

Día de Campo de SOJA

MARZO 2017
Serie Actividades de Difusión N°773



INIA La Estanzuela

Día de Campo de Soja

Marzo 2017

Serie Actividades de Difusión N°773

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Día de Campo (2017, INIA La Estanzuela, Colonia, UY).
"Día de Campo de Soja".
La Estanzuela, Colonia, INIA. 21p. (Serie Actividades de Difusión no. 773).

ISSN 1688-9258

Programa de INIA participante:
Programa Nacional de Cultivos de Secano.

Tabla de contenido

Avances del Programa de Mejoramiento Genético de Soja de INIA	1
S. Ceretta.	
Cultivares en Evaluación Nacional de INASE	1
ELITE 2016/17 – La Estanzuela, época Noviembre	2
ELITE 2016/17 – La Estanzuela, época Diciembre	3
Resumen de comportamiento, Génesis 5601, Génesis 5501	4
Resumen de comportamiento, Génesis 5602	5
Cultivares registrados	6
Datos climáticos	7
 Efecto de Estrés Térmico sobre la Producción y Aborto de Vainas en Soja	9
M. Kavanová, E. Rey, M. Montaña, M. Sastre, S. Ceretta.	
 Experimento de integración de prácticas de manejo: fisiología, fertilidad y sanidad	13
D. Gaso y S. Stewart.	
 Red Nacional de Biotecnología Agrícola	15
 Estrategia de Mejora de Soja a desarrollar en la Red	17
 Plataforma de fenotipado a campo	19
Andrés Berger, Omar Borsani, Esteban Casaretto, Gaston Quero	

Avances del Programa de Mejoramiento Genético de Soja de INIA

Sergio Ceretta¹

Cultivares en Evaluación Nacional de INASE:

Líneas	Tec	Ensayo	GM	Años en eval
SJ10-154-055	RR1	Corto	5,2	1er
SJ10-145-017	RR1	Corto	5	1er
136 TARD-14	RR1	Medio	6,6	1er
111-7	RR1	Medio	6	1er
SJ10-173-072	RR1	Medio	5,9	1er
SJ10-174-016-4	RR1	Medio	5,9	1er
SJ10-130-016-2	RR1	Medio	5,9	1er
101-31	RR1	Largo	6,8	1er
102-18	RR1	Largo	6,6	1er
SJ10-158-039	RR1	Largo	6,6	1er
YS10-0627	RR1	Corto	4,8	2do
SJ10-122-040	RR1	Corto	5,1	2do
102-25	RR1	Medio	5,9	2do
116 TEMP-28	RR1	Medio	6,3	2do
98-99 TARD-26	RR1	Medio	6	2do
116 TEMP-27	RR1	Largo	6,6	2do

S09-10871	Conv	Conv	4,8	2do
S09-13608	Conv	Conv	4,8	2do

¹ Director del Programa Nacional de Cultivos de Secano, INIA.

ELITE 2016/17 – La Estanzuela, época Noviembre.

Siembra: 08/11/16

Emergencia: 17/11/16

PAR	REP	TRA	ENTRADA	Ciclo	R1	OBSERVACIONES
1101	1	2	SJ10-154-055	CC	17/01/17	
1102	1	10	NA5509 RG	CC	12/01/17	
1103	1	4	YS10-0627	CC	31/12/16	
1104	1	8	DM4915 IPRO	CC	29/12/16	
1105	1	1	SJ10-145-017	CC	07/01/17	
1106	1	7	YS10-0484	CC	06/01/17	
1107	1	5	658 _ 12	CC	06/01/17	
1108	1	11	SRM5200	CC	13/01/17	
1109	1	3	SJ10-122-040	CC	06/01/17	
1110	1	9	NA5009 RG	CC	06/01/17	
1111	1	6	YM10-36005	CC	06/01/17	
1112	1	12	111-7	CM	23/01/17	
1113	1	22	GENESIS 5601	CM	17/01/17	
1114	1	26	NA5909 RG	CM	22/01/17	
1115	1	24	GENESIS 5602	CM	19/01/17	
1116	1	23	GENESIS 5501	CM	17/01/17	
1117	1	27	DM5.9i	CM	16/01/17	
1118	1	18	116 TEMP-28	CM	20/01/17	
1119	1	19	98-99 TARD-26	CM	23/01/17	
1120	1	28	NS 5258	CM	07/01/17	
1121	1	29	NS 6267	CM	17/01/17	
1122	1	20	813 _ 17	CM	19/01/17	
1123	1	13	136 TARD-14	CM	25/01/17	
1124	1	15	SJ10-173-072	CM	18/01/17	
1125	1	25	5958 RSF IPRO	CM	17/01/17	
1126	1	17	102-25	CM	19/01/17	
1127	1	14	SJ10-130-016-2	CM	20/01/17	
1128	1	21	1231-07 _ 24	CM	18/01/17	
1129	1	16	SJ10-174-016-4	CM	18/01/17	
1130	1	31	102-18	CL	23/01/17	
1131	1	39	SRM6900	T	22/01/17	
1132	1	33	116 TEMP-27	CL	19/01/17	
1133	1	37	NA5909 RG	T	20/01/17	
1134	1	30	101-31	CL	24/01/17	
1135	1	34	813 _ 9	CL	24/01/17	
1136	1	36	DM6.8	T	21/01/17	
1137	1	32	SJ10-158-039	CL	19/01/17	
1138	1	38	DM6.2i	T	19/01/17	
1139	1	35	6563 RSF ipro	T	20/01/17	

CC: ciclo corto; CM: ciclo medio; CL: ciclo largo; T: testigo

ELITE 2016/17 – La Estanzuela, época Diciembre.

