

## LA ESTANZUELA

### Día de Campo Cultivos de Verano

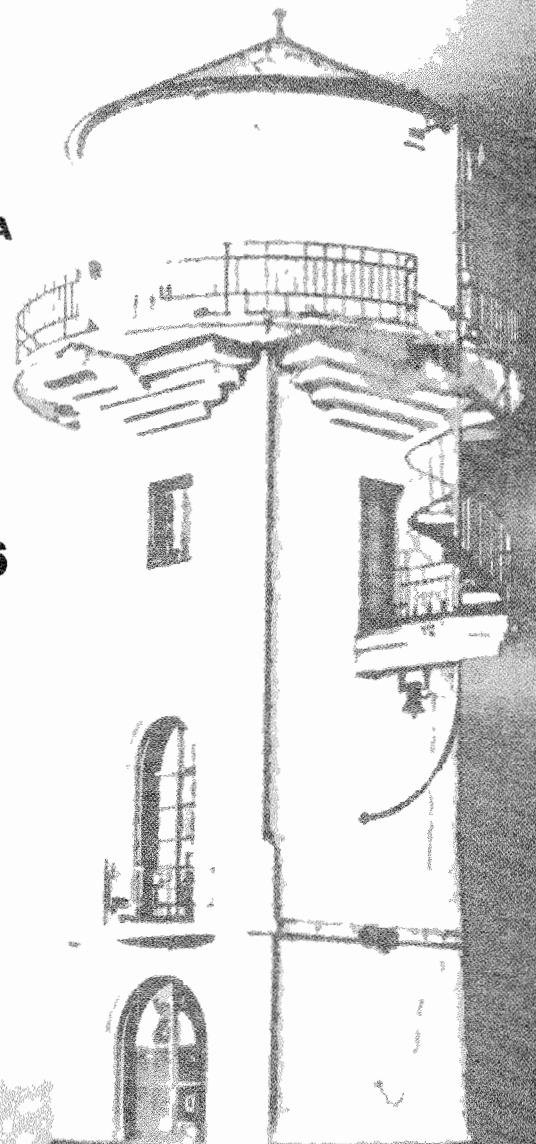
Organiza: Programa Nacional de Cultivos de Secano - INIA

**LA ESTANZUELA, FEBRERO 2008**

**Serie Actividades de Difusión N°526**

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA

U R U G U A Y



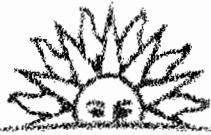
# **Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria**

---

## **Integración de la Junta Directiva**

**Ing. Agr., PhD. Pablo Chilbroste - Presidente.**

**Ing. Agr., Dr. Mario García - Vicepresidente**



**MINISTERIO DE GANADERÍA  
AGRICULTURA Y PESCA  
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY**

**Ing. Agr. Eduardo Urioste**

**Ing. Aparicio Hirschy**



**Ing. Agr. Juan Daniel Vago**

**Ing. Agr. Mario Costa**



# Manejo de la Fertilización en Girasol, Maíz y Soja: hipótesis de trabajo de las líneas de investigación actuales.

Adriana García<sup>1</sup>

## Fuentes de Nitrógeno

Si el agua no es limitante, el rendimiento de los cultivos es función de la disponibilidad de Nitrógeno (N) y el Fósforo principalmente. Las fertilizantes tienen un gran impacto en el costo de producción por lo que mejorar su eficiencia es esencial. Las pérdidas de N de fertilizantes nitrogenados deben minimizarse. En verano la volatilización es un proceso común afectado por factores del suelo y de manejo, entre los primeros, el pH es muy importante, entre los segundos, la fuente de N. Por motivos económicos la Urea es la fuente de N más utilizada, pero actualmente se está difundiendo el uso de UAN por razones prácticas. Ambas fuentes pero más la Urea, son susceptibles a la volatilización de amoníaco. La presencia de rastrojo (SD) favorece el proceso por la mayor actividad de la ureasa en los residuos, pero incluso sin rastrojo, parte de N del fertilizante aplicado al suelo en refertilizaciones puede volatilizarse bajo condiciones propicias. Por otro lado, el N aplicado en etapas tempranas del cultivo está sujeto a pérdidas por lixiviación de nitrato o denitrificación, el primer mecanismo es más probable en suelos livianos, el segundo, en suelos con pobre drenaje interno. Estas pérdidas tienden a ser más importantes cuando se usan fuentes que aportan N nítrico. No obstante las diferentes situaciones, se puede generalizar respecto al beneficio de fraccionar las dosis altas de N para aumentar la eficiencia de la fertilización. Una alternativa práctica al fraccionamiento son las Fuentes de liberación lenta.

## Ensayos: Girasol y en Maíz

Se usó una dosis fija de N para las distintas fuentes:

1) ENTEC 26:- su molécula inhibidora de la nitrificación, (DMPP) prolonga la permanencia del N amoniacal. (*< potencial de pérdidas de N por lixiviación?*)

Análisis	%
Nitrógeno total (N)	<b>26,0</b>
Nitrógeno nítrico	7,5
<b>Nitrógeno amoniacal</b>	<b>18,5</b>
Azufre (S)	13,0
Molécula	DMPP

2)SULFAMMO26 -(además provee 3 % de Mg y 10 % de Lithothamne ):

*De solubilidad gradual y progresiva nitrificación permite la liberación sostenida deN.*

Análisis	%
Nitrógeno total (N)	<b>26,0</b>
Nitrógeno amoniacal	8,5
<b>Nitrógeno ureico</b>	<b>18 %</b>
Azufre (SO <sub>4</sub> )	26,0

