E.E.M.A.C.

FACULTAD DE
AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

JORNADA DE DIFUSION

DIA DE CAMPO

CULTIVOS DE INVIERNO

JUEVES 20 DE OCTUBRE DE 2005

Unidad de Difusión
Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni"
Universidad de la República
Ruta 3 km 363 - PAYSANDU
Tel. 598 720 2250 - 598 720 2259 Telefax: 598 72 27950/41282
Correo electrónico: eemac@fagro.edu.uy - web: www.fagro.edu.uy/eemac/web

DÍA DE CAMPO CULTIVOS DE INVIERNO 2006

Grupo de Trabajo Interdisciplinario (GTI) Agricultura-EEMAC Facultad de Agronomía

Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" Ruta (3) "Gral. Artigas" km 363 – Paysandú

JUEVES 12 de OCTUBRE de 2006

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Hora 8:30 Inicio de la Jornada

Recorrida de Campo:

- Recorrida de experimentos de rotaciones de cultivos en siembra directa y laboreo convencional.

- Recorrida de ensayos de manejo y caracterización de trigo y cebada, y del programa de mejoramiento de cebada.

Hora 12:00 Finalización de la Jornada

E.E.M.A.C. UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA - FACULTAD DE AGRONOMIA
Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni"
Tel fax: 598 72 27950-41282 – 598 720 2259-2250
Ruta 3Gral. Artigas km 363 – PAYSANDU-URUGUAY
Correo electrónico: eemac@fagro.edu.uy Página Web: www.fagro.edu.uy/eemac/web

DÍA DE CAMPO CULTIVOS DE INVIERNO 2006

Grupo de Trabajo Interdisciplinario (GTI) Agricultura-EEMAC Facultad de Agronomía

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVARES DE TRIGO Y CEBADA. 2006

Equipo de trabajo:

FAGRO-EEMAC. E. Hoffman, G. Fernández y M. Cadenazzi
INIA- EELE. J. Díaz, (Cebada), A García (Trigo)
Recursos contratados. EEMAC. Ayudante de investigación. Victoria Gestido
Colaboración del Bach. Pablo Mesa

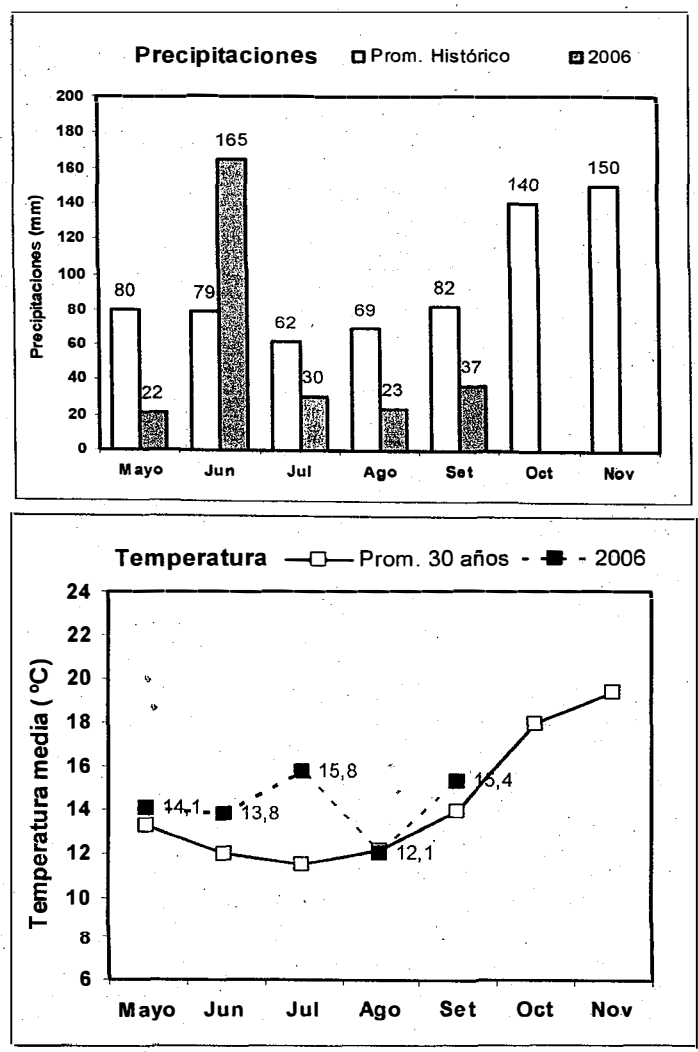


Figura 1.- Precipitación y temperatura del año 2006, en relación al promedio histórico de Paysandú.