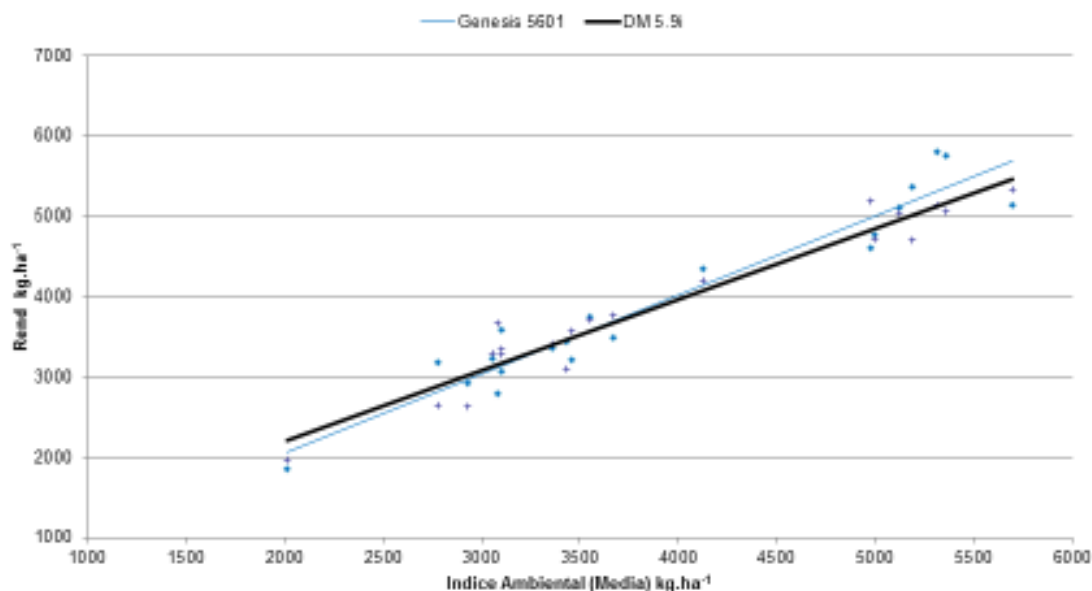
Siembra: 07/12/16

Emergencia: 17/12/16

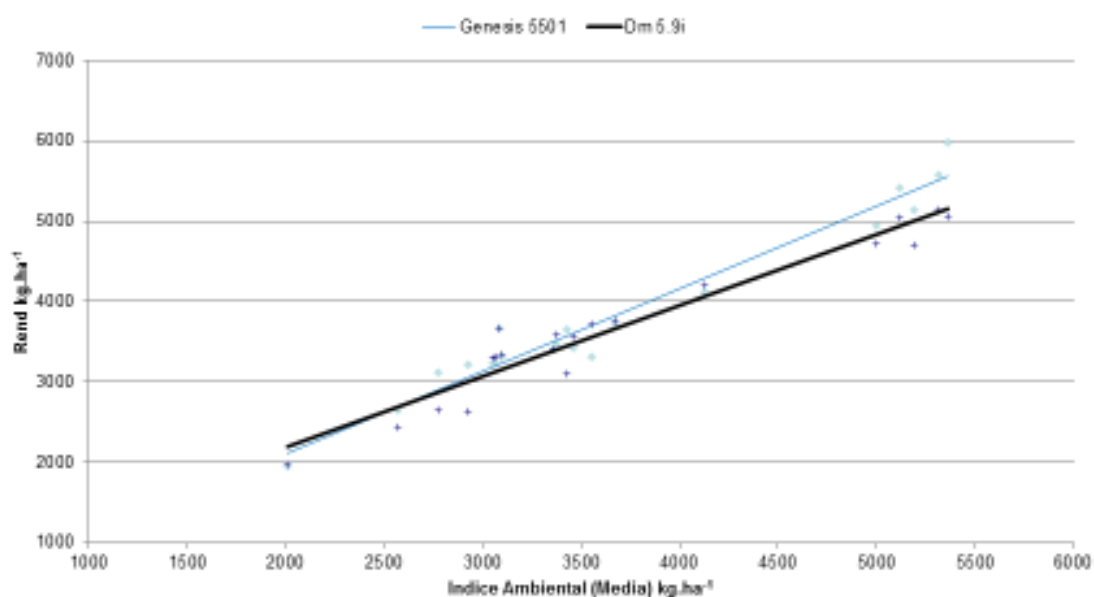
PAR	REP	TRA	ENTRADA	Ciclo	R1	OBSERVACIONES
2301	3	7	YS10-0484	CC	29/01/17	
2302	3	11	SRM5200	CC	04/02/17	
2303	3	1	SJ10-145-017	CC	25/01/17	
2304	3	2	SJ10-154-055	CC	05/02/17	
2305	3	10	NA5509 RG	CC	05/02/17	
2306	3	9	NA5009 RG	CC	24/01/17	
2307	3	6	YM10-36005	CC	23/01/17	
2308	3	8	DM4915 IPRO	CC	22/01/17	
2309	3	3	SJ10-122-040	CC	23/01/17	
2310	3	4	YS10-0627	CC	22/01/17	
2311	3	5	658 _ 12	CC	22/01/17	
2312	3	26	NA5909 RG	CM	08/02/17	
2313	3	27	DM5.9i	CM	05/02/17	
2314	3	25	5958 RSF IPRO	CM	04/02/17	
2315	3	24	GENESIS 5602	CM	07/02/17	
2316	3	13	136 TARD-14	CM	10/02/17	
2317	3	18	116 TEMP-28	CM	09/02/17	
2318	3	16	SJ10-174-016-4	CM	05/02/17	
2319	3	14	SJ10-130-016-2	CM	05/02/17	
2320	3	22	GENESIS 5601	CM	03/02/17	
2321	3	19	98-99 TARD-26	CM	10/02/17	
2322	3	15	SJ10-173-072	CM	07/02/17	
2323	3	29	NS 6267	CM	04/02/17	
2324	3	17	102-25	CM	07/02/17	
2325	3	21	1231-07 _ 24	CM	04/02/17	
2326	3	23	GENESIS 5501	CM	05/02/17	
2327	3	12	111-7	CM	10/02/17	
2328	3	20	813 _ 17	CM	10/02/17	
2329	3	28	NS 5258	CM	23/01/17	
2330	3	33	116 TEMP-27	CL	05/02/17	
2331	3	36	DM6.8	T	08/02/17	
2332	3	38	DM6.2i	T	03/02/17	
2333	3	39	SRM6900	T	09/02/17	
2334	3	34	813 _ 9	CL	12/02/17	
2335	3	32	SJ10-158-039	CL	09/02/17	
2336	3	35	6563 RSF ipro	T	07/02/17	
2337	3	37	NA5909 RG	T	07/02/17	
2338	3	30	101-31	CL	10/02/17	
2339	3	31	102-18	CL	08/02/17	

CC: ciclo corto; CM: ciclo medio; CL: ciclo largo; T: testigo

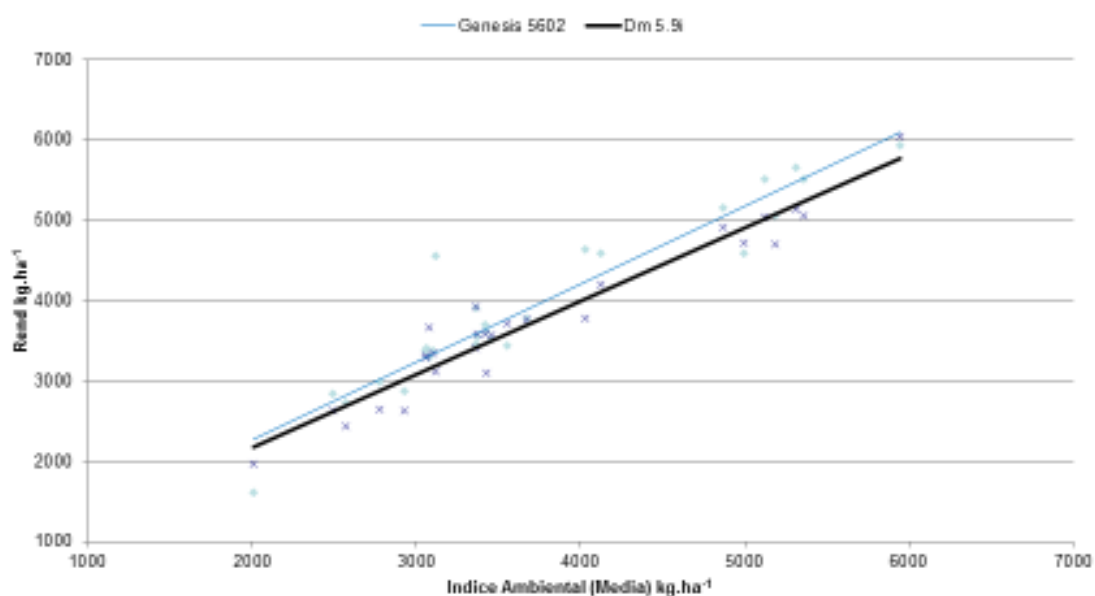
Resumen de comportamiento Red Ensayos PMGS-INIA + Red INASE Años 2012-2013-2014