3)UAN-30: fertilizante líquido nitrogenado de ISUSA, Densidad: 1,28 +/- 0,01

**solución fertilizante, fuente de nitrógeno**

Análisis	%
<b>Nitrógeno total</b>	<b>30</b>
Nitrógeno nítrico	6.3
Nitrógeno amoniacal	6.3
N ureico	17.4

4) UREA granulada

ENTECC y SULFAMMO proveen S por lo que se incluyeron tratamientos de UAN y Urea + 15 kg de S/ha

<sup>1</sup> Ing. Agr. (M.Sc) Suelos, Programa de Cultivos de Secano, INIA, La Estanzuela. [agarcia@inia.org.uy](mailto:agarcia@inia.org.uy)

### **Girasol Híbrido DK 3810**

Fecha de siembra 8 /11 /07

Densidad de siembra: 10 semillas/m lineal

Dosis de N en Girasol : 50 kg/ha aplicada 30 d. después de emergido el cultivo

### **Maíz, IPB PAU 871 CL**

Fecha de siembra : 8 /11/07

Densidad de siembra: 9 semillas por metro lineal)

Dosis de N en Maíz: 140 kg de N/ha aplicado entre 7 y 8 hojas

### **Explorando otras deficiencia de nutrientes en cultivos de verano:**

#### **Boro en Girasol, Zn es Maíz, Azufre (S) y micronutrientes en Soja**

La fertilización con N y P es una práctica común pero no el uso de otros nutrientes. Sin embargo en la región pampeana argentina se ha encontrado respuesta económica a S y a micronutrientes, frecuente en suelos livianos pero no limitada a ellos.

El **Girasol** es muy sensible a la deficiencia de B pero es probable que sólo en sistemas intensivos sea económico corregirlo. La deficiencia de B puede provocar rotura de tallos, mal llenado de capítulo, y caída de los mismos, afectando el rendimiento. La deficiencia de B depende del contenido en el suelo y de las condiciones que controlan la absorción por la planta. La sequía y las altas temperaturas aumentan el riesgo de deficiencia. El análisis de suelo complementado con otras características ambientales parece una herramienta promisoría. La deficiencia de B se puede corregir mediante fertilización al suelo o foliar. En la pampa se han registrado aumentos de hasta 33 % en rendimiento (Díaz-Zorita,1998) y hasta 15 % en el país (García A. 2005).

#### **Tratamientos**

1). Boro al suelo - (1.25 kg de Borax/100 l de agua aplicado en bandas)

2.) BOROPLUS (quelatado) aplicado inico botón floral 4/1/08- ( 25 cc/10 litros de agua)

3). KCl (\*) -100 kg/ha de KCl -

**Las aplicaciones se hicieron en parcelas con 25 kg de N/ha o 100 kg de N/ha**

(\*) El KCl se incluyó para explorar el efecto del Cloro no el de K, pues se menciona como con efecto supresor de enfermedades en trigo y otros cultivos

En **Maíz** la deficiencia de Zn es común. El contenido de Zn en los suelos de la región es en promedio marginal (entre 0.5 y 1 ppm), puede o no ser deficiente según las condiciones ambientales. Su corrección podría ser económica en sistemas intensivos. La deficiencia es más probable en suelos de pH neutro o alcalino. En La Estanzuela se ha encontrado respuesta a Zn en maíz y en trigo (García Lamothe, 2004) en este cultivo aún en suelos de pH moderadamente ácido. El síntoma de deficiencia más notorio en maíz es la presencia de estrías amarillentas o blanquecinas en las hojas, y el acortamiento de la distancia entre nudos. El análisis de suelo y plantas es útil para el diagnóstico y las aplicaciones foliares pueden corregir la deficiencia del nutriente.

#### **Tratamientos:**

1) Zn al suelo (4 kg/ha):

(se aplicó ZnO disuelto en agua 1. 8 Kg de ZnO/100 l agua)

2) Zn foliar, 1.5 l/ha (PHITZINCO)

3) LEADER ® MAIS, 3 l/ha – foliar con NPK.0,3-17,7-00, Mn 2,5 %, Zn 5,7 %

**Las aplicaciones se hicieron en parcelas fertilizadas con 70 kg de N/ha o 280 kg de N/ha a 6-8 hojas**

Control de lagarta cogollera: Lorsban 1.6 l/ha el 27/12,

**Soja : Respuesta a Azufre (S) y otros nutrientes en  
Variedad: "La Tijereta 2055 - ciclo V  
Fecha de siembra 22/11 (90 kg/ha)**

El S tiene funciones similares a las del N y los requerimientos son comparables a los del P, los cultivos extraer entre 15 y 25 kg S/ha, y las leguminosas y oleaginosas tienen requerimientos de S mayores que de P para el óptimo rendimiento. El S debería considerarse como el N, P y el K para una nutrición balanceada que garantice la productividad y la eficiencia de los insumos. Por consiguiente aunque no hay antecedentes locales de respuesta a S en soja, como los fertilizantes actualmente usados proveen poco o nada de S y además las tecnologías nuevas procuran reducir su emisión a la atmósfera, es posible que empiece a ser un problema. Su deficiencia es más probable en los suelos arenosos, donde el sulfato es susceptible a lavarse, o suelos pobres en materia orgánica pues la mineralización es una fuente importante de S. En La Estanzuela se encontró respuesta a S en trigo después de maíz para silo, y con pocos residuos frescos, situación que puede estar dándose en los sistemas agrícolas intensivos.