PROTOCOLO DE TRABAJO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE CULTIVARES DE TRIGO Y CEBADA

	AÑO 2005	AÑO 2006
Caracterización Crecimiento inicial (**invernáculo**)	X	X
Potencial y Calidad en competencia- Población (**Campo**)	X	X
Susceptibilidad varietal a Sulfonilureas – (**Invernáculo**)	X	X
Susceptibilidad varietal a Sulfonilureas – (Ensayo dosis para susceptibles - **Campo**)		X
Susceptibilidad varietal al Anegamiento – (**Invernáculo**)	X	X
Susceptibilidad varietal al Anegamiento – (**Telado**)		X

I.- Ensayo de campo (EEMAC y EELE) (La población como fuente de variación en los niveles de cmpetencia).

TRATAMIENTOS: Factorial completo de cultivar por población.

Cuadro 1.- Cultivares (2006).

	Trigo
Testigos	INIA Tijereta
	INIA Churrinche
Cultivares a evaluar	INIA Carancho (2303)
	INIA Tero (2310)
	INIA 05-1
	INIA 05-2
	INIA 05-3
	Biointa 1001 (ADP)

Población (2005).

Tres poblaciones: 15, 30 y 45 plantas/metro lineal (equivalente a 100, 200 y 300 plantas/m2.

Bases de protocolo acordadas para el manejo del experimento.

Manejo del P, sin limitantes y manejo del N, en base al modelo de N propuesto por la Facultad de Agronomía (Hoffman et al. 1999; Hoffman et al. 2001). Libre de malezas y libre de enfermedades (aplicación de funguicidas general a primeros síntomas de cualquier cultivar). Fungicidas usados. Para roya- Swing (1lt PC/ha) y para manchas foliares- Allegro (1000 cc PC/ha) u Opera (10000 cc PC/ha).

Para trigo, A partir del 2006, se inicia un trabajo exploratorio de fisiología, relacionado con el estrés provocado por enfermedades filiares, similar al desarrollado en cebada. Por ello en el 2006, dos bloques están protegidos con fungicidas y dos sin protección. Los fungicidas son los mismos que los usados para cebada.

MANEJO ESPECÍFICO POR EXPERIMENTO.

TRIGO.

Fecha de siembra: 5 de Julio

Fertilización Basal:

Análisis de suelo presiembra: P (Bray I) (0-20 cm) = 12 ppm

N – NO3 (0-20 cm) = 6 ppm

Fertilización Basal = 110 Kg/ha (28-28).

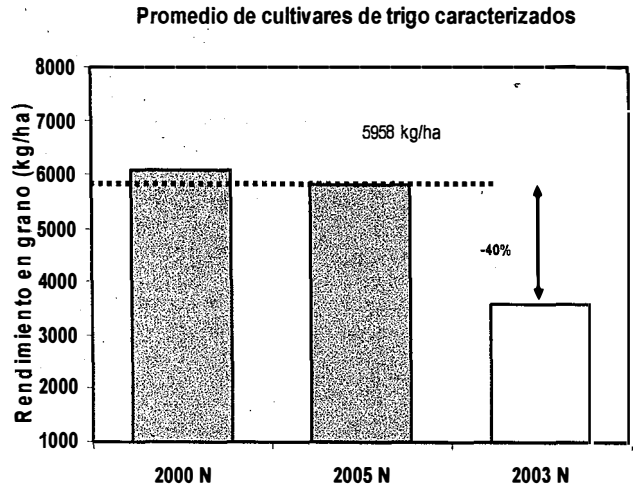
Refertilización:

Z 22 = 13 de agosto (39 dps) N-NO3 Z 22 (0-20 cm) = 32 ppm Urea (kg/ha) = 0

Z 30 = 9 de septiembre (66 dps) N (planta a Z 30) = 3.4 % Urea (Kg/ha) = 70

Herbicidas: Z 21 = Hussar 80 g/ha (5 de agosto 31 dps)

Fungicidas: Z 30 = 1000 cc PC Opera/ha (15 de septiembre)
Z 50 = 1000 cc PC Allegro/ha (6 de octubre)



Rendimiento (kg/ha)	6088	5828	3570
Biomasa Total (kg MS/ha)	14673	14091	**9751**
IC (%)	42	41	**37**
Granos/m2	15690	17286	11924
Espigas/m2	523	485	**385**
Granos/espigas	30	37	34
PG (mg)	35	34	31
Proteína en grano (%)	13,5	11.5	12

Nota. Siembra tardía en el año 2005, (julio).

