



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO

FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

“Trabajo final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo”

“Importancia de la sanidad de la semilla y del rastreo de soja en la ocurrencia de la Mancha Ojo de Rana causada por *Cercospora sojina*”

Federico Pieroni

DNI: 31404418

Director: Ing. Agr. (Dra.) Adriana Marinelli

Codirector: Ing. Agr. (MSc.) Mónica Zuza

Río Cuarto - Córdoba

Octubre 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: “Importancia de la sanidad de la semilla y del rastreo de soja en la ocurrencia de Mancha Ojo de Rana causada por *Cercospora sojina*”

Autor: Pieroni Federico.  
DNI: 31.404.418

Director: Ing. Agr. (Dra.) Adriana Marinelli.  
Co-Director: Ing. Agr. (MSc.) Mónica Zuza.

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

Ing. Agr. Jorge Giuggia \_\_\_\_\_

Ing. Agr. Claudio Oddino \_\_\_\_\_

Fecha de Presentación: 25/10/2013

---

Secretario Académico

## AGRADECIMIENTOS

- ✓ A mis padres (Patricia Punschke y Horacio Pieroni), que hicieron posible, con mucho esfuerzo, que logre mi objetivo.
- ✓ A mis hermanos (Fabricio y Alejo), a quienes les agradezco ser mis hermanos.
- ✓ A mi novia (Loreley Rodriguez), quien me dio mucho aliento en todo momento, más aún en los difíciles.
- ✓ A mi amigo y compañero de departamento (Sebastián Bressan), quien fue una gran compañía en los años de carrera y quien es un gran amigo de la vida.
- ✓ A mis amigos en general y especialmente a Guillermo Blengino y Osvaldo Boiero, con quienes hicimos todos los ensayos a campo y compartimos grandes momentos juntos.
- ✓ A Mónica Zuza, mi codirectora de tesis, quien fue un apoyo enorme todo el tiempo.
- ✓ Agradecimiento y homenaje a Adriana Marinelli, mi directora de tesis.
- ✓ A Claudio Oddino y Jorge Giuggia mis correctores.

## ÍNDICE GENERAL

Índice de tablas.....	II
Índice de figuras.....	V
Resumen.....	VI
Abstract.....	VII
Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Hipótesis.....	5
Objetivos.....	5
Materialesy métodos.....	6
Resultados.....	9
Discusión .....	26
Conclusión.....	28
Bibliografía.....	29
Anexos.....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°	Título	Pág
1	<b>Incidencia (%) y severidad de MOR en soja en los diferentes tratamientos en las distintas fechas de evaluación.</b>	9
2	<b>Incidencia según días a primera observación del tratamiento con rastrojo de soja y con fungicida curasemilla, y su transformación a cada modelo.</b>	13
3	<b>Tabla 3: Incidencia según días a primera observación del tratamiento con rastrojo de soja y sin fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.</b>	14
4	<b>Tabla 4: Incidencia según días a primera observación del tratamiento sin rastrojo de soja y con fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.</b>	14
5	<b>Tabla 5: Incidencia según días a primera observación del tratamiento sin rastrojo de soja y sin fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.</b>	14
6	<b>Coefficiente de determinación ajustado (<math>R^2 A</math>) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados <math>p(y_0)</math>, <math>p(r)</math> y del modelo <math>p(m)</math>, de cada modelo en la evaluación de incidencia en el tratamiento con rastrojo de soja y con fungicida curasemilla.</b>	15
7	<b>Coefficiente de determinación ajustado (<math>R^2 A</math>) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados <math>p(y_0)</math>, <math>p(r)</math> y del modelo <math>p(m)</math>, de cada modelo en la evaluación de incidencia en el tratamiento con rastrojo de soja y sin fungicida curasemilla.</b>	15
8	<b>Coefficiente de determinación ajustado (<math>R^2 A</math>) y significancia del parámetros epidemiológicos estimados <math>p(y_0)</math>, <math>p(r)</math> y del modelo <math>p(m)</math>, de cada modelo en la evaluación de incidencia en el tratamiento sin rastrojo de soja y con fungicida curasemilla.</b>	16
9	<b>Coefficiente de determinación ajustado (<math>R^2 A</math>) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados <math>p(y_0)</math>, <math>p(r)</math> y del modelo <math>p(m)</math>, de cada modelo en la evaluación de incidencia en el tratamiento sin rastrojo de soja y sin fungicida curasemilla.</b>	16
10	<b>Parámetro <math>Y_0</math> estimado, <math>r</math> y error estándar del modelo ajustado para cada tratamiento en la evaluación de Incidencia.</b>	17