**Tratamientos del Ensayo de Respuesta a Azufre**

(diseño en bloques al azar con 3 repeticiones)

- 1) 0 kg de S/ha (aplicado como sulfato de Calcio 3 semanas de emergido)
- 2) 10 kg de S/ha
- 3) 20 kg de S/ha
- 4) 30 kg de S/ha
- 5) 60 kg de S/ha

Respecto a otros nutrientes, a excepción del Mo en suelos de pH inferior a 6.5 por su efecto sobre la fijación, o de hierro (Fe) y tal vez Zn en suelos de pH neutro o alcalino, parece menos probable hallar respuesta. Los síntomas de deficiencia de hierro (hojas amarillas que mantienen verdes las nervaduras) son frecuentes pero tienden a desaparecer al avanzar la estación de crecimiento.

**Tratamientos del Ensayo II: Micronutrientes:**

- 1) Fertilón Combi – (Polvo) Basf, Fertilizante Foliar, Micronutrientes quelatados (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Mg, S), Dosis : 200 g/ha.
- 2) Molibdeno – (0.3 kg de Mo/ha como molibdato de sodio disuelto en agua)
- 3) Zn en el suelo como ZnO disuelto en agua(4 kg/ha)
- 4) LEADER @ FIX, Ca 10 %, Mo 0,1 %, B 0.5 %, LIQUIDO (dosis 2 l/ha)
- 5) LEADER BMo – 70 g/l B y 4 g/l Mo (dosis 2.5 l/ha)

**Tratamientos del Ensayo III: Biofertilizantes, estimulantes, KCl etc. (efecto trofobiótico, o sobre la fijación de N y/o resistencia a estrés)**

Las aplicaciones fueron hechas a 3 semanas de emergida la soja

- 1) Quick-Sol (2 l/ha)
- 2) Nutrizur (8 l/ha)
- 3) P-energetic –100g/ha
- 4) PhytoZinco-144+S: 1.4 l/ha
- 5) KCl - 100 kg /ha)

## Experimento de rotaciones agrícola-ganaderas: efecto sobre la productividad de sorgo granífero.

Andrés Quincke<sup>2</sup>

Este experimento de largo plazo fue iniciado en 1963 por el Ing Agr. José Lavallega Castro con el objetivo de **evaluar rotaciones o sistemas de manejo con diferente intensidad de uso del suelo**. Desde el origen son 21 parcelas (de ½ hectárea) para evaluar 7 rotaciones. Históricamente, el experimento fue manejado con laboreo convencional, con tendencia al mínimo laboreo en los últimos años. Todas las operaciones de maquinaria se realizan a favor de la pendiente.

Observamos en el siguiente diagrama la secuencia de cultivos (y pasturas) de los sistemas 1, 2, 3 y 5.

**Diagrama 1:** Secuencia de cultivos (y pasturas) de los 4 sistemas a observar:

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
<b>100% Cultivos, sin fertilización (Sistema 1):</b>					
Sorgo 1 <sup>a</sup>	Cebada Girasol 2 <sup>a</sup>	Trigo	Sorgo 1 <sup>a</sup>	Cebada Girasol 2 <sup>a</sup>	Trigo
<b>100% Cultivos (Sistema 2):</b>					
Sorgo 1 <sup>a</sup>	Cebada Girasol 2 <sup>a</sup>	Trigo	Sorgo 1 <sup>a</sup>	Cebada Girasol 2 <sup>a</sup>	Trigo
<b>50% Cultivos – 50% Pastura de Lotus (Sistema 3):</b>					
Sorgo 1 <sup>a</sup>	Cebada Girasol 2 <sup>a</sup>	Trigo c/Lotus	Lotus 2	Lotus 3	Lotus 4
<b>50% Cultivos – 50% Pastura de Festuca + T Blanco + Lotus (Sistema 5):</b>					
Sorgo 1 <sup>a</sup>	Cebada Girasol 2 <sup>a</sup>	Trigo c/Pradera	PP 2	PP 3	PP 4

En los sistemas de agricultura continua (sistemas 1 y 2, "100% Cultivos") la secuencia *Sorgo 1<sup>a</sup> – Cebada/Girasol 2<sup>a</sup> – Trigo* se repite continuamente. En la rotación de los sistemas mixtos (Sistemas 3 y 5, "50% Cultivos–50% Pasturas") esta secuencia de cultivos se alterna con 3 años de pasturas. Nótese que **el sorgo es el primer cultivo luego de la fase de pasturas** en estos sistemas mixtos (el sorgo es "cabeza de rotación").

### ¿Qué observaciones se realizan?

Este diseño permite observar y cuantificar el efecto beneficioso de las pasturas en base a dos tipos de información:

1. **Fertilidad de suelo**, tomando muestras de suelo todos los años para hacer los análisis de laboratorio (Carbono orgánico, P-Bray-1, pH, etc.);
2. **Rendimiento en grano** de los cultivos, utilizando una cosechadora de tipo comercial.

Datos generales del cultivo de sorgo:

Laboreos	26 de Julio: excéntrica
	26 de Setiembre: disquera pesada
	En el caso de las praderas viejas, se comenzó aplicando glifosato en febrero 2007 para matar la pradera con gramilla.