Figura 2a- Rendimiento en grano, componentes y parámetros de calidad, para el promedio del ensayo realizado a campo en el 2005 en trigo, en comparación con lo observado para el año 2000 y 2003, libre de enfermedades.

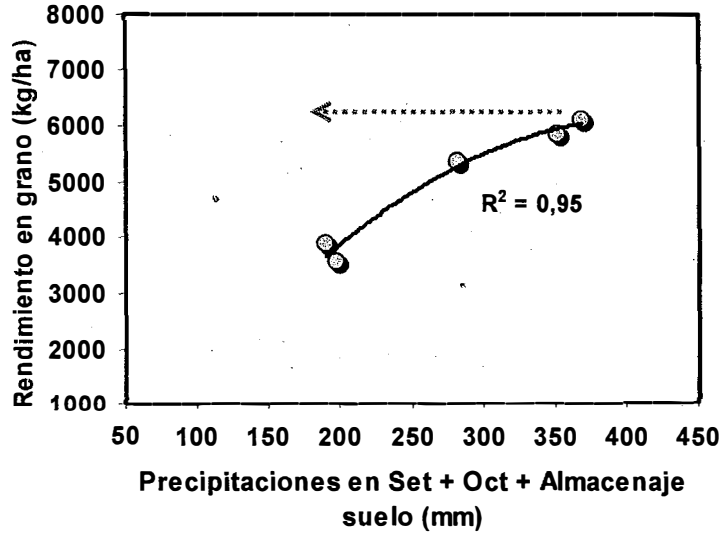


Figura 2b.- Relación rendimiento – Agua total (Suelo + precipitaciones durante el encañado y el llenado de grano) (Hoffman et al. 2006).-

Cuadro 1- Rendimiento, Biomasa total e Índice de cosecha para todos los cultivares en el 2005, para el promedio de las poblaciones evaluadas (163 pl/m^2).

	Biomasa total (Kg.ha^{-1})	**I. Cosecha** (%)	**Rendimiento** (kg.ha^{-1})
LE 05-1	16404	0,43	**7018**
LE 05-2	13678	0,46	**6336**
ONIX	13910	0,43	**5960**
LE 05-3	14639	0,40	**5863**
INIA Churrinche (testigo)	14025	0,41	**5723**
INIA Tijereta (testigo)	13624	0,39	**5365**
INIA Carancho (LE 2310)	14329	0,37	**5349**
INIA Tero (LE 2303)	12115	0,41	**5009**
Media	14091	0,41	5813
C.V. (%)	7.98	9.26	9.36
MDS (5%)	1133.8	0.37	557.7

CEBADA.

Cuadro 3.- Cultivares (2006).

	Cebada
Testigos	E. Quebracho
	FNC 6-1
Cultivares a evaluar	Danuta (MOSA)
	AC 89 (MOSA)
	ND 17293(MUSA)
	NDL 98224(MUSA)
	INIA Arrayán (Cle 233)
	INIA Aromo (Cle 203)
	Cle 240 (INIA)

Fecha de siembra: 5 de Julio

Fertilización Basal:

Análisis de suelo presiembra: P (Bray 1) (0-20 cm) = 12 ppm
N – NO3 (0-20 cm) = 6 ppm
Fertilización Basal = 110 Kg/ha (28-28).

Refertilización:

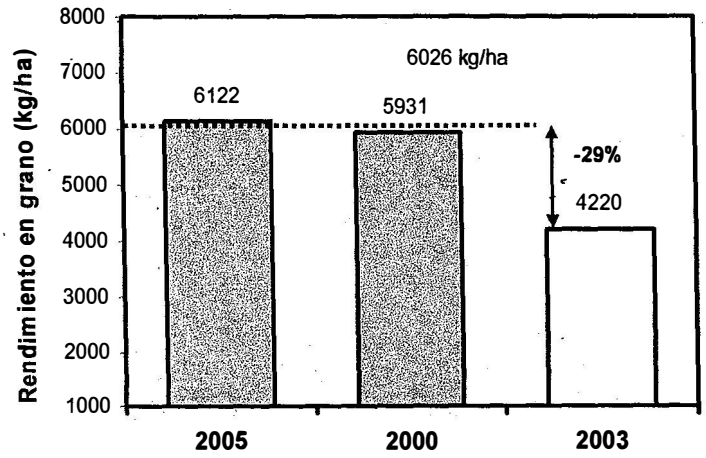
Z 22 = 12 de agosto (38 dps) N-NO3 Z 22 (0-20 cm) = 18 ppm Urea (kg/ha) = 0