11	<b>Comparación de epidemias a través de incidencia inicial (Y0).</b>	17
12	<b>Comparación de epidemias a través de tasa de incremento de la incidencia de la enfermedad (r).</b>	17
13	<b>Severidad según días a primera observación del tratamiento con rastrojo de soja y con fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo..</b>	18
14	<b>Severidad según días a primera observación del tratamiento con rastrojo de soja y sin fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.</b>	18
15	<b>Severidad según días a primera observación del tratamiento sin rastrojo de soja y con fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.</b>	19
16	<b>Severidad según días a primera observación del tratamiento sin rastrojo de soja y sin fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.</b>	19
17	<b>Coefficiente de determinación ajustado (<math>R^2 A</math>) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados <math>p(y_0)</math>, <math>p(r)</math> y del modelo <math>p(m)</math>, de cada modelo en la evaluación de severidad en el tratamiento con rastrojo de soja y con fungicida curasemilla.</b>	19
18	<b>Coefficiente de determinación ajustado (<math>R^2 A</math>) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados <math>p(y_0)</math>, <math>p(r)</math> y del modelo <math>p(m)</math>, de cada modelo en la evaluación de severidad en el tratamiento con rastrojo de soja y sin fungicida curasemilla.</b>	20
19	<b>Coefficiente de determinación ajustado (<math>R^2 A</math>) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados <math>p(y_0)</math>, <math>p(r)</math> y del modelo <math>p(m)</math>, de cada modelo en la evaluación de severidad en el tratamiento sin rastrojo de soja y con fungicida curasemilla.</b>	20
20	<b>Coefficiente de determinación ajustado (<math>R^2 A</math>) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados <math>p(y_0)</math>, <math>p(r)</math> y del modelo <math>p(m)</math>, de cada modelo en la evaluación de Severidad en el tratamiento sin rastrojo de soja y sin fungicida curasemilla.</b>	21
21	<b>Parámetro Y0 estimado, r y error estándar del modelo ajustado para cada tratamiento en la evaluación de Severidad.</b>	21
22	<b>Comparación de epidemias a través de la severidad inicial de la enfermedad (Y0).</b>	22

---

23	Comparación de epidemias a través de tasa de incremento de la severidad de la enfermedad (r).	22
24	Enfermedad final (yf) de los distintos tratamientos y parámetros de intensidad.	23
25	Área bajo la curva de progreso de la enfermedad de los distintos tratamientos y parámetros de intensidad.	24
26	Rendimiento expresado en Kg/ha promedio para cada tratamiento.	25
27	Carga fúngica promedio en cada uno de los tratamientos	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>N° de figura</b>	<b>Título</b>	<b>Pág</b>
1	Manchas pardo grisáceas con bordes irregulares y sin halo clorótico en un folíolo de soja	4
2	Fructificaciones del patógeno en semilla de soja.	5
3	Precipitaciones y temperaturas máximas, mínimas y medias diarias durante el desarrollo del cultivo de soja. Datos aportados por el campo experimental FAV-UNRC. Noviembre 2009-abril 2010.	9
4	Curva de progreso de la enfermedad del tratamiento con rastrojo de soja y con fungicida curasemilla .	10
5	Curva de progreso de la enfermedad del tratamiento con rastrojo soja y sin fungicida curasemilla.	11
6	Curva de progreso de la enfermedad del tratamiento sin rastrojo de soja y con fungicida curasemilla .	11
7	Curva de progreso de la enfermedad del tratamiento sin rastrojo de soja y sin fungicida curasemilla.	12
8	Comparación del valor de incidencia para cada tratamiento. C/C (Con rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla); C/S (Con rastrojo de soja/ Sin fungicida curasemilla); S/C (Sin rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla); S/S (Sin rastrojo de soja/ Sin fungicida curasemilla)	12
9	Comparación del valor de severidad para cada tratamiento. C/C (Con rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla); C/S (Con rastrojo de soja/ Sin fungicida curasemilla); S/C (Sin rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla); S/S (Sin rastrojo de soja/ Sin fungicida curasemilla).	13