Resumen de comportamiento Red Ensayos PMGS-INIA + Red INASE Años 2012-2013-2014



Resumen de comportamiento Red Ensayos PMGS-INIA + Red INASE Años 2012-2013-2014



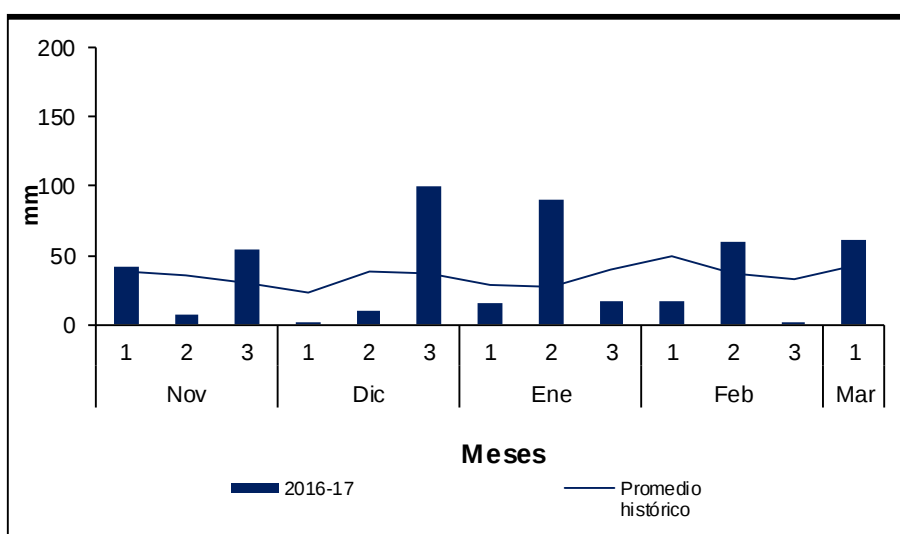
Cultivares registrados.

	GENESIS 5601*	GENESIS 5501*	GENESIS 5602*
GM	5,6	5,5	5,7
ALTURA	75	79	74
HC	IND	IND	IND
N° AMB	26	27	20
RENDIMIENTO (%Media)	104 (97-136)	106 (93-119)	108 (105-146)
FECHA OPTIMA DE SIEMBRA	15 NOV - 10 DIC	15 NOV - 10 DIC	01 NOV - 15 DIC
ZONA NORTE	**	***	***
SIEMBRA TARDÍA	**	**	***
OBSERVACIONES			

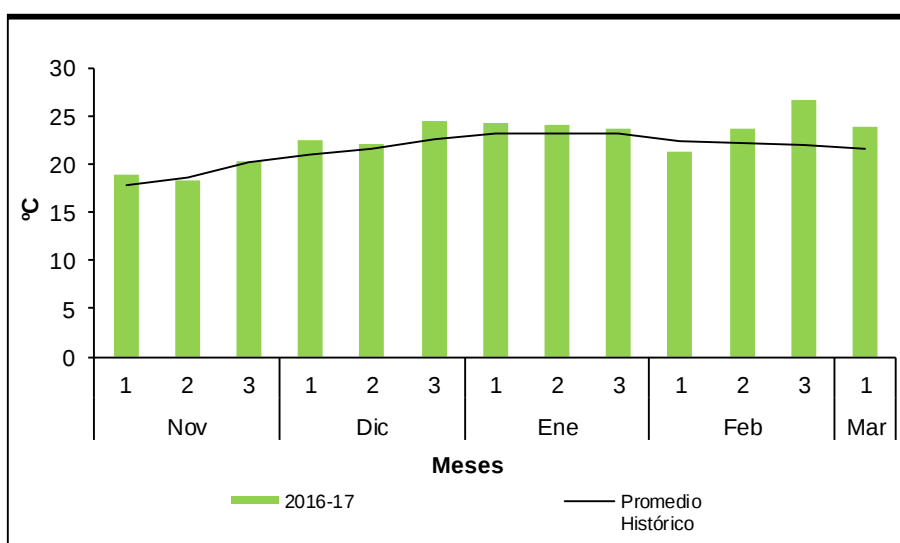
* Están siendo desarrollados comercialmente por GRUPO SOJA

Datos climáticos.

MES DECADA	LA ESTANZUELA ¹				
	PRECIPITACIONES		TEMPERATURA MEDIA		
	2016-17	Promedio histórico	2016-17	Promedio Histórico	
Nov	1	42,4	38,9	18,9	17,8
	2	7,6	35,6	18,3	18,6
	3	54,0	30,2	20,3	20,1
Dic	1	2,1	23,5	22,4	20,9
	2	10,3	38,0	22,1	21,6
	3	99,4	36,6	24,5	22,6
Ene	1	15,2	28,3	24,4	23,2
	2	90,6	27,3	24,0	23,1
	3	16,4	39,5	23,7	23,2
Feb	1	16,4	49,8	21,3	22,3
	2	59,9	37,5	23,6	22,2
	3	1,0	33,4	26,6	22,0
Mar	1	60,9	42,8	23,9	21,6



Precipitaciones decádicas en el año 2016/17 en La Estanzuela



Temperaturas medias decádicas en el año 2016/17 en La Estanzuela

Fuente: ¹ GRAS, INIA La Estanzuela (2015; histórico 1965-2017)

Efecto de estrés térmico sobre la producción y aborto de vainas en soja

Monika Kavanová¹, Edgardo Rey¹, Mauro Montaña¹, Mauricio Sastre¹, Sergio Ceretta¹

Objetivo:

Evaluar el efecto del estrés térmico durante la fase generativa (R3) sobre el rendimiento, en particular sobre la producción y aborto de vainas y granos en soja.