Z 30 = 8 de septiembre (66 dps) N (planta a Z 30) = 3.6 % Urea (Kg/ha) = 40

Herbicidas: Z 21-22 = Hussar 80 g/ha (5 de agosto 31 dps)

Fungicidas:

Z 32 = 1000 cc PC Opera/ha (15 de septiembre)
Z 55 = 1000 cc PC Allegro/ha (6 de octubre)



Año	2005	2000	2003
Biomasa total (Kg. MS.ha^{-1})	14695	12340	**9307**
Índice de Cosecha (%)	42	48	46
Espigas.m^{-2}	634	559	630
Granos.espigas^{-1}	20,4	25	18
Granos.m^{-2}	12635	13975	11452
Peso de grano (mg)	48,1	43	45
Clasificación (% granos> 2.5 mm)	93	88	94
Proteína en grano (%)	11,9	11,9	11,6

Figura 7- Rendimiento en grano, componentes y parámetros de calidad para el ensayo realizado a campo en el 2005 en cebada, en comparación con lo observado para el año 2000, 2003, libre de enfermedades.

Cuadro 4- Rendimiento, Biomasa total e Índice de cosecha para todos los cultivares en el 2005, para el promedio de las poblaciones evaluadas (162 pl/m^2).

	Biomasa total (Kg.ha^{-1})	**I. Cosecha** (%)	**Rendimiento** (kg.ha^{-1})
AC 89	16650	42	7036
Danuta	16171	43	6896
Cle 232	15148	43	6449
NE 984001	14606	43	6330
ND 17293	14878	42	6257
NDL 98224	14210	44	6172
Cle 233	13525	44	5944
E. Quebracho	13197	44	5859
Q. Ayelen	14470	40	5819
Cle 203	14710	40	5780
FNC 6-1	14077	34	4795
Media	14695	42	6121
CV (%)	6.22	7.90	7.65
MDS (5)	939	3.3	470

Bases fisiológicas de respuesta a las enfermedades foliares en cebada cervecera 2006

FACULTAD DE AGRONOMÍA - Mesa Nacional de la Cebada (MNC)

Equipo de trabajo:

FAGRO-Producción Vegetal. E. Hoffman, A Castro y M. Cadenazzi
FAGRO-Biología vegetal. L. Viega- N. Glison
FAGRO-Biología vegetal. L. Viega
INIA – Fitopatología. S. Pereyra
Recursos contratados. EEMAC. Ayudante de investigación. Victoria Gestido
Tesista: Bach. Pablo Mesa

Objetivo general

Conocer las bases fisiológicas de la respuesta al estrés provocado por enfermedades de hoja en los cultivos de invierno para las condiciones de producción en el Uruguay.

Objetivos específicos

- Estudiar el efecto del estrés provocado por mancha borrosa en cebada, sobre las principales variables fisiológicas y de producción, en situaciones de elevado potencial de producción que no puedan ser explicadas por la evolución en al incidencia y severidad.
- Generar las bases que permitan construir indicadores objetivos del nivel de estrés provocado por esta enfermedad.

PROTOCOLOS EXPERIMENTALES PARA LOS 3 AÑOS DE TRABAJO

	Año 1 (2003)	Año 2 (2004)	Año 3 (2005)	**Año 4 (2006)**
Experimento **campo**	X	X	X	X
Experimento **Invernáculo**			X	Mdeo
Tratamientos	Variedad*inoculado-tratado	Variedad*inoculado- tratado	Variedad* inoculado-No Inoculado	Variedad*inoculado- tratado
Número variedades	6	6	3	10
	Determinaciones relevantes			
Rendimiento y componentes-**Parcela**	X	X		X
Calidad de grano	X	X		X
Evolución de las distintas enfermedades presentes	X	X	X	X
Desgranado-Desfoliado manual	X	X		
CTD (Z 70)	X	X		X
Fotosíntesis, Ce, T.Transp., [CO2]i y e, Temp. interna hoja, Etc.	X	X	X	X
CHO Sol.		X	X	
Fluorescencia (Clo)a-**SIN LUZ** -Invernáculo			X	X
Discriminación Isotópica C				X
Actividad antioxidante (SOD)				X

TRATAMIENTOS.

Factorial de cultivar por tratamientos de sanidad.

- Cultivares: Testigos de sanidad para Mancha Borrosa E. Quebracho (A) y Carumbé (B).

Nuevos Cultivares. Cle 240, Inia Arrayán, Inia Aromo, Danuta, AC 89, ND 17293 y NDL 98224

T Sanidad: Inoculado (mancha Borrosa), Tratado (1000 cc Opera en Z 33 y 1000 cc Allegro Z 60)

MANEJO ESPECÍFICO POR EXPERIMENTO.

