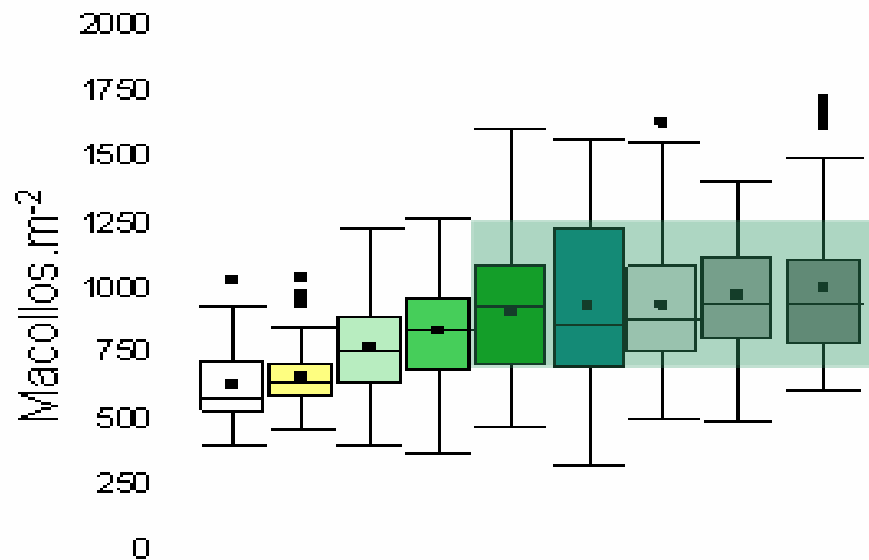
Promedio 30 años (1975-2005)

El crecimiento inicial del cultivo ocurre a temperaturas mayores a 15 °C

Riesgos

- Efectos sobre el macollaje y fertilidad de tallos
- Efectos sobre el llenado de grano
- Incidencia de enfermedades (roya temprana)

Macollaje en función de la temperatura



□	C-1999	■	C-2005	□	C-2007
■	C-2006	■	C-2008	■	C-2003
■	C-2001	■	C-2004	■	C-2000

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

Óptimo alrededor de 11.5°C

Hoffman, 2009

Número de espigas y sus componentes para tres cultivares de trigo en dos fechas de siembra contrastante en el año 2011