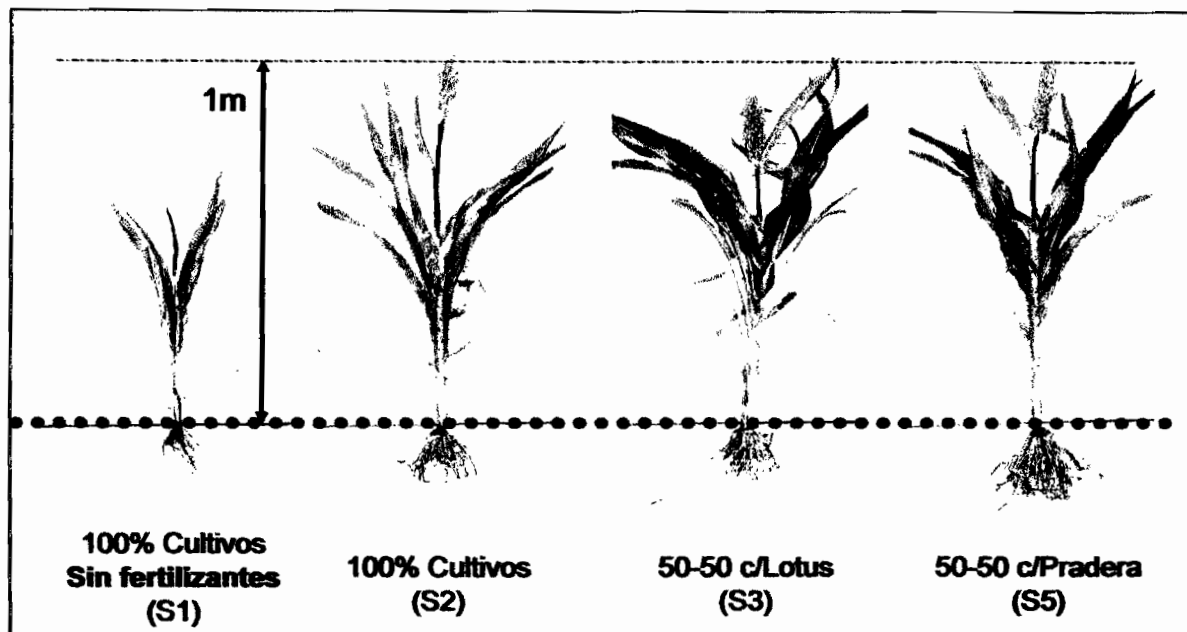
<sup>2</sup> Ing. Agr. (Ph.D) Manejo y Fertilidad de Suelos, INIA, La Estanzuela. [aquincke@inia.org.uy](mailto:aquincke@inia.org.uy)

**Siembra** 5 de Noviembre de 2007  
**Flash 10** (ciclo intermedio)  
**Herbicida** 1.5 kg/ha de atrazina PRE.  
**Fertilizantes** N y P según análisis de suelo para cada sistema (ver Tabla 1).

**Tabla 1.** Análisis de suelo y fertilización del cultivo según los distintos sistemas:

	100% Cultivos sin fertilización (S1)	100% Cultivos (S2)	50-50 c/Lotus (S3)	50-50 c/Pradera (S5)
<b>Análisis de suelo:</b>				
C.Org., %	0.9	1.3	2.3	2.3
P-Bray, ppm	1	19	25	15
N-NO <sub>3</sub> a siembra, ppm	4	5	5	6
N-NO <sub>3</sub> a V6, ppm	6	13	22	31
<b>Fertilizantes:</b> kg/ha de N o P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				
A la siembra	0 N 0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	18 N 0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	18 N 0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	14 N 37 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Refertilización	0 N	74 N*	0 N	0 N

\* se hicieron dos aplicaciones de 37 kg/ha de N, cada una.



**Figura 1.** Fotografía de una planta de sorgo de cada sistema considerado (muestras tomadas el 8 de febrero 2008). Fotografía: Amado Vergara.

La Tabla 1 muestra los análisis de suelo según los sistemas estudiados. La materia orgánica de suelo es un buen indicador de la fertilidad del suelo debido a que ésta gobierna varios procesos fundamentales para el buen desempeño de los cultivos. En el inicio del experimento el suelo de este bloque tenía 2% de Carbono Orgánico. Claramente, la agricultura continua (con laboreo convencional) reduce el contenido de materia orgánica del suelo. Alternativamente, en los sistemas mixtos se observa que la materia orgánica se mantiene o aumenta levemente respecto al nivel original. Estos resultados confirman el concepto básico (y ya difundido ampliamente) acerca de la alta sustentabilidad de los sistemas de producción mixtos: **la rotación con pasturas es necesaria para mantener el tenor de materia orgánica del suelo.**

## ¿El efecto positivo de la pastura es sólo químico?

En forma general, la materia orgánica del suelo está íntimamente relacionada con la fertilidad química, física y biológica del suelo. En los sistemas considerados aquí, cabe preguntar si la "fertilidad" debida a las pasturas puede ser compensada por un uso más intensivo de fertilizantes. En otras palabras, ¿en sistemas de agricultura continua se podrían lograr los mismos rendimientos que en sistemas mixtos, si se maneja adecuadamente la fertilización de los cultivos? El diseño de este experimento permite medir la fertilidad del suelo a través de la productividad de los cultivos.

Por esto resulta oportuno observar el cultivo de sorgo en estos sistemas, ya que es el cultivo "cabeza de rotación" (año 1 del Diagrama 1). La fertilización se hizo según los análisis de suelo para cada sistema, y se resume en la Tabla 1. En los sistemas mixtos, no fue necesario más que 18 kg/ha de N como fertilización de arranque. Sin embargo, en el sistema de agricultura continua (con fertilización) fueron necesarias, además del N de arranque, dos refertilizaciones de 37 kg/ha de N. ¿Esta dosis adicional permitirá igualar en rendimiento al sorgo de los sistemas mixtos? Apareciendo las diferencias en crecimiento y desarrollo del cultivo (ver fotografía), parece probable que el sorgo del sistema de agricultura continua tendrá un rendimiento inferior. Por lo tanto, ¿pueden estar operando también limitantes relacionadas con la fertilidad física y/o biológica del suelo? Estas interrogantes serán abordadas y discutidas durante la visita al Experimento en el Día de Campo. Como conclusión, las observaciones de este año indican que el efecto residual de una pradera permanente fue de por lo menos 160 kg/ha de urea.