Fecha de siembra: 5 de Julio

Fertilización Basal:

Análisis de suelo presiembra: P (Bray I) (0-20 cm) = 12 ppm N – NO3 (0-20 cm) = 6 ppm
Fertilización Basal = 110 Kg/ha (28-28).

Refertilización:

Z 22 = 12 de agosto (38 dps) N-NO3 Z 22 (0-20 cm) = 33 ppm Urea (kg/ha) = 0

Z 30 = 8 de septiembre (66 dps) N (planta a Z 30) = 3.6 % Urea (Kg/ha) = 40

Herbicidas: Z 21-22 = Hussar 80 g/ha (5 de agosto 31 dps)

Tratamientos Sanidad.

Inoculado = Z 50 (2 de Octubre)
Fungicida (1000 cc Allegro/ha) = Z 55 (6 de Octubre)

Algunos resultados obtenidos en los tres últimos años de trabajo.

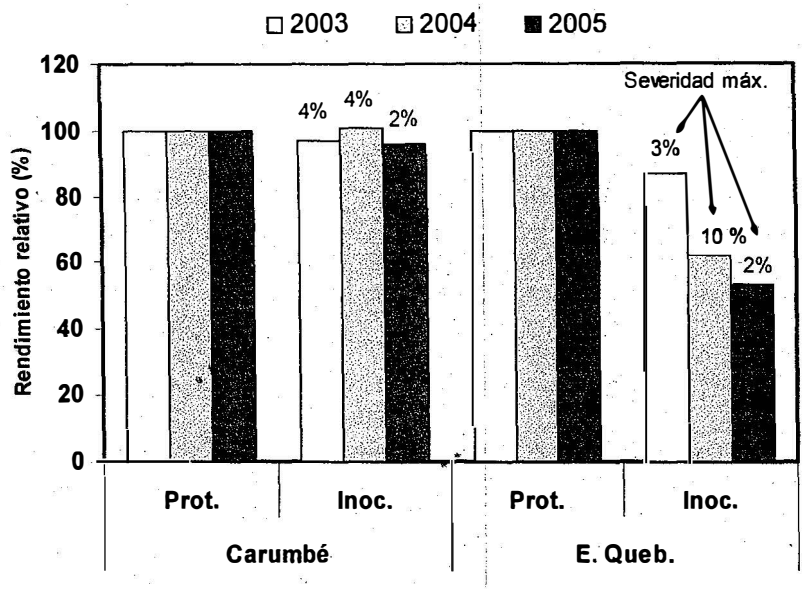


Figura 8.- Respuesta al estrés provocado por mancha Borrosa en dos variedades de cebada en los tres años de estudio. F: Proyecto Fisiología del estrés en cebada- GTI Agricultura.