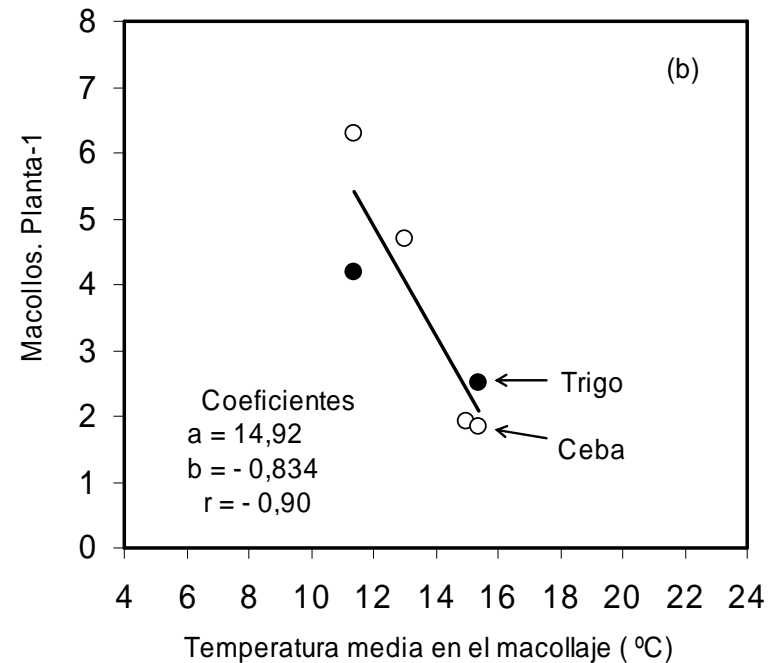
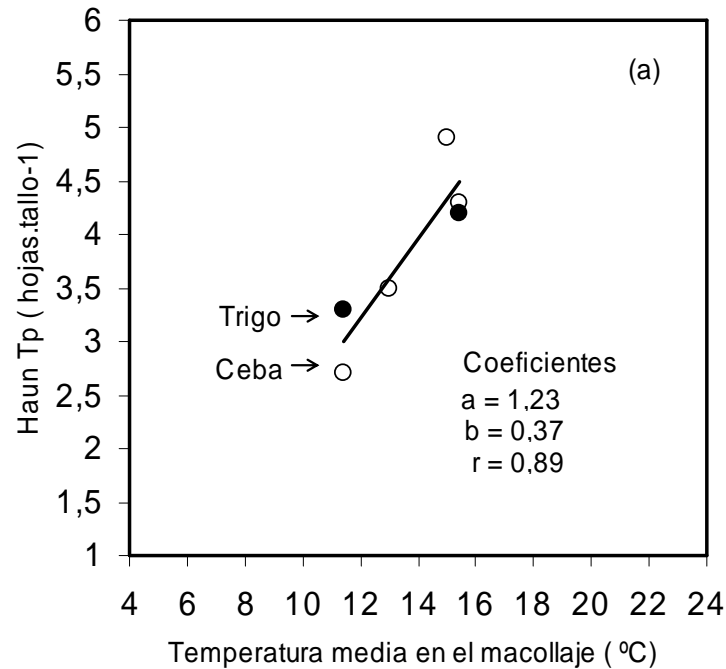
	Época 1 – 15 de Mayo			Época 2 – 11 de Junio		
Temperatura de primeros 50 días de crecimiento (° C)	13,4			11,7		
	Macollos a Z 3.0 (N ^o .m ⁻²)	Fertilidad de tallos (%)	Espigas (N ^o .m ⁻²)	Macollos a Z 3.0 (N ^o .m ⁻²)	Fertilidad de tallos (%)	Espigas (N ^o .m ⁻²)
INIA. D. Alberto	1363	47	637 a	2060 a	35	715 a
INIA. Tijereta	1285	40	505 ab	1838 ab	36	657 ab
INIA. Churrinche	1107	42	475 b	1267 b	44	548 b
Media	1252	43	539	1722	38	640
<i>P-valor</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	0,001	0,001	<i>ns</i>	<0,0001
<i>MDS (5%)</i>	--	--	150,4	655,6	--	125,2
<i>C.V. (%)</i>	22,5	18,37	17,2	24,4	20,7	11,9

Nota: Valores con distinta letra, difieren estadísticamente entre si dentro de columnas (LSD Fisher, $P=0.05$).