## Secuencias Agrícolas y Mixtas bajo Siembra Directa

Jorge Sawchik<sup>3</sup>  
Marcelo Schusselin<sup>4</sup>

### Objetivo:

Conocer el impacto de diferentes secuencias agrícolas y mixtas sobre la calidad del recurso suelo.

### Materiales y Métodos

- El experimento fue instalado en el año 1998 y contrastaba tres secuencias: a) cultivo continuo, b) rotación cultivo-pastura de corta duración (trébol rojo) y c) rotación cultivo – pastura de larga duración (pastura mezcla de leguminosas y gramíneas). El objetivo general en esa fase fue conocer la respuesta al riego suplementario en cada una de las secuencias mencionadas, para los cultivos de mayor demanda hídrica.

En el año 2003 se modifica este experimento y se instalan los siguientes tratamientos:

- 1) Soja continua
- 2) Soja – Cobertura invernal – Soja. En este tratamiento se contrastan todos los años avena y raigrás como cultivos de cobertura bajo dos duraciones del período de barbecho, 30 y 60 días.
- 3) Trigo – Soja 2<sup>a</sup>
- 4) Trigo/ Soja 2<sup>a</sup> – Maíz – Avena/Soja primera
- 5) Idem a la anterior pero con 3 años de una pastura mezcla de Festuca, Trébol Blanco y Lotus manejada bajo pastoreo o corte según la época del año.

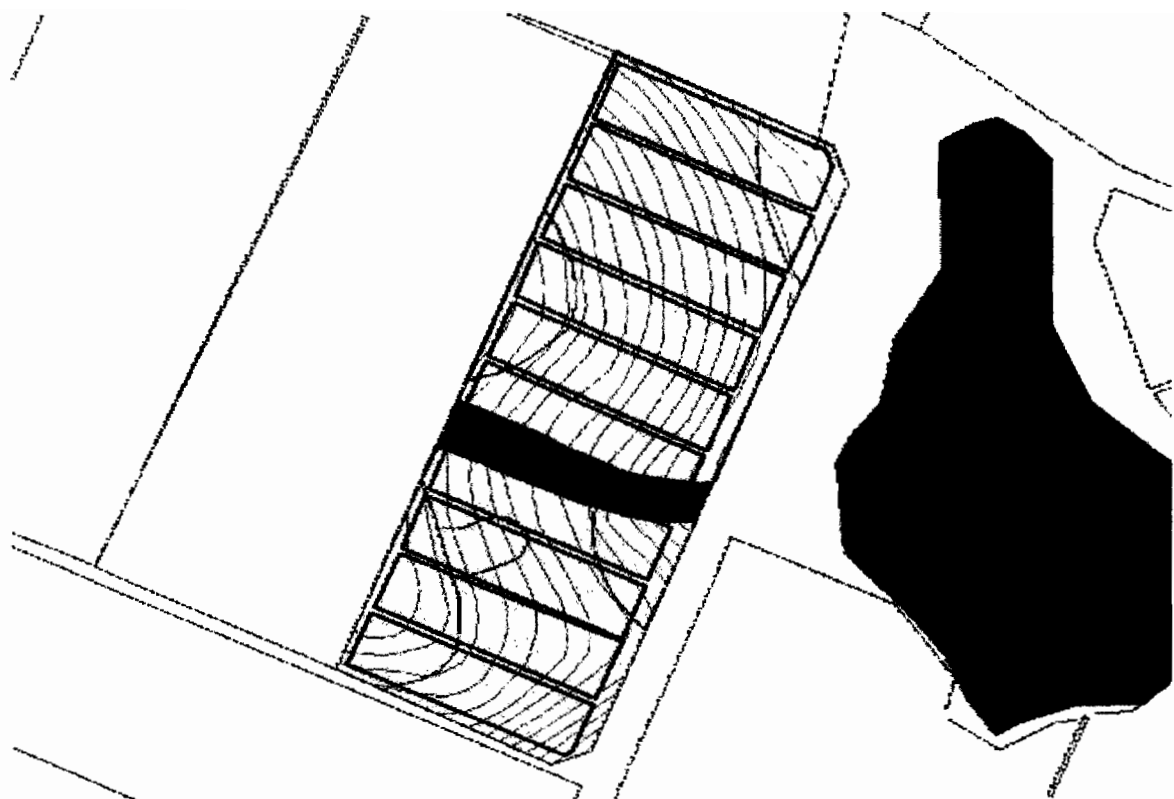
El diseño es en franjas siendo el tamaño de parcela de 1 ha y todos los componentes de cada secuencia están presentes en cada año. Cabe acotar, que en este experimento se utiliza, cuando es necesario, riego suplementario de manera de maximizar el rendimiento de los cultivos, en particular los de verano. De esta forma se asegura un alto retorno de residuos al sistema durante las diferentes etapas de la secuencia. Debe señalarse que la aplicación del riego es conservadora en la medida que se utiliza cuando el agua disponible (AD) en la profundidad de 0 – 40 cm cae a un 40 % y la lámina de reposición no lleva el AD a capacidad de campo.

Antes de la siembra de los cultivos de soja de esta zafra se realizó un muestreo intensivo de suelo para la determinación de propiedades químicas y físicas, información que será presentada en 2008. Por otra parte y a partir de este año se comenzarán a tomar determinaciones de cantidad de residuos, como forma de estimar la entrada de Carbono al sistema. A esto se agrega, la estimación de la remoción de nutrientes para cada tratamiento y cultivo evaluado. El sitio experimental cuenta con un relevamiento detallado de suelos y un relevamiento plani-altimétrico de manera de ubicar los puntos de muestreo para la comparación de secuencias en lugares homogéneos entre parcelas. El diseño del experimento se ilustra en el croquis a continuación.