## RESUMEN

La soja es el cultivo de mayor importancia de la Argentina por la superficie sembrada. Las enfermedades son una de las principales causas que limitan la producción, en cuanto a bajos rendimientos, ya que causan disminuciones en los mismos que oscilan entre 8-10 %, con un máximo que alcanza el 30% en ciertas regiones del país y pueden afectar la calidad de la semilla y del grano, disminuyendo su valor industrial. Entre las enfermedades foliares se encuentra la mancha ojo de rana, la cual afecta al cultivo en todas las etapas fenológicas, sin embargo los síntomas se observan más fácilmente desde inicio de formación de vainas (R3). Las manchas foliares disminuyen el área fotosintéticamente activa, con lo cual disminuye la producción en grano. Con el objetivo de determinar la importancia de la semilla y rastrojo frente a mancha ojo de rana, causada por *Cercospora sojina*, se sembraron 2 ensayos en la campaña agrícola 2010/2011, en el CAMDOCEX-FAV-UNRC. Ambos se dividieron en 2 parcelas, de las cuales una se sembró utilizando fungicida Carbendazin como tratamiento curasemilla y la otra sin tratamiento curasemilla. Los valores de incidencia y severidad fueron transformados a modelos no lineales (monomolecular, logarítmico, logístico y gompertz) eligiendo el de mejor ajuste para la comparación de epidemias, a través del error estándar asociado a los parámetros estimados por regresión lineal ( $y_0$  y  $r$ ) y la prueba de T. Por ANAVA y test de Duncan se compararon la incidencia y severidad final, el ABCPE, el rendimiento y la carga fúngica. A partir del análisis de resultados se comprobó el rol de la semilla y del rastrojo infectado sobre el desarrollo de epidemias de mancha ojo de rana causadas por *Cercospora sojina*.

**Palabras claves:** Soja (*Glycine max*), *Cercospora sojina*, semilla, rastrojo.

## ABSTRACT

Soybean is the most important crop in Argentina and diseases represent one of the main limiting production. They cause declines in yields ranging from 8 to 10%, with a maximum reaching 30% in some regions of the country. In addition, diseases can affect the quality of the seed and grain industry, decreasing its value. One of them is frogeye leaf spot, which affects the crop at all growth stages, but the symptoms are seen more easily from beginning pod formation (R3). Leaf spots decreases photosynthetically active area, thereby decreasing grain production. In order to analyze the effects of “frogeye leaf spot” caused by *Cercospora sojina*, on the seed and stubble, 2 trials were planted in the crop year 2010/2011 in the CAMDOCEX-FAV-UNRC. The trials were divided into two plots, one of which was planted using fungicide “Carbendazim” as seed treatment and the other without seed treatment. Incidence and severity values were transformed to nonlinear models (monomolecular, logarithmic, logistic and Gompertz) choosing the best fit for the epidemics comparison, through the standard error associated with the parameters estimated by linear regression ( $r$  y0) and T test . Final incidence and severity, AUDPC, yield and fungal burden were compared by ANOVA and Duncan's test . From the analysis of results was found the role of seed and stubble infected on epidemics developing of frogeye leaf spot caused by *Cercospora sojina*.