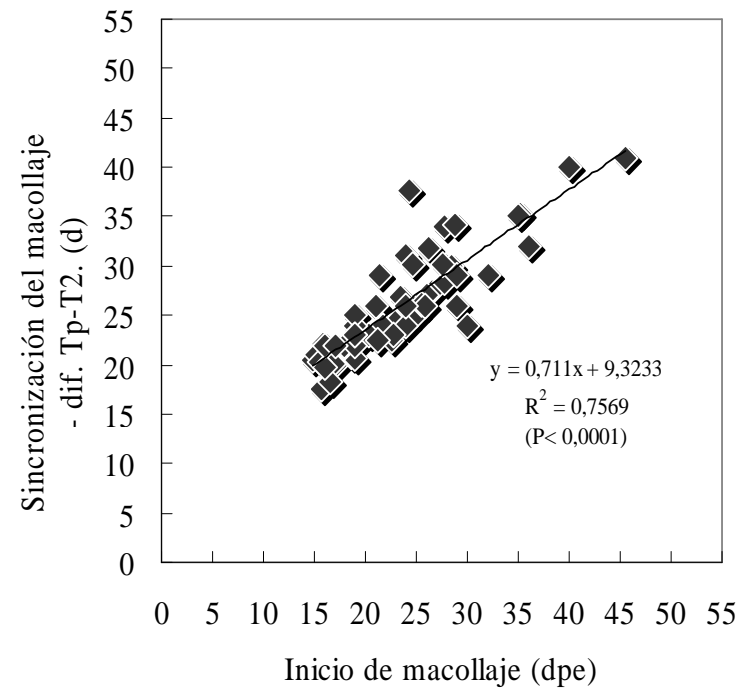
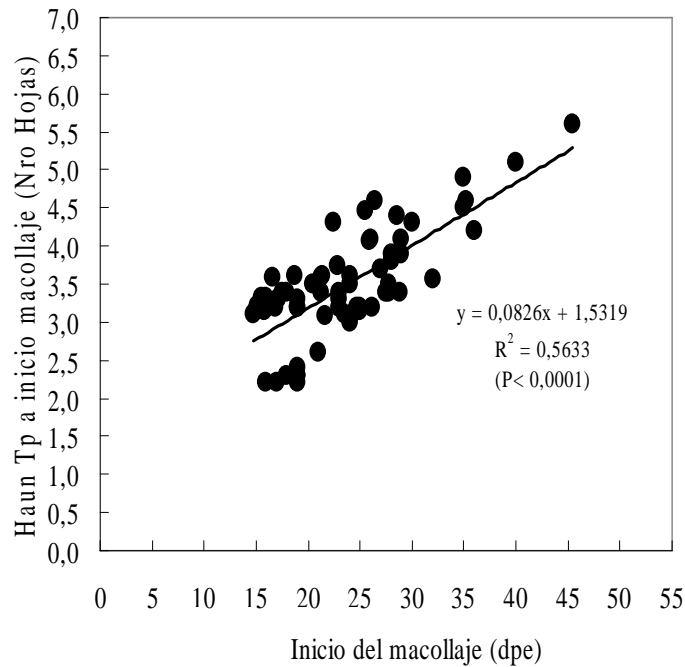
Menor n^o de tallos, menor n^o de espigas

(Hoffman et al., 2011)