---

3 Ing. Agr. (Ph.D.) Director Programa de Producción y Sustentabilidad Ambiental, INIA. [jsawchik@inia.org.uy](mailto:jsawchik@inia.org.uy)

4 Técnico Granjero, Asistente de Investigación, INIA, La Estanzuela.



## Soja: Grupos de madurez por fecha de siembra

Sergio Ceretta<sup>5</sup>  
Mauricio Sastre<sup>6</sup>  
Silvana Gonzalez<sup>7</sup>

### Generalidades

Esta red de ensayos tiene por objetivo ajustar el uso adecuado de los cultivares de soja de distintos grupos de madurez (GM) en función de la fecha de siembra del cultivo.

La amplia variación en ciclo existente en cultivares de soja es una herramienta de manejo muy valiosa a los efectos de poder diversificar la ocurrencia de los estadios críticos del desarrollo del cultivo (R3-R6). Esto permite disminuir los riesgos de pérdida de rendimiento y/o calidad de grano provocados por factores climáticos adversos, mediante una planificación de las actividades de siembra y cosecha.

En el presente trabajo se busca correlacionar la ocurrencia de determinadas condiciones meteorológicas asociadas a la fecha de siembra, con la expresión del rendimiento, la calidad de recibo del grano y la calidad de la semilla de soja.

### Metodología

Se realiza anualmente un total de 5 fechas de siembra, comenzando a mediados de setiembre y finalizando a mediados de enero, con una periodicidad de aproximadamente 30 días.

Los ensayos son sembrados en condiciones de siembra directa, utilizando parcelas de 4 filas de 5 m de largo y distantes 0.4 m entre si, con una población de 350000 plantas por ha. El diseño experimental es de bloques incompletos con tres repeticiones.

La siembra se realiza en forma mecanizada utilizando una sembradora experimental con dosificador de chorrillo.

Durante la presente zafra no fue posible instalar la siembra de setiembre por la falta de disponibilidad de semilla, se sembraron 19 cultivares de soja que representan un rango de GMs que va desde el 3 (precoces) al 8 (tardías).

### Determinaciones

**Al cultivo:** seguimiento del desarrollo fenológico de cada cultivar, rendimiento de grano, altura de plantas y de inserción de la primera vaina, componentes del rendimiento, condiciones sanitarias, calidad de recibo del grano y calidad de semilla.

**Al ambiente:** se realiza un seguimiento diario de las condiciones meteorológicas imperantes mediante sensores automáticos de temperatura y humedad relativa instalados en el área experimental.

### Agradecimientos

Agradecemos a las empresas ADP S.A., Agritec S.A., Barraca Erro S.A. y Relmó S.A. que colaboraron poniendo a disposición algunos de sus cultivares para integrar este ensayo

5 Ing. Agr. (M.Sc.) Director del Programa Cultivos de Secano, INIA. [sceretta@inia.org.uy](mailto:sceretta@inia.org.uy)

6 Téc. Agrop. Programa Cultivos de Secano, INIA, La Estanzuela. [msastre@inia.org.uy](mailto:msastre@inia.org.uy)

7 Ing. Agr. Unidad de Semillas, INIA, La Estanzuela. [sngonzalez@inia.org.uy](mailto:sngonzalez@inia.org.uy)

**Época 2 (25 de octubre) Repetición 3**

Par	Cultivar	GM	Empresa	Observaciones
5038	AW 4200	4	ADP S.A.	
5039	NA 66 R	6	INIA-RELMO S.A.	
5040	DM5.2i	5i	BARRACA ERRO S.R.L.	
5041	DM8002	8	BARRACA ERRO S.R.L.	
5042	MARIA 54	5	INIA-RELMO S.A.	
5043	DM3700	3	BARRACA ERRO S.R.L.	
5044	DM7.0i	7i	BARRACA ERRO S.R.L.	
5045	DM50048	5	BARRACA ERRO S.R.L.	
5046	AGT 5500 i	5	AGRITEC S.A.	
5047	DM5.5i	5i	BARRACA ERRO S.R.L.	
5048	AGT 6000	6	AGRITEC S.A.	
5049	DM6200	6	BARRACA ERRO S.R.L.	
5050	NM 70 R	7	INIA-RELMO S.A.	
5051	ANDREA 60	6	INIA-RELMO S.A.	
5052	RAFAELA 58	5	INIA-RELMO S.A.	
5053	MARIA 50	5	INIA-RELMO S.A.	
5054	N 49 R	4	INIA-RELMO S.A.	
5055	MERCEDES 76	7	INIA-RELMO S.A.	
5056	ALM 3530	3	ADP S.A.	

**Época 3 (23 de noviembre) Repetición 1**

Par	Cultivar	GM	Empresa	Observaciones
5345	DM50048	5	BARRACA ERRO S.R.L.	
5346	AGT 5500 i	5	AGRITEC S.A.	
5347	AW 4200	4	ADP S.A.	
5348	DM8002	8	BARRACA ERRO S.R.L.	
5349	ANDREA 60	6	INIA-RELMO S.A.	
5350	DM7.0i	7i	BARRACA ERRO S.R.L.	
5351	ALM 3530	3	ADP S.A.	
5352	RAFAELA 58	5	INIA-RELMO S.A.	
5353	DM5.2i	5i	BARRACA ERRO S.R.L.	
5354	MARIA 54	5	INIA-RELMO S.A.	
5355	N 49 R	4	INIA-RELMO S.A.	
5356	MERCEDES 76	7	INIA-RELMO S.A.	
5357	DM3700	3	BARRACA ERRO S.R.L.	
5358	DM5.5i	5i	BARRACA ERRO S.R.L.	
5359	NM 70 R	7	INIA-RELMO S.A.	
5360	MARIA 50	5	INIA-RELMO S.A.	
5361	AGT 6000	6	AGRITEC S.A.	
5362	NA 66 R	6	INIA-RELMO S.A.	
5363	DM6200	6	BARRACA ERRO S.R.L.	