Materiales y Métodos:

2 años de ensayos: 2015/2016 y 2016/2017

Genotipos: TJ 2049, DM 5.9, LEO 1706, SO7-6557, BMX Ponta

Tratamientos: CONTROL - Riego suplementario, sin estrés térmico en R3

ESTRÉS TÉRMICO - Riego suplementario, con estrés térmico en R3

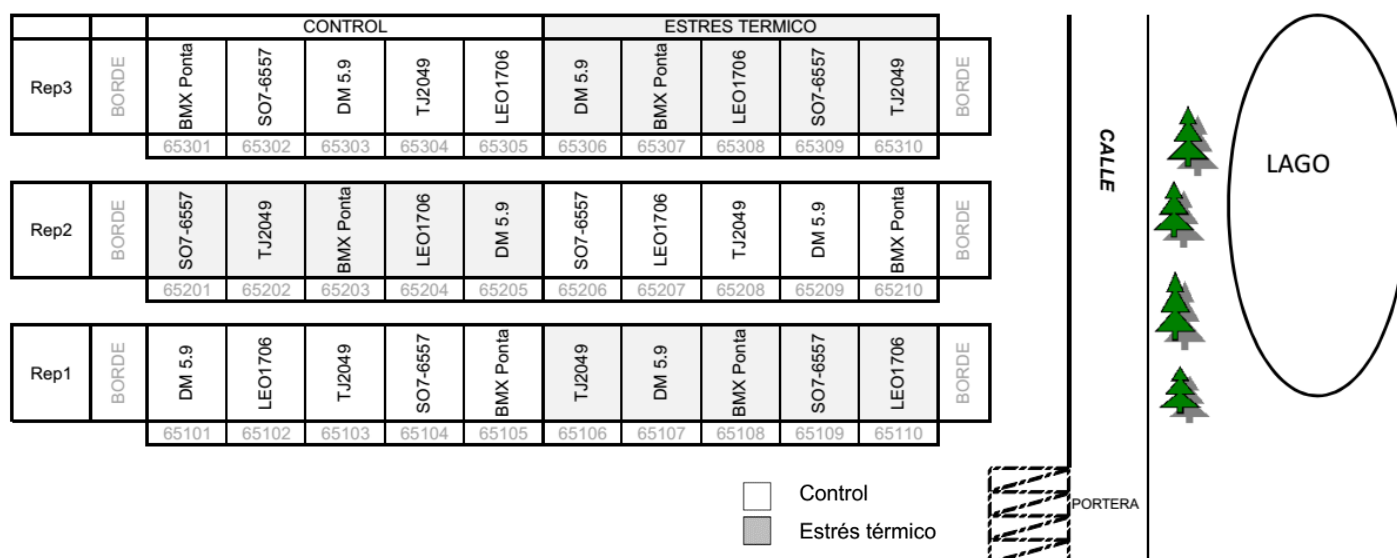
Tratamiento de estrés térmico con carpas de polietileno transparente

Estrés térmico durante la fase reproductiva (R3), 8 hs por día durante 7 días

Diseño: 5 genotipos x 2 tratamientos (control/estrés térmico) x 2-3 rep

Medición de temperatura: sensores Onset Hobo Pendant y U23 Pro

Plano del Ensayo:



Fecha de siembra: 09/11/2016

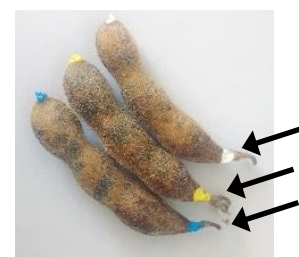
8 surcos por parcela, distancia entre surcos 38 cm

Riego suplementario por aspersion (ala)

Determinaciones:

Se siguió el desarrollo de vainas en 8 plantas por parcela

1. Producción de vainas: marcado de vainas formadas con pintura acrílica para determinar la tasa de fijación y aborto.
2. Número y peso final de vainas y semillas en madurez.



¹ Programa Nacional de Cultivos de Secano. INIA La Estanzuela.

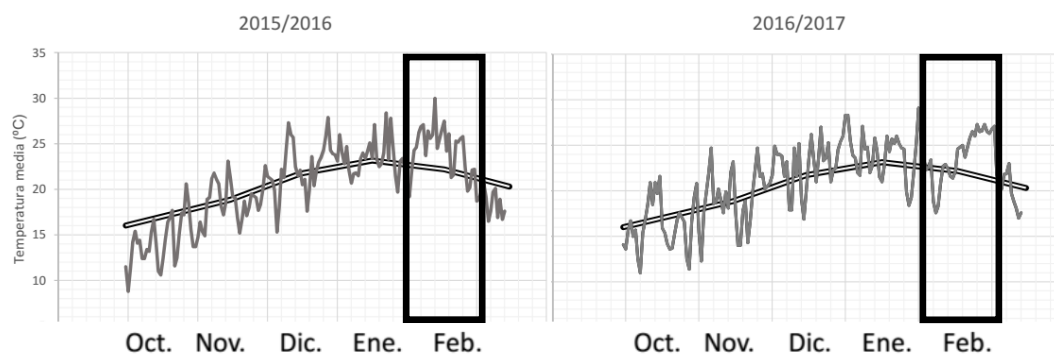


Figura 1. Temperatura media diaria durante los ensayos. La línea doble corresponde a temperatura media histórica (1965-2016) en la estación meteorológica La Estanzuela. Líneas grises corresponden a temperaturas medias de 2015/2016 y 2016/2017. Febrero de 2016 y 2017 registraron temperaturas medias y máximas más elevadas que las históricas.

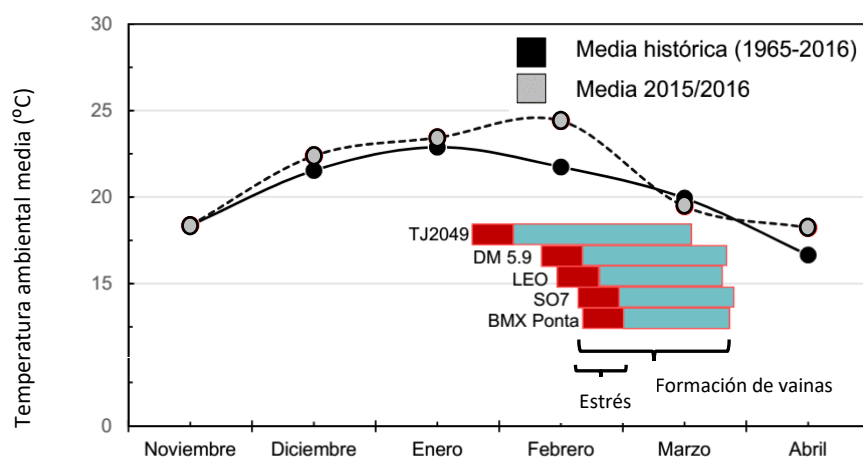


Figura 2. Período de formación de vainas y período de aplicación de estrés térmico. En la figura están representados datos para los cinco genotipos en 2015/2016.