**Keywords:** Soybean (*Glycine max*), *Cercospora sojina*, seed, stubble.

## INTRODUCCIÓN

La soja (*Glycine max* L.) es el cultivo oleaginoso de verano, más importante en Argentina por la superficie sembrada, y cuya producción tiene gran demanda mundial principalmente para el consumo humano. Esta demanda mundial es cada día más exigente, siendo los principales importadores China e India. El destino principal del grano es la industrialización para la elaboración de aceites, pero además dicho grano contiene entre 37 a 43% de proteína y un 18% de aceite. Las proteínas tienen una composición balanceada de aminoácidos, pero requieren un tratamiento industrial para inactivar ciertos inhibidores perjudiciales (Mulin y Alvarez, 2004).

En los últimos años, la agricultura en nuestro país experimentó cambios significativos donde el escenario agrícola fue dominado por la expansión del cultivo de soja. Esta transformación fue acompañada por un importante aporte de la tecnología: siembra directa, mejoramiento genético en búsqueda de resistencia a herbicidas, plagas, adopción de grupos de madurez de mejor comportamiento frente a enfermedades y el desarrollo de materiales adaptados a las distintas zonas productivas (Satorre, 2003).

En las últimas décadas, Argentina ha incrementado la producción de soja, desplazando la producción ganadera hacia áreas marginales y disminuyendo la de cereales estivales, como consecuencia de bajos márgenes brutos por los altos costos que implica su producción. Su importancia en Argentina se manifiesta en el incremento constante de la superficie sembrada, aunque con algunas fluctuaciones como en la campaña 2008/09 que disminuyó la superficie sembrada debido a la falta de humedad edáfica (16,5 millones de hectáreas) (SAGPyA, 2010).

Las enfermedades son una causa de disminución de los rendimientos, de la calidad de la semilla y afectan el valor industrial del grano (Giorda y Baigorri, 1997; Distefano *et al.*, 2003; Cuniberti *et al.*, 2003; 2005; Distefano y Gabdan, 2007). Desde la década del 90, las enfermedades que afectan a la soja, ocasionadas por diversos microorganismos entre ellos los hongos patógenos, representan un problema de cada vez mayor importancia en muchas áreas del país, ya que afectan la producción y la calidad de la misma. Entre las enfermedades fúngicas se destacan las Enfermedades Foliares (EF) y las Enfermedades de Fin de Ciclo (EFC), cuya importancia radica principalmente en que producen disminución de los rendimientos del cultivo, afectan la calidad de las semillas y del grano, disminuyendo notablemente su calidad industrial, con la pérdida económica que esto implica. Estas enfermedades pueden causar pérdidas anuales de rendimiento de alrededor del 8%, llegando en ciertas regiones de nuestro país al 30% (Giorda

y Baigorri, 1997; Carmona *et al.*, 2003; Distéfano *et al.*, 2003; Cuniberti *et al.*, 2003; 2005; Marinelli *et al.*, 2006; Distefano y Gabdan 2007). La prevalencia de una u otra de estas enfermedades depende de las condiciones de manejo del cultivo, de las características del cultivar utilizado y de las condiciones climáticas (March *et al.*, 2007; Marinelli *et al.*, 2006; 2007; 2008).

Las denominadas EFC incluyen tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla causada por *Cercospora kikuchii*, tizón del tallo y de la vaina causada por *Phomopsis sojae*, antracnosis causada por *Colletotrichum truncatum* y mancha ojo de rana causada por *Cercospora sojina*, la cual ha incrementado su presencia en etapas vegetativas, por lo que no debería incluirse entre las EFC, sino que debería ser incluida entre las enfermedades foliares, con presencia desde etapas tempranas del cultivo y durante todo el desarrollo del mismo (Carmona *et al.*, 2003; 2010; March *et al.*, 2007; Marinelli *et al.*, 2007, 2008).