## Relación entre Phomopsis, condiciones ambientales y estado fenológico del girasol

Alberto Fassio<sup>8</sup>  
Silvia Pereyra<sup>9</sup>  
Marcelo Rodríguez<sup>10</sup>

### Introducción

La Phomopsis (cancro de tallo y/o capítulo) del girasol es causada por el hongo *Diaporthe helianthi* (estado asexual: *Phomopsis helianthi*). La ausencia de ciclos secundarios de la enfermedad durante la estación de crecimiento del girasol determina que la cantidad de inóculo primario (ascosporas producidas en el rastrojo), la sucesión de descargas desde el rastrojo y las condiciones predisponentes para la infección sean fundamentales en el desarrollo de la epidemia.

Con el objetivo de relacionar el comienzo y desarrollo de la Phomopsis con las condiciones climáticas y el estado fenológico del girasol, así como el efecto de esta enfermedad en la cantidad y calidad de grano se llevan a cabo ensayos bioclimáticos desde la zafra 2005/06.

### Materiales y métodos – Ensayo 2007/2008

El ensayo consiste en dos cultivares de girasol con reacción diferencial a Phomopsis (uno susceptible y otro moderadamente resistente) sembrados en forma semanal, consecutivamente desde el 19/09 hasta fin de diciembre (15 épocas de siembra). Éstos se encuentran a su vez en dos situaciones: condiciones naturales (sin riego) y con riego estratégico para simular condiciones para la liberación de ascosporas (4-5 de enero) de *D. helianthi* e infección (6 y 7 de enero).

- PARCELA PRINCIPAL: sin y con riego
- SUBPARCELA: época de siembra
- SUB-SUBPARCELA: cultivar.

Cada sub-subparcela consiste en cuatro hileras de 5 m de largo y cuenta con dos repeticiones dentro de la parcela principal.

El ensayo se inoculó con rastrojo infectado a razón de 77 g/m<sup>2</sup>, equivalentes a 770 kg de rastrojo/ha.

### Determinaciones:

- Registro horario de temperatura, precipitaciones y humedad relativa.
- Evolución de la fenología de los cultivares en cada época de siembra
- Número de ascosporas liberadas desde trampa caza-espora (dos veces por semana)
- Lecturas semanales de Phomopsis en tallo y capítulo en base a porcentaje de severidad (0-100%) e incidencia (0-100%) a partir de R6 (la floración se ha completado y las flores liguladas comienzan a marchitarse). Finalizado el experimento, se calculará el área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) para tallo y capítulo.
- Rendimiento de grano, peso de mil granos, porcentaje de aceite.