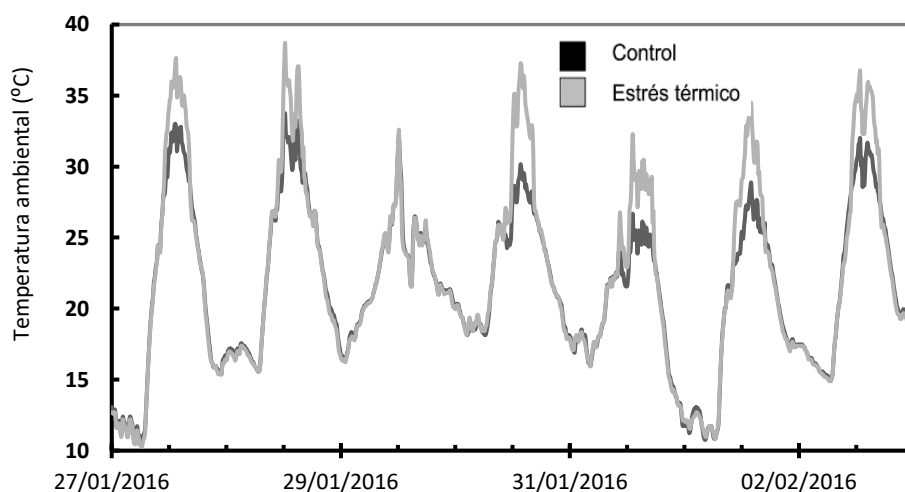


Figura 3. Temperatura dentro del canopeo durante el período de estrés térmico. La carga térmica (°C horas de $T > 26^{\circ}\text{C}$) durante los 7 días de tratamiento en R3 fue entre 120 y 210 para el tratamiento de control, y entre 270 y 620 °C horas de $T > 26^{\circ}\text{C}$ para el tratamiento de estrés térmico.

Resultados preliminares 2015/2016:

El período de estrés térmico durante R3 tuvo como efecto una reducción de rendimiento de grano en la mayoría de los genotipos analizados (Figura 4). Esta reducción fue directamente asociada con el número de vainas producidas y fijadas (Figura 5). En promedio, solamente un 43% de vainas producidas llegó a la madurez y contribuyó al rendimiento final. El número de granos por vaina y el peso promedio de grano no fueron afectados por el estrés térmico.

Conclusión:

Estrés térmico durante la fase de activa producción de vainas puede limitar el rendimiento final incluso en plantas que están en buenas condiciones de disponibilidad de agua.

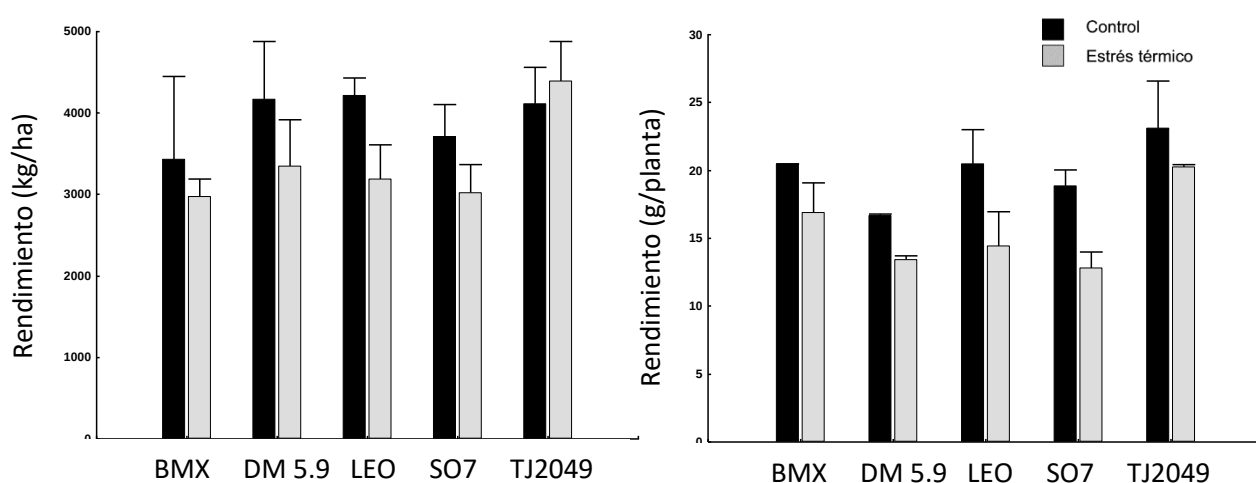


Figura 4. Rendimiento de grano a nivel de parcela (kg/ha) y rendimiento por planta (g/planta) en cinco genotipos en condiciones control (barra negra) o con estrés térmico durante R3 (barra gris). Valores representan promedio $\pm$ SE, n = 2.

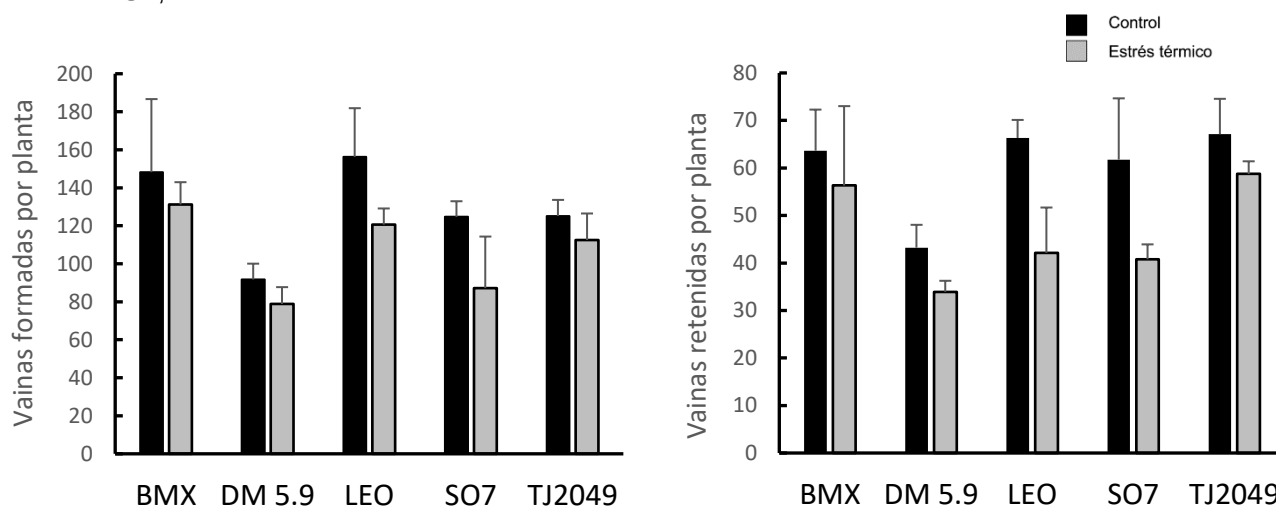


Figura 5. Número de vainas formadas por planta y el número de vainas retenidas hasta cosecha en cinco genotipos en condiciones control o con estrés térmico durante R3. Valores representan promedio $\pm$ SE, n = 2.

Experimento de integración de prácticas de manejo: fisiología, fertilidad y sanidad.

Deborah Gaso¹ y Silvina Stewart¹

Objetivo:

Evaluar la respuesta del cultivo de soja a cambios en población, distancia entre hileras, fertilización y uso de fungicida, y la interacción de las prácticas de manejo.