La mancha ojo de rana en la campaña agrícola 2009/2010 ha incrementado su prevalencia, e intensidad en la región centro sur de Córdoba, razón por la cual se plantea efectuar el seguimiento de esta enfermedad y analizar el rol de la semilla infectada y del rastrojo de soja portador de inóculo (Marinelli *et al.*, 2006; 2008; Carmona *et al.*, 2010; Oddino *et al.*, 2010; Palazesi *et al.*, 2010).

## ANTECEDENTES

La Mancha Ojo de Rana (MOR) era señalada al comienzo de la década del 90 como una enfermedad foliar de poca importancia (Giorda y Baigorri, 1997). En Argentina la MOR fue citada por primera vez en 1983, en la región centro de Córdoba, y en los ciclos agrícolas 1997/98, 1998/99 y 1999/2000 en la región NOA productora de soja causando pérdidas de producción en cultivares susceptibles (Carmona *et al.*, 2010; Ploper *et al.*, 2000, 2001).

En la región centro-oeste-sur de Córdoba, a través de monitoreos realizados desde 2005, la mancha ojo de rana ha incrementado tanto su prevalencia (n° de lotes con presencia de la enfermedad), como así también la incidencia y severidad (Marinelli *et al.*, 2007, 2008; Oddino *et al.*, 2010), reportándose para las campañas 2008/09 y 2009/10 importantes pérdidas en la región productora de Córdoba (Carmona *et al.*, 2010, Distéfano, 2010, Oddino *et al.*, 2010).

MOR es ocasionada por *Cercospora sojina*. Los síntomas se caracterizan por pequeñas manchas de 2-5mm, circulares o angulares, de color castaño rojizo uniforme en un comienzo. A medida que avanza la colonización, la zona central de la mancha se torna castaña clara a grisácea, y se rodea de un margen de color castaño rojizo. Otra particularidad es que no posee halo clorótico. Este hongo produce conidios y conidióforos sobre pequeños estromas, los que se forman en el centro de las lesiones en días cálidos y húmedos (Phillips y Yorinori, 1989; Phillips 1999; Carmona *et al.*, 2010). MOR es principalmente una enfermedad foliar, aunque también produce manchas en tallos y vainas, pudiendo en este caso colonizar las semillas. La infección puede ocurrir en cualquier estado fenológico del cultivo, sin embargo los síntomas se observan más fácilmente en las etapas reproductivas, después de la floración (R1), y se hacen más evidentes desde inicio de formación de vainas (R3) (Carmona *et al.*, 2010).

Este patógeno sobrevive sobre la semilla de soja y rastrojo infestado. La siembra directa y el monocultivo de soja favorecen la ocurrencia de esta enfermedad. Desde la semilla, el patógeno se transmite a los cotiledones y hojas (Phillips y Yorinori, 1989; Phillips 1999; García *et al.*, 2009; Carmona *et al.*, 2010). La importancia de la semilla infectada radica fundamentalmente en la posibilidad de convertirse en fuente de inóculo primario introduciendo al patógeno en campos libres de la enfermedad. Una vez introducido el patógeno en un área, el rastrojo constituye la principal fuente de inóculo primario; en los residuos de soja, el patógeno permanece viable como micelio en estado saprofítico entre ciclos de cultivo (Carmona *et al.*, 2010). En el año 2010, la MOR fue detectada cuando el cultivo antecesor fue soja o hubo soja en años anteriores (Carmona y Scandiani, 2009b).

El desarrollo de la enfermedad se ve favorecido por el tiempo cálido y húmedo, en

especial con temperaturas nocturnas superiores a 20 °C, lluvias abundantes y formación de rocío (Phillips y Yorinori, 1989; Phillips 1999; García *et al.*, 2009; Carmona *et al.*, 2010). Es una enfermedad policíclica (con varios ciclos de infección durante la campaña) y las esporas producidas por el hongo son diseminadas a plantas sanas por el viento y el salpicado de la lluvia (Phillips y Yorinori, 1989; Phillips 1999).