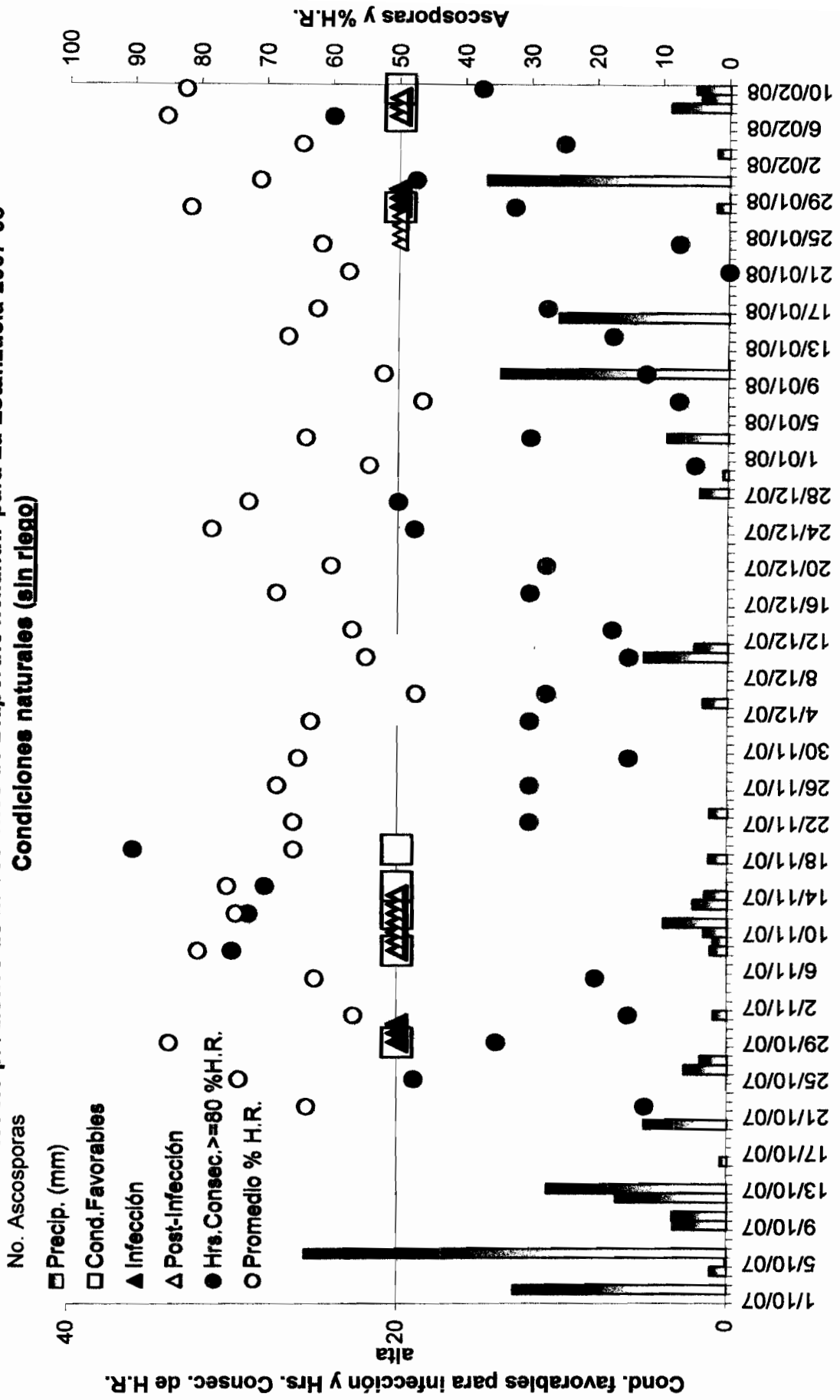
---

8 Ing. Agr. Programa Cultivos de Secano, Mejoramiento Genético, INIA, La Estanzuela. [afassio@inia.org.uy](mailto:afassio@inia.org.uy)

9 Ing. Agr. (MSc. PhD). Programa Cultivos de Secano, Fitopatología, INIA, La Estanzuela. [spereyra@inia.org.uy](mailto:spereyra@inia.org.uy)

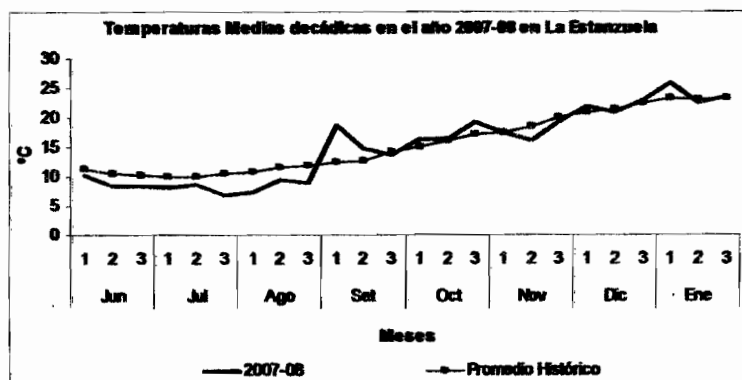
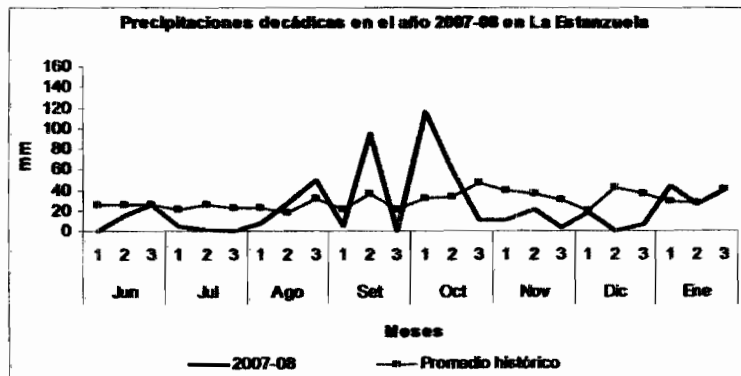
10 Tec. Lech. Protección Vegetal, INIA, La Estanzuela.

**Modelo predictivo de infecciones de *Diaporthe helianthi* para La Estanzuela 2007-08**  
**Condiciones naturales (sin riego)**



## Precipitaciones (mm) y Temperatura media (°C) decádicas en La Estanzuela 2007-08

MES	DECADA	PRECIPITACION		TEMPERATURA MEDIA	
		2007-08	Promedio histórico	2007-08	Promedio Histórico
Junio	1	0.2	25.6	10.4	11.2
	2	15.3	25.2	8.4	10.6
	3	25.1	25.2	8.5	10.2
Julio	1	5.0	21.4	8.2	10.1
	2	1.8	25.2	8.6	10.1
	3	0.6	22.4	6.9	10.5
Agosto	1	8.2	22.6	7.4	10.7
	2	26.6	18.5	9.6	11.6
	3	49.6	31.0	9.0	11.9
Setiembre	1	4.3	21.3	18.8	12.5
	2	94.8	35.9	14.7	12.7
	3	0.0	21.7	13.6	14.2
Octubre	1	116.6	31.5	16.4	14.9
	2	58.5	33.1	16.3	16.1
	3	11.0	47.5	19.3	17.0
Noviembre	1	11.0	39.8	17.3	17.5
	2	21.7	36.6	16.2	18.5
	3	2.9	29.7	19.1	20.0
Diciembre	1	18.2	20.1	21.8	20.8
	2	0.0	41.7	20.8	21.4
	3	5.5	36.5	23.0	22.4
Enero	1	44.3	29.0	25.7	23.2
	2	26.3	26.9	22.4	23.0
	3	39.2	40.7	23.4	23.1





LA ESTANZUELA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA

U R U G U A Y

INIA LA ESTANZUELA  
COLONIA  
C.C. 39173  
Tel.: (0574) 8000  
Fax: (0574) 8012

INIA LAS BRUJAS  
LAS PIEDRAS  
C.C. 33985  
Tel.: (02) 3677641  
Fax: (02) 3677609

INIA TACUAREMBO  
TACUAREMBO  
C.C. 78086  
Tel.: (063) 22407  
Fax: (063) 23969

INIA TREINTA Y TRES  
TREINTA Y TRES  
C.C. 42  
Tel.: (045) 22305  
Fax: (045) 25701

INIA SALTO GRANDE  
SALTO  
C.C. 68033  
Tel.: (073) 35156  
Fax: (073) 29624

INIA DIRECCION NACIONAL  
MONTEVIDEO  
Andes 1365 P. 12  
C.C. 11100  
Tel.: (02) 9020550  
Fax: (02) 9023633