Materiales y métodos:

Se instaló un experimento factorial de 3x2x2 donde se evaluó la interacción de tres niveles poblacionales, dos manejos de la fertilización y el uso o no de fungicidas en el estado reproductivo del cultivo en 2 distancias entre hileras 0.19 y 0.38m (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de lo tratamientos.

Tratamientos	Población	Fungicida	Fertilización
1	Alta	Si	Si
2	Alta	No	Si
3	Alta	Si	No
4	Alta	No	No
5	Media	Si	Si
6	Media	No	Si
7	Media	Si	No
8	Media	No	No
9	Baja	Si	Si
10	Baja	No	Si
11	Baja	Si	No
12	Baja	No	No

Los tratamientos de población Alta, Media y Baja correspondieron a la densidad de siembra de 45, 30 y 15pl/m². El tratamiento de fertilización consistió del agregado de macronutrientes (cultivo en V2) con dosis de 50 kg P₂O₅/ha, 56 kg K₂O/ha y 19 kg S/ha más aplicaciones foliares de micronutrientes en V6 y R2. Los fertilizantes utilizados fueron superfosfato triple (0-46/47-0), cloruro de potasio (0-0-60) y sulfato de calcio (19 S + 23 Ca). Para las aplicaciones foliares se utilizaron productos comerciales de la empresa Stoller: Fe en V6 (2 L/ha: 4 % Fe) y Mastermins Plus en R2 (3 L/ha: 10 % N, 4 % P, 6 % K, 1 % S, 1 % Mg, 0,5 % B, 4 % Zn, 2 % Mn, 0,05 % Mo). El tratamiento de fungicida consistió en la utilización de fungicida en el periodo reproductivo del cultivo.

Resultados de la zafra 2015-2016 en zona centro (San José) en siembra de 2da.

Las variables de manejo población de plantas y DH impactaron significativamente en el rendimiento alcanzado. La incorporación de fungicida y fertilizantes tuvieron un efecto en el rendimiento que fue de 89 kg/ha por el uso de fungicida y 129 kg/ha por la fertilización, estos efectos no fueron significativos. No se detectó efectos significativos por la interacción de las prácticas de manejo.

¹ Programa Nacional de Cultivos de Secano. INIA La Estanzuela.

Cuadro 2. Rendimiento promedio alcanzado (kg/ha) para cada una de las combinaciones de manejo.

		DH 0,19 m			DH 0,38 m		
Poblaciones							
Fertilidad	Fungicida	150	300	450	150	300	450
NO	NO	2365	2186	2580	1377	1642	1830
	SI	2323	2262	2560	1550	1798	1743
SI	NO	2310	2298	2519	1683	1742	1925
	SI	2691	2343	2522	1765	1937	2008

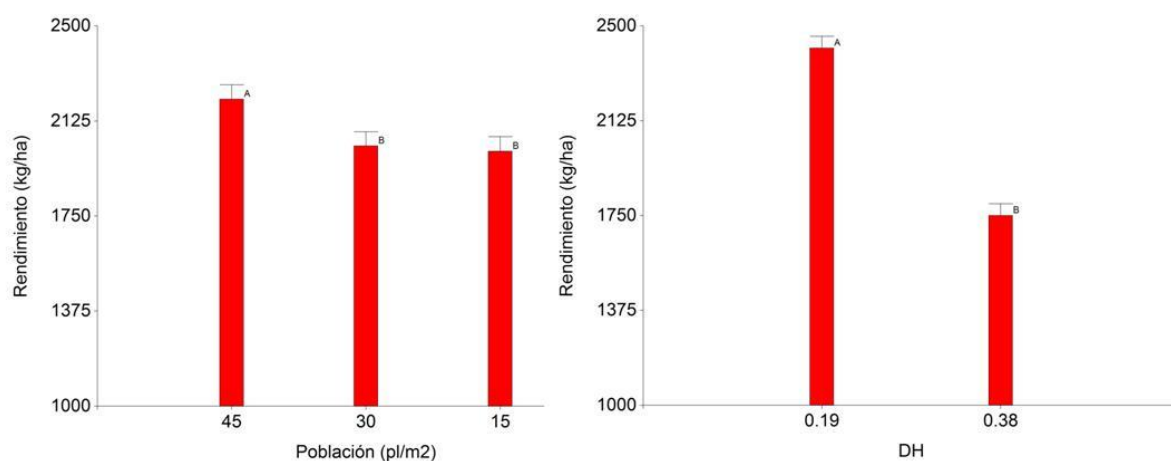


Figura 1. Efecto promedio de la población de plantas y DH.



LA RED: La red funciona en base a plataformas científico-tecnológicas y proyectos específicos de desarrollo de carácter transversal. Cada plataforma tiene la función de proveer servicios y de coordinar y centralizar la información generada a través de las actividades relacionadas a los distintos proyectos específicos.

OBJETIVO: El propósito de la Red Nacional de Biotecnología Agrícola es contribuir al incremento de la productividad y adaptabilidad de los cultivos. Inicialmente se trabajará con soja como cultivo objetivo, para ello se pretende la implementación de herramientas modernas de mejoramiento genético enfocadas a la mejora de la tolerancia a **estrés abiótico y biótico**.

PLATAFORMAS



La **plataforma de fenotipado para sequía** permitirá la evaluación precisa y reproducible de las respuestas a estrés abiótico de plantas de soja en condiciones controladas y en el campo.



La **plataforma de transformación genética de soja y edición genómica** contará con las facilidades para transformar soja y realizar edición genómica, mantener y evaluar in vitro el germoplasma de soja apto para transformación.



En la **plataforma de respuesta génica a enfermedades de la soja** se evaluará el progreso de las enfermedades en diferentes genotipos en condiciones controladas. Se identificarán y caracterizarán los perfiles de expresión de genes relacionados con la resistencia.



En la **plataforma de desarrollo de poblaciones de soja** se desarrollará germoplasma adaptado con variabilidad genética para tolerancia a estrés biótico y abiótico.

La **plataforma de genotipado y mejoramiento molecular** contará con el equipamiento y las estrategias de marcadores moleculares que apoyarán actividades de: mejoramiento asistido, evaluación de diversidad del germoplasma, distinción varietal y registro de cultivares.

PROYECTOS

- ✓ Desarrollo de metodologías de fenotipado en condiciones controladas.
- ✓ Desarrollo de un sistema móvil de fenotipado para sequía en base a sensoramiento remoto.
- ✓ Estudio de la tolerancia a estrés térmico en germoplasma adaptado.
- ✓ Identificación de genes asociados a tolerancia a sequía funcionalmente evaluados en soja y en plantas model
- ✓ Desarrollo de líneas de soja cisgénicas expresando genes asociados con tolerancia a sequías
- ✓ Desarrollo de una base de datos integrando información genotípica, fenotípica y ambiental mediante la instalación de una red de recolección de datos fenotípicos / agronómicos y la construcción de modelos de predicción de respuesta
- ✓ Estudio del patógeno *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora* principal agente causal del cancro Uruguay.
- ✓ Transformación de soja con genes o que confieren resistencia a hongos en otras plantas.
- ✓ Mejoramiento asistido por marcadores moleculares para aumentar la ganancia genética con foco con la tolerancia a sequía y resistencia a cancro.