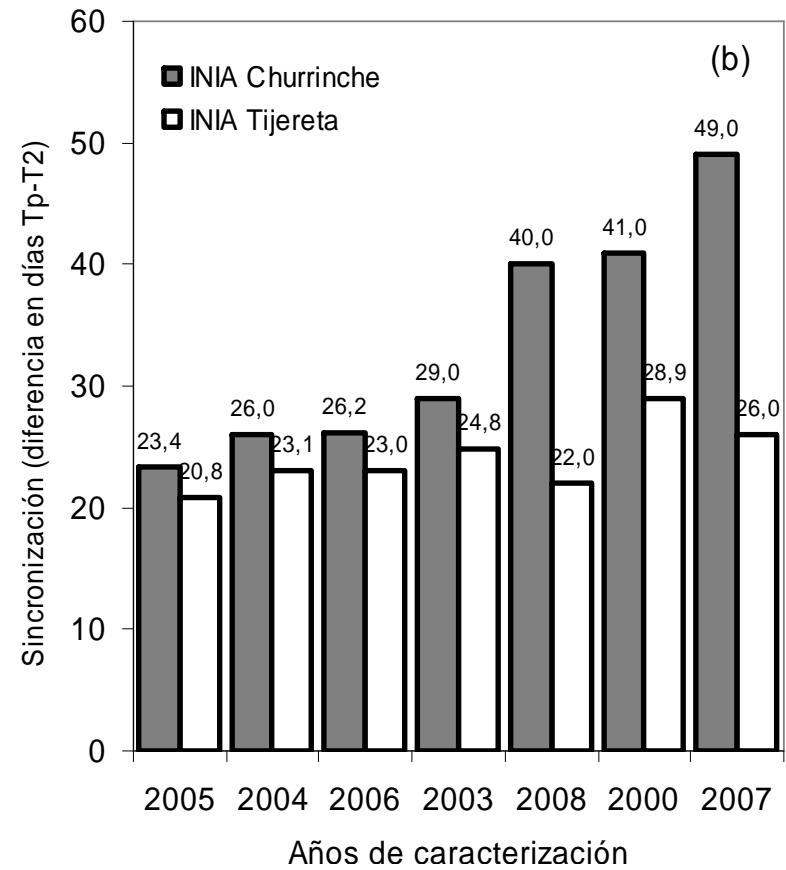
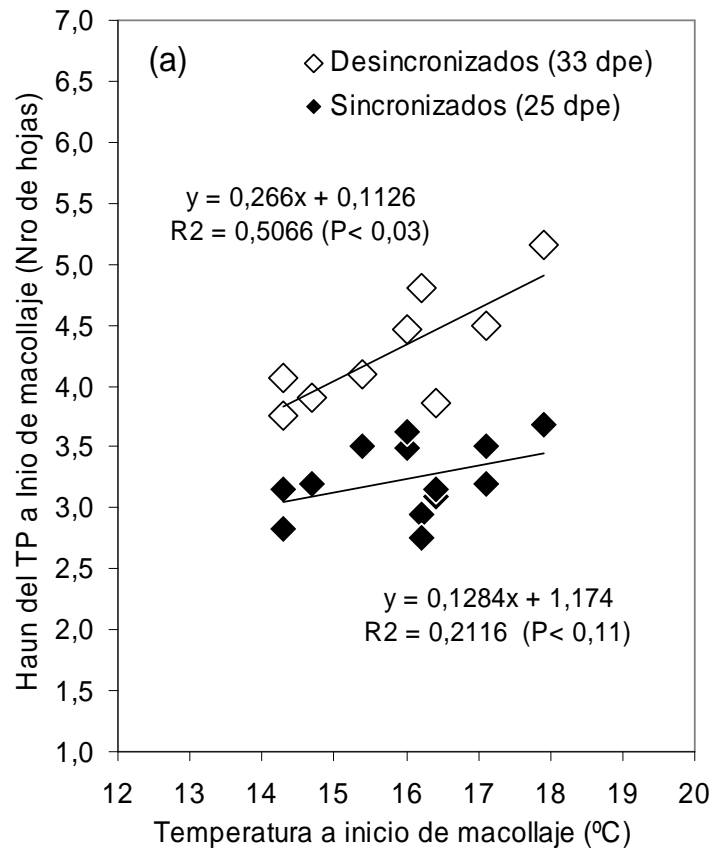
¿qué consecuencias tiene el incremento de temperatura?