Como se señala en la bibliografía, la semilla y/o el rastrojo tendrían influencia en la presencia de la enfermedad (Phillips y Yorinori, 1989; Phillips 1999; García *et al.*, 2009; Carmona *et al.*, 2010), la cual es observada desde etapas tempranas del cultivo. Pero en ninguno de estos trabajos se ha efectuado el seguimiento de la enfermedad durante todo el desarrollo del cultivo, para la obtención de las curvas epidémicas, lo que permitiría efectuar el análisis o comparación de la influencia que la sanidad de la semilla o el rastrojo tienen sobre el inicio y la evolución de las epifítias. En el presente trabajo se propone analizar cómo influyen la semilla infectada o la presencia de *C. sojina* en el rastrojo, sobre la ocurrencia de epidemias de MOR.



Figura 1: Manchas pardo grisáceas con bordes irregulares y sin halo clorótico en un folíolo de soja



Figura 2: Fructificaciones del patógeno en la semilla de soja.

### **HIPOTESIS**

La semilla y/o el rastrojo de soja infectados con *Cercospora sojina* son importantes para la ocurrencia de epidemias de mancha ojo de rana.

### **OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar el rol de la semilla y del rastrojo infectados por *Cercospora sojina* en la ocurrencia de epidemias de mancha ojo de rana.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Evaluar el rol de la semilla portadora de *Cercospora sojina* sobre el desarrollo de epidemias de mancha ojo de rana, a través de la curva de progreso de la enfermedad.
2. Evaluar el rol del rastrojo infectado con *C. sojina* sobre la ocurrencia de epidemias de mancha ojo de rana, a través de la curva de progreso de la enfermedad

## MATERIALES Y METODOS

En el campo Experimental de la FAV-UNRC (CAMDOCEX), ubicado en los 33° 07' LS, 64° 14' LO y 421 msnm, se sembraron, en la campaña 2010-2011, dos ensayos con soja cultivar DM 4970, para analizar el rol de la semilla y del rastrojo de soja sobre la mancha ojo de rana, en un diseño en bloques al azar con 4 repeticiones. Uno fue en rotación sobre antecesor girasol y el otro en monocultivo sobre soja. En cada ensayo se sembraron dos parcelas: a) semilla tratada con fungicida curasemillas carbendazín (200 cc/100kg de semilla) y b) semilla sin tratamiento fungicida curasemillas. La semilla que se utilizó fue seleccionada luego de un análisis de carga fúngica, en la cual se detectó una incidencia del 7% de *C. sojina*. La siembra se efectuó con una sembradora de siembra directa de 9 surcos, a una distancia entre surcos de 52,5 cm y con una densidad aproximada de 18 semillas por metro lineal. La fecha de siembra fue el 20 de noviembre, la cual se eligió considerando la ocurrencia de lluvias de ese mes. En el ensayo sobre antecesor soja se reforzó la presencia de *C. sojina* incorporando rastrojo de soja recolectado de parcelas que el año anterior tuvieron mancha ojo de rana y al cual se le efectuó análisis de sobrevivencia de *C. sojina*.

Luego de la emergencia, cada 15 días y hasta la cosecha, se efectuó el seguimiento de la mancha ojo de rana (*C. sojina*), evaluando la enfermedad sobre 10 plantas al azar, realizando cuatro repeticiones. La cuantificación de la intensidad de la enfermedad se realizó por incidencia y severidad.

La incidencia fue evaluada sobre las hojas del tallo principal, como el número total de folíolos con al menos una mancha de MOR respecto al total de folíolos del tallo principal.

$$I (\%) = \frac{\text{Total de folíolos enfermos}}{\text{Total de folíolos evaluados}} \times 100$$

La severidad se cuantificó considerando cada foliolo afectado del tallo principal utilizando la escala de severidad propuesta por Conforto *et al.* (2009), respecto al total de folíolos de la planta en el eje central.

Se consideraron también las condiciones climáticas que pudieron favorecer el desarrollo de la enfermedad, como precipitaciones (mm y ocurrencia) y temperaturas (mínimas, máximas y medias diarias) durante el desarrollo del