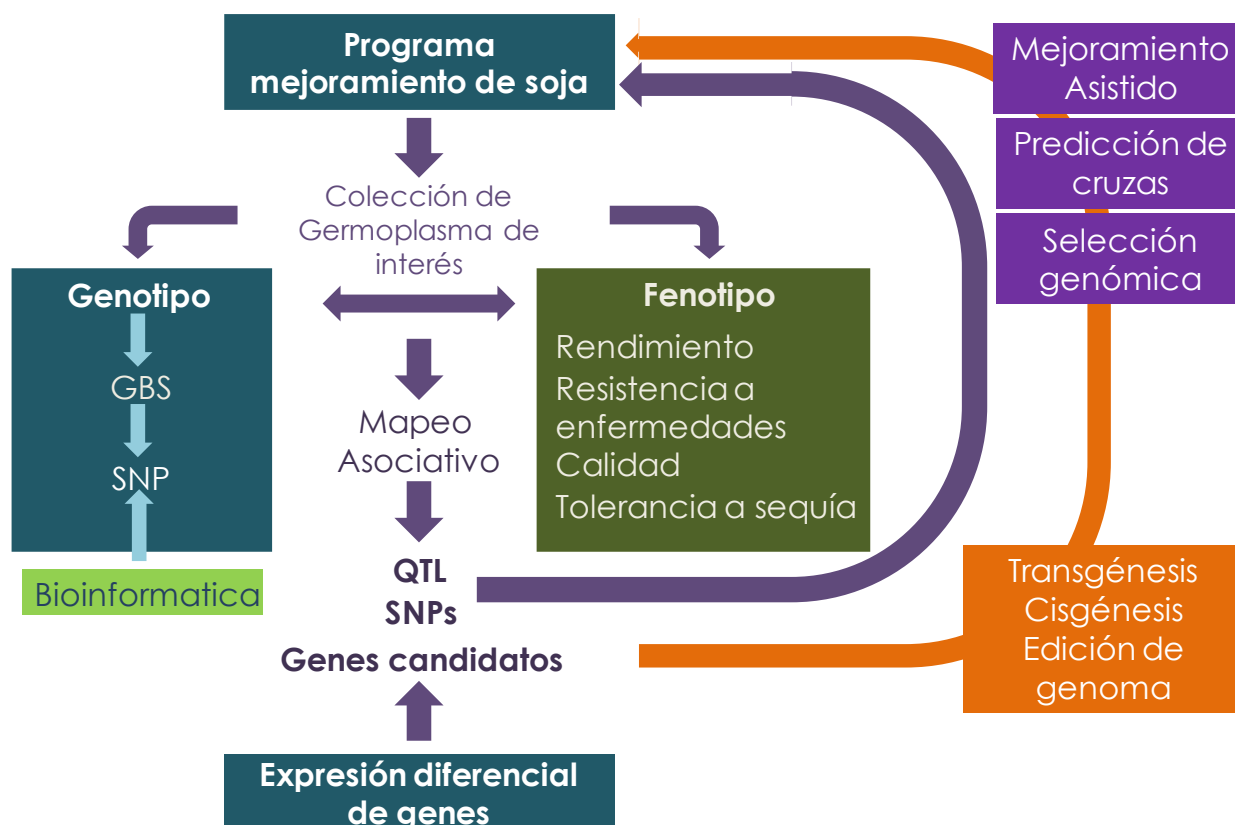
Financia: ANII

Financian y participan: Calmer, Copagran, Erro S.A. Fadisol S.A, INIA y LEBU Srl.

Participan: Facultad de Agronomía, Facultad de Ciencias, IIBCE.