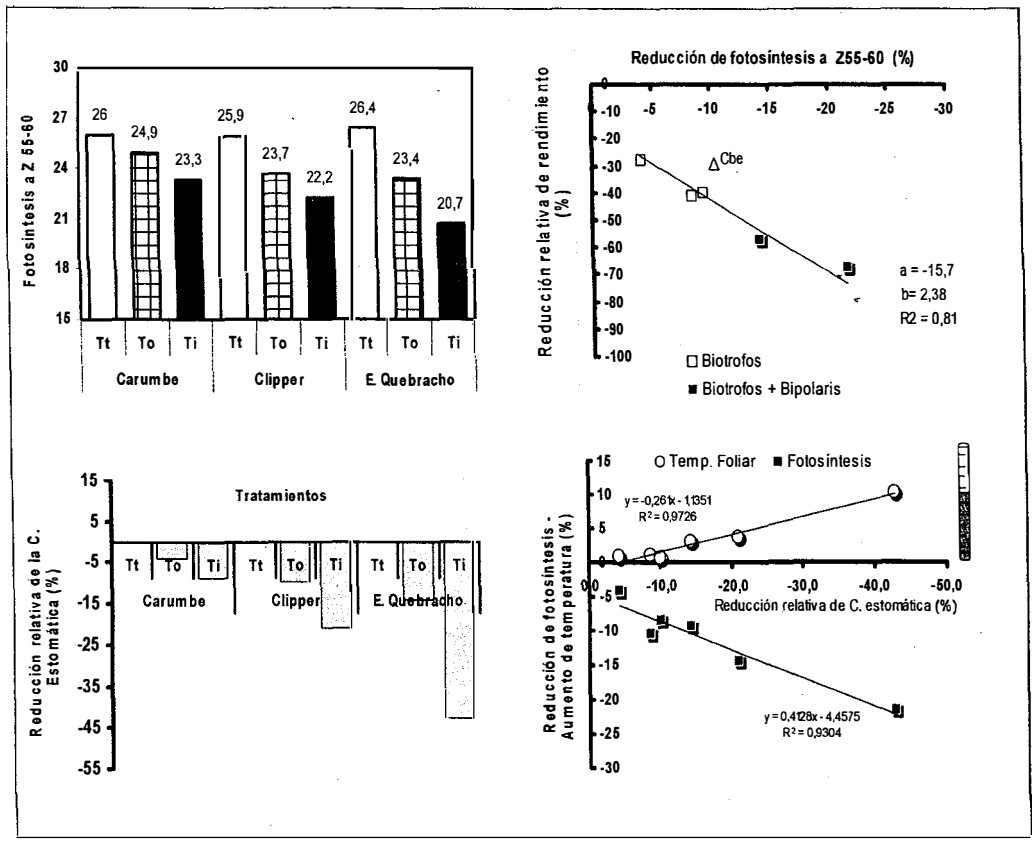


Figura 9. Variación de la Pn en función de los tratamientos evaluados (a); relación entre disminución de la fotosíntesis a Z55 y reducción de rendimiento en grano (b); disminución relativa de la (gs) provocado por las distintas enfermedades en los tres cultivares evaluados (c); y la relación entre la reducción de (gs) y la reducción relativa de la (Pn) y el incremento de temperatura interna de la hoja (d), en Z60.

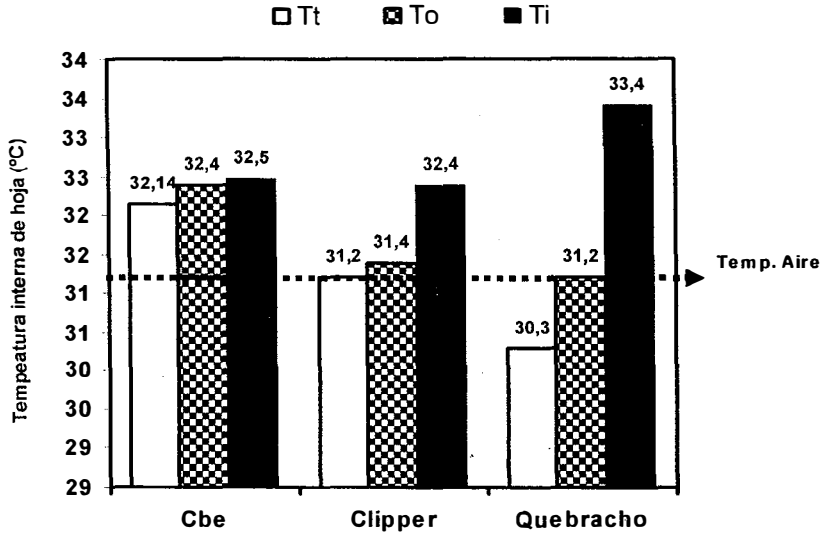


Figura 10.- Temperatura interna de la primera hoja, por debajo de la hoja bandera, en función de los tratamientos a Z55. (MDS $_{P<0.05}$ = 0.95 °C).

EVALUACION DE CULTIVARES DE CEBADA
INASE-FAGRO-INIA

Fecha de siembra: 6 de Julio

Fertilización

Fertilización Basal = 110 Kg/ha (28-28).

Refertilización: *Z 22:* Urea (kg/ha) = 0; *Z 30* = Urea (Kg/ha) = 0

Herbicidas: Z 21-22 = Hussar 80 g/ha (5 de agosto)

Fungicidas: Z 32 = 1000 cc PC Opera/ha (15 de septiembre)

Plano del ensayo:

SIN FUNGICIDA		CON FUNGICIDA	
887	I. Aromo	I. Aromo	928
888	Danuta	Danuta	927
889	MUSA 936	MUSA 936	926
890	CLE 240	CLE 240	925
891	I. Ceibo	I. Ceibo	924
892	NCL 9970	NCL 9970	923
893	Clipper	Clipper	922
894	N. Daymán	N. Daymán	921
895	Serena	Serena	920
896	NCL 9815	NCL 9815	919
897	N. Carumbé	N. Carumbé	918
898	ND 19156	ND 19156	917
899	4/4202/11	4/4202/11	916
900	Perún	Perún	915
901	ND 17293	ND 17293	914
902	REG 30336/9	REG 30336/9	913
903	Ambev 488	Ambev 488	912
904	CLE 226	CLE 226	911
905	CLE 232	CLE 232	910
906	CLE 246	CLE 246	909
907	CLE 233	CLE 233	908

Análisis de *loci* de efecto cuantitativo (QTL) que determinan las bases de la adaptación y el potencial de cebada.