Mayor riesgo de desincronización entre tallos

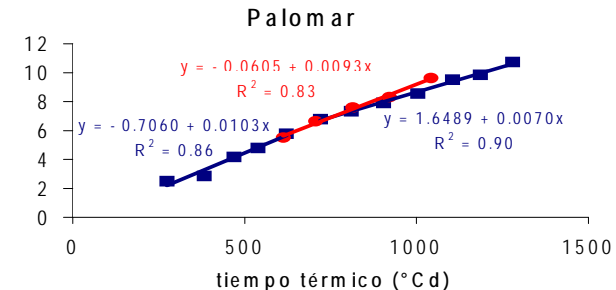
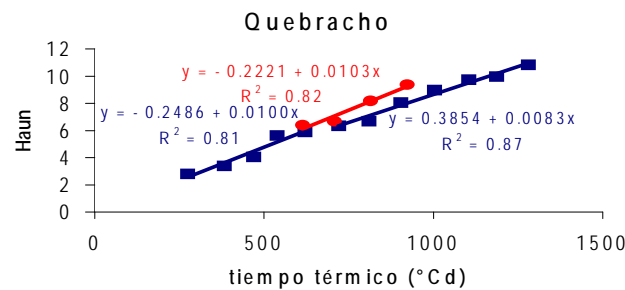
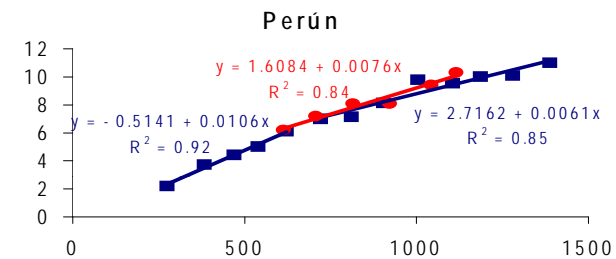
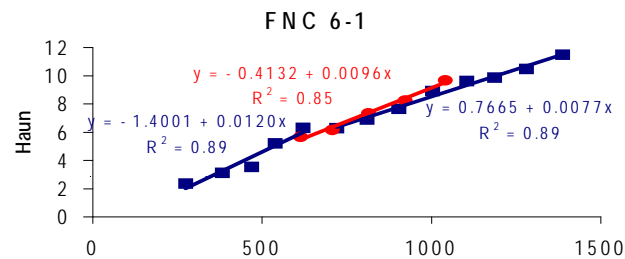
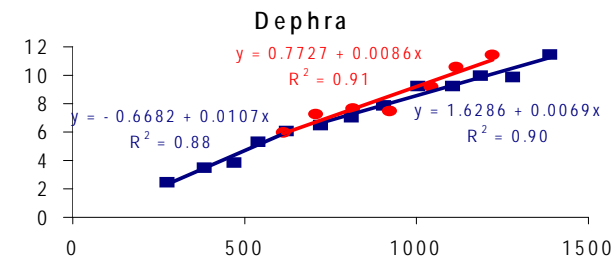
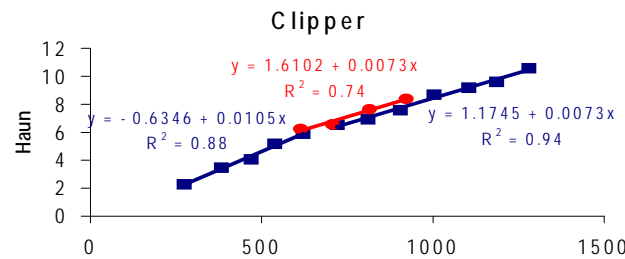
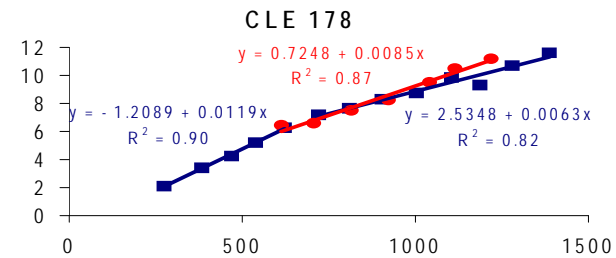
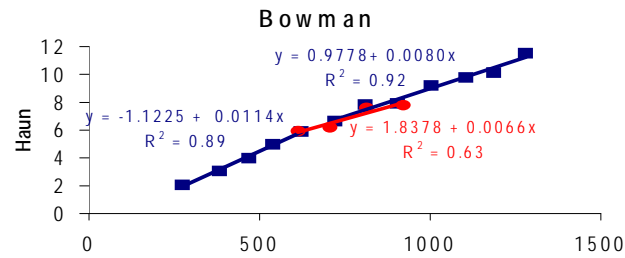


Diferencias entre cultivares



Hoffman, 2009

Cambios en la tasa de aparición de hojas en función de la época de siembra



- 1era Etapa Epoca 1
- 2da Etapa Epoca 1
- 2da Etapa Epoca 2

Cambio en el valor de filocrón de acuerdo a la época de siembra

Cultivar	EPOCA 1		EPOCA 2
	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 2
	FILOCRON (°Cd Hoja⁻¹)		
<i>Bowman</i>	88	125	152
<i>CLE 178</i>	84	158	117
<i>Clipper</i>	95	138	137
<i>Dephra</i>	93	144	116
<i>FNC 6-1</i>	84	129	105
<i>Perún</i>	95	164	132
<i>Quebracho</i>	100	121	97
<i>Palomar</i>	97	143	108
Promedio	92	140	120