WEB: <http://rnba.com.uy/> **e-mail:** cbalestra@rnba.com.uy

Estrategia de Mejora de Soja a desarrollar en la Red

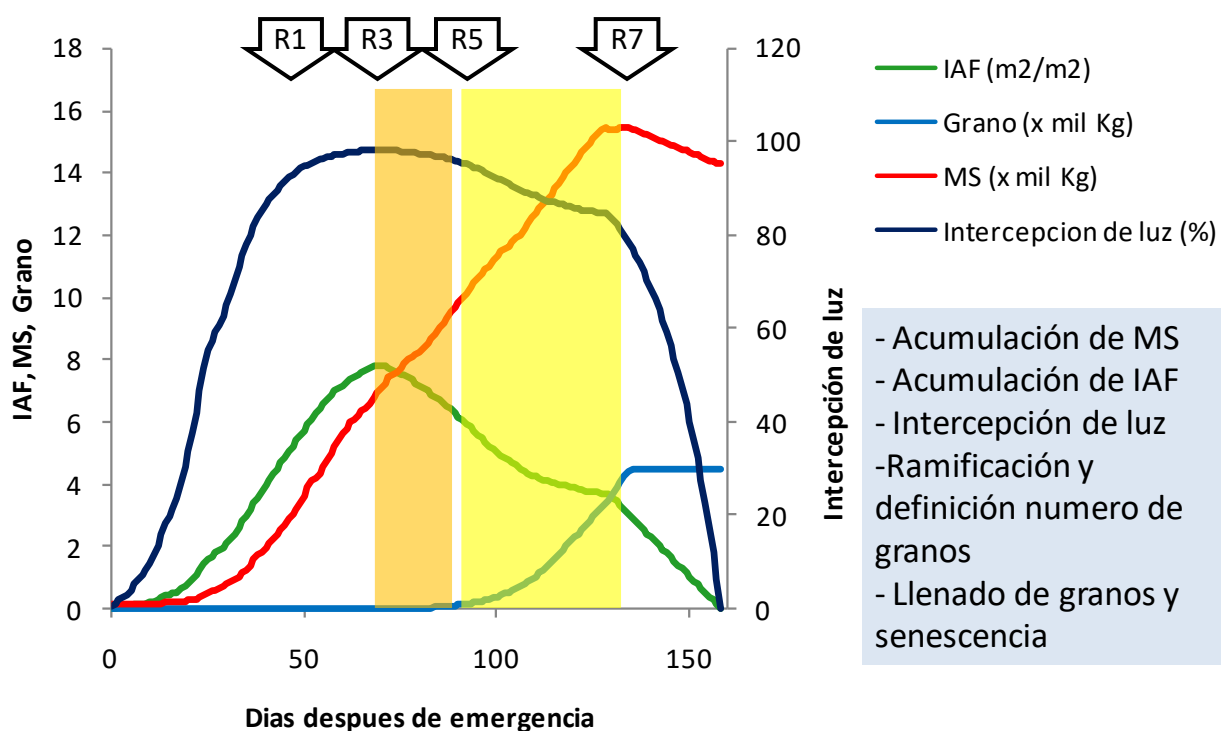


Plataforma de fenotipado a campo

Andrés Berger¹, Omar Borsani², Esteban Casaretto², Gaston Quero²

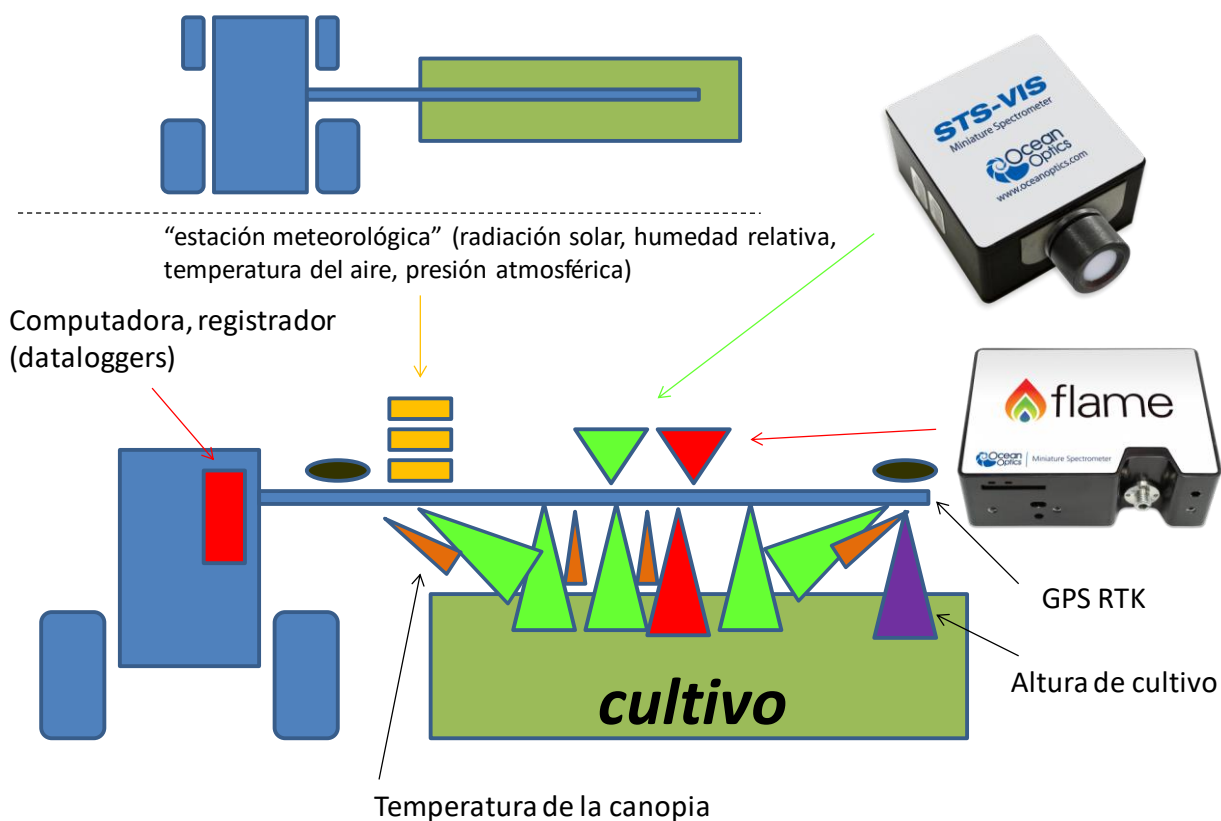
Objetivos:

- Tolerancia a sequia
- Potencial de rendimiento
- Formación del rendimiento (componentes)
- Medición rápida e integrada (1000-2000 parcelas / hora)



¹ Programa Nacional de Cultivos de Secano, INIA La Estanzuela.

² Facultad de Agronomía.



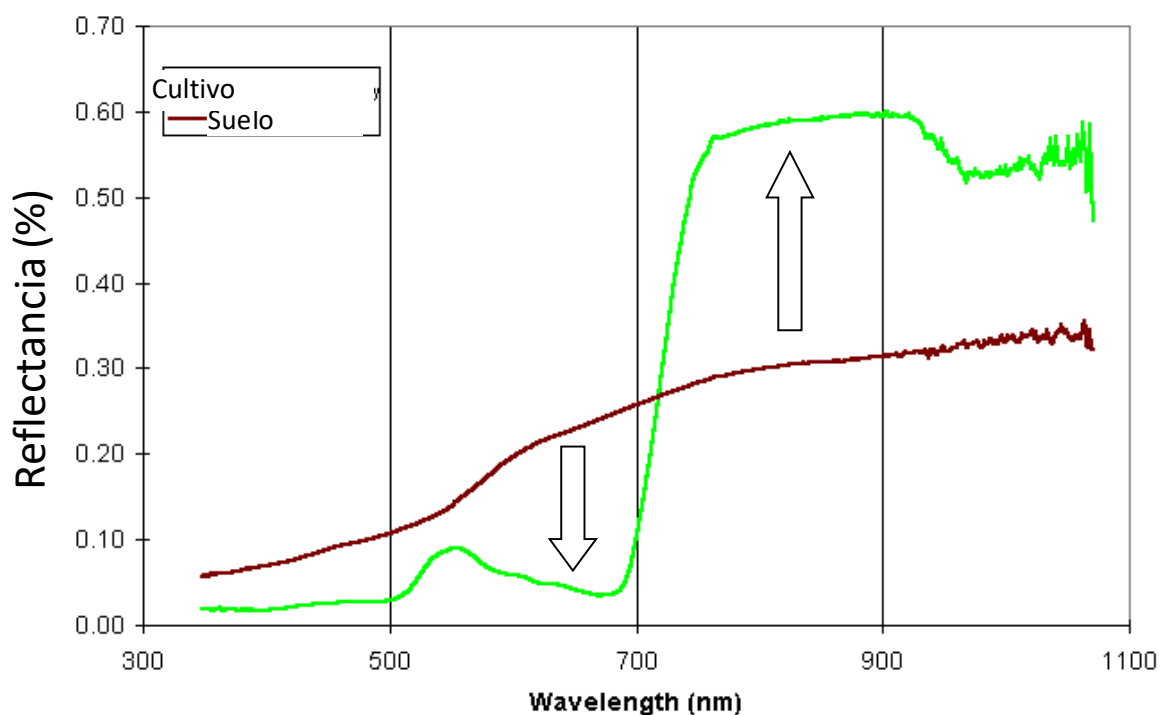
Que vamos a medir

- Temperatura de la canopia
- Reflectancia (600-1000nm y 1000-1600nm)
- Altura
- Condiciones meteorológicas locales

Con estas medidas podemos estimar...

- Tasa de evapotranspiración instantánea
- Área foliar (biomasa), ángulo de las hojas, contenido de clorofila por unidad de área.
- Conductividad estomática
- Índices espectrales (pasivos) vinculados al contenido relativo de agua y nivel de estrés hídrico

Reflectancia (600-1000nm y 1000-1600nm)



Temperatura de la superficie (infrarrojo termal)