Fondo Clemente Estable (Proy. 9025) - MNC

Equipo de trabajo:

FAGRO-Producción Vegetal: A Castro y E. Hoffman
FAGRO-Biología vegetal: L. Viega y C. Pritsch
Oregon State University: P. Hayes
Tesista: Bach. Maia Siveira

Objetivo general

a)¿Cuales son las bases genéticas de las principales variables involucradas en la adaptación del cultivo de cebada a las condiciones de Uruguay?

b)¿Cual es el grado de ligamiento entre el o los genes y/o QTL involucrados en las distintas variables estudiadas?

c)¿Cuáles pueden ser las estrategias para la acumulación de alelos favorables en un esquema de mejoramiento?

Responder a éstas interrogantes significa profundizar una línea de trabajo iniciada en 1992, incorporando estudios básicos que permitan una mejor comprensión de los componentes genéticos del modelo de adaptación desarrollado y sus interacciones.

Objetivos específicos

- Detección, mapeo, y medición del efecto de QTL que las variables que componen el modelo de adaptación del cultivo de cebada a condiciones de alto potencial de producción en Uruguay en la población Baronesse/BCD47.
- Identificación de marcadores específicos para los QTL detectados, que faciliten su utilización en esquemas de selección asistida por marcadores moleculares para su incorporación en germoplasma de interés económico.

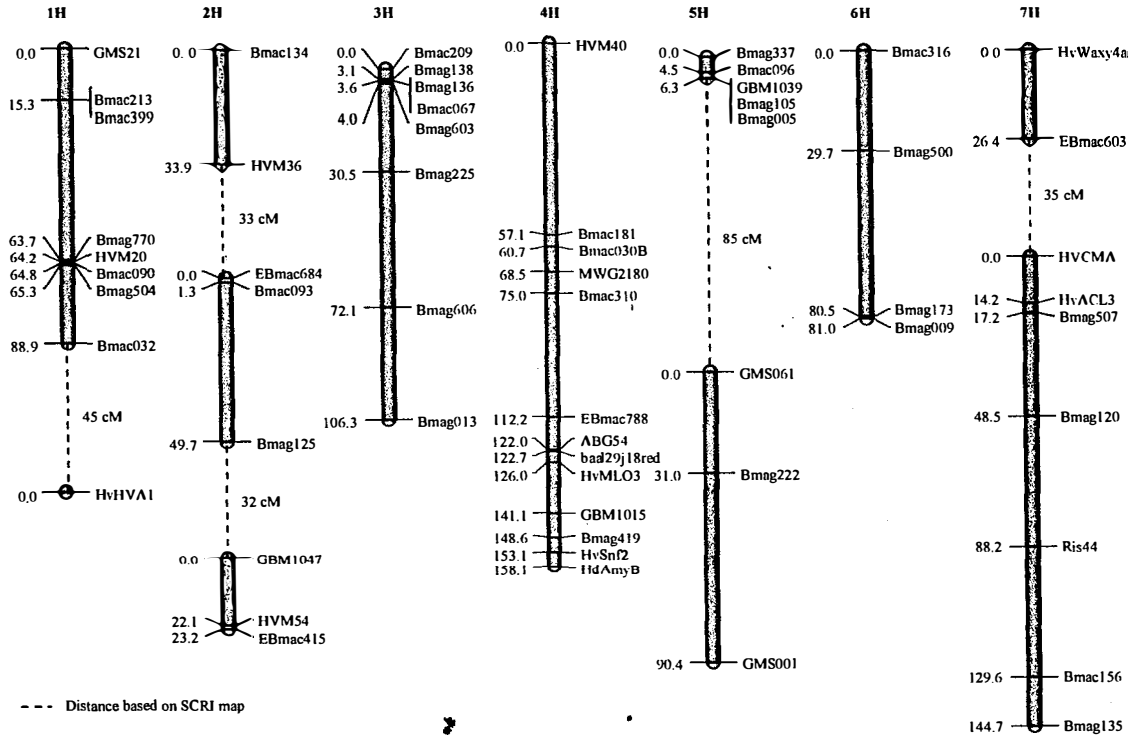


Figura 11: Mapa de ligamiento de la población BCD47 x Baronesse

Metodología:

- Caracterización fenotípica de una muestra (100 líneas DH) de la población.
- Análisis de QTL utilizando el mapa de ligamiento desarrollado en OSU

Experimentos de caracterización de la población BCD47/Baronesse:

			Sanidad			
Experimento	Dormancia	Sens. H_2O	M.Borrosa	R.Hoja	Agronómicas	Fenología
2002 Multiplicación	X		X			
2003 Multiplicación	X	X			X	X
2003 Sanidad			X			
2004 Fenología (2)			X	X		X
2004 Sanidad (2)			X	X		
2004 Evaluación (2)	X	X			X	X
2005 Evaluación (2)	X	X			X	X
2005 Sanidad (2)			Perdidos			
2005 Sanidad INIA			X			
2005 Ev. MUSA				X	X	X
2006 Evaluación	X	X			X	X
2006 Sanidad (2)			X	X		
2006 Sanidad INIA			X	X		
2006 Ev. MUSA					X	X

Resultados

Cuadro 5. Resumen de QTL detectados para variables de fenología. Los valores representan el porcentaje de la suma de cuadrados del ANOVA explicado por el QTL en cuestión (r^2). Los espacios en gris representan experimentos donde el fenotipo respectivo no fue determinado.

		Alelo favor. [1]	Experimento							
	Localización		**2003**	**5/04**	**6/04**	**8/04**	**9/04**	**7/05**	**9/05**	**M05[2]**
	Fotoperíodo									
1H	*GMS21-Bmac213*	Bar.		6.8						
1H	*Bmag504-Bmac032*	Bar.		14.5						
	Ciclo a antesis									
1H	*GMS21-Bmac213*	Bar.				3.4	4.6			
1H	*Bmac213-Bmag770*	Bar.								
2H	*EBmac684-Bmac093*	BCD	28.0	18.4	25.5	23.2	18.4	**19.1**	**20.2**	**15.6**
3H	*Bmag606-Bmag013*	Bar.	15.1	21.9	33.9	27.3	19.9	**29.2**	**12.3**	**25.7**
7H	*HvWaxyA-Ebmac603*	BCD				6.12		**5.1**		
7H	*Bmag507-Ris44*	BCD		6.6						

[1] Para ciclo a antesis el alelo favorable corresponde a ciclo corto.
[2] M05: Ensayo MUSA 2005

Cuadro 6. Resumen de QTL detectados para peso de grano. Los valores representan el porcentaje de la suma de cuadrados del ANOVA explicado por el QTL en cuestión (r^2). Los espacios en gris representan experimentos donde el fenotipo respectivo no fue determinado.

	Localización	Alelo favor.	Experimento						Anal. Conj.[2]
			17/7/03	15/6/04	1/8/04	12/7/05	9/8/05O[1]	31/8/05	
	Peso de grano								
1H	*Bmag504-Bmac032*	BCD		8.2					3.0
2H	*EBmac684 Bmac093*	BCD	15.2	4.2	9.5	15.7		4.9	15.9
3H	*Bmag606-Bmag013*	Bar.	11.9	8.5	3.2	8.3		11.3	10.1
6H	*Bmac316-Bmag500*	Bar.	5.7						1.6
6H	*Bmag173-Bmag009*	Bar.			4.0	7.6		3.2	2.4
7H	*Ris44-Bmac156*	BCD	3.6	14.2	10.7	2.7		2.6	3.0
	QTL x Experimento								3.4

[1] Experimento de Ombúes de Lavalle
[2] Para la estimación del porcentaje de la SC se eliminó previamente la SC debida a experimento.

Cuadro 7. Resumen de comportamiento de líneas DH de acuerdo a los alelos presentes en tres regiones genómicas con presencia de QTL que afectan peso y clasificación de grano (valores promedio de 6 ambientes)

Alelos en los QTL detectados			Promedio de las líneas con el genotipo detreminado			
EBmac684-Bmac093	*Bmag606-Bmag013*	*Ris44-Bmac156*	Ciclo a antesis	Peso de grano	Clasificación	Rendimiento
Baronesse	**Baronesse**	Baronesse	77.6	42.2	72.5	4083
Baronesse	**Baronesse**	**BCD47**	76.9	44.5	75.5	4387
Baronesse	BCD47	Baronesse	81.9	36.6	54.4	3746
Baronesse	BCD47	**BCD47**	82.6	44.3	74.4	4402
BCD47	**Baronesse**	Baronesse	73.0	46.1	82.8	4010
BCD47	**Baronesse**	**BCD47**	73.2	48.3	87.9	4045
BCD47	BCD47	Baronesse	78.1	42.8	74.7	4012
BCD47	BCD47	**BCD47**	76.6	44.6	78.3	4145
Progenitor: BCD47			83.9	44.3	65.5	3638
Progenitor: Baronesse			80.5	42.3	77.8	4367