González y Xavier, 2001

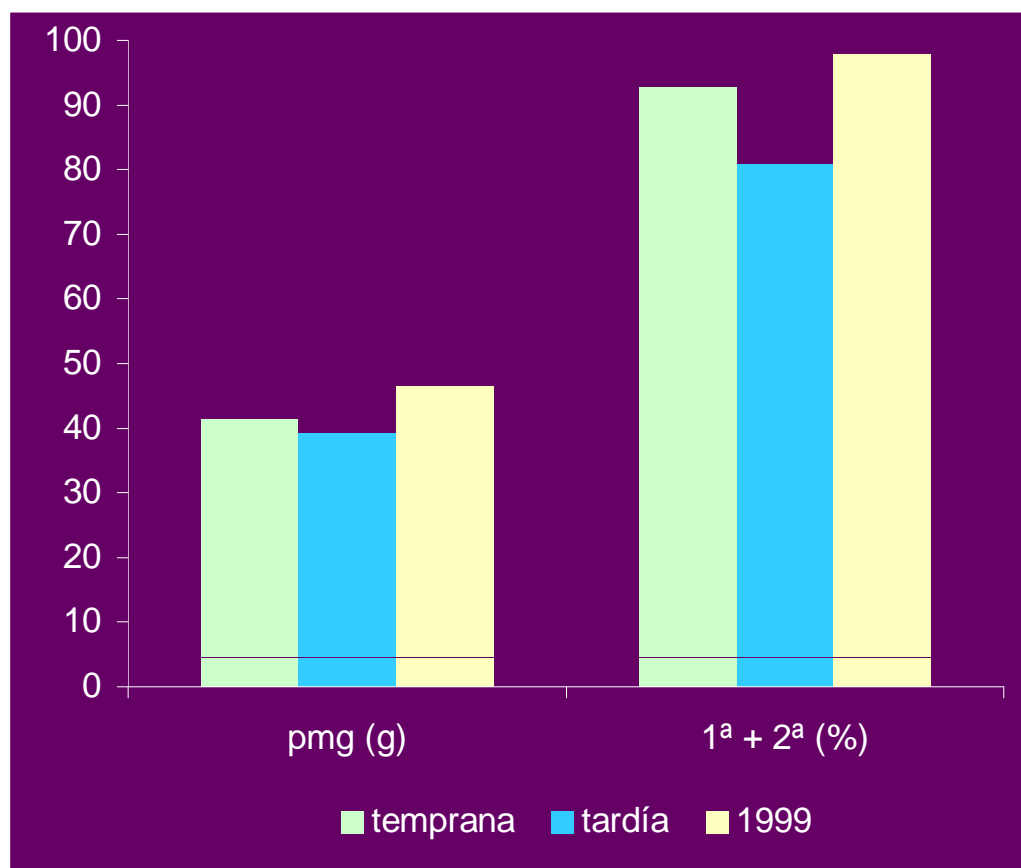
Consecuencias sobre el n° de granos/m² y rendimiento final

	Grupo de sincronización		
	Gs (*)	Gds (*)	P>F
Sincronización (Tp-T ₂) (días)	26,5	34,1	0,001
Plantas. m ⁻²	208	198	0,25
Macollos.m ⁻² a Z 3.0	1187	1088	0,14
MS.ha ⁻¹ a Z 3.0	2506	2661	0,19
Fertilidad de macollos (%)	58	47	0,003
Espigas.m ⁻²	663	519	0,001
Granos.espiga ⁻¹	25	27	0,20
Granos.m ⁻²	16047	12963	0,001
Peso de grano (g)	38	39	0,74
Rendimiento (kg.ha ⁻¹)	6174	5117	0,001
Biomasa total (kg.ha ⁻¹)	12598	12304	0,3
Índice de Cosecha	47,7	41,7	0,001

*.- Gs = grupo sincronizado, Gds = grupo desincronizado

Riesgos

Peso de grano y calidad en cebada siembras de primera quincena de mayo



Temperatura llenado

temprana 98 **16.0 °C**

tardía 98 **18.2 °C**

temprana 99 **16.8 °C**

Desafíos

- ¿Son viables en Uruguay las fechas de siembra de abril?
- ¿Cual es la estrategia para viabilizar esta situación productiva?
 - Macollaje sincronizado
 - ¿Mayor filocrón?
 - Respuesta a fotoperíodo
 - y ¿Vernalización ?
 - ¿Resistencia a frío en preantesis y llenado de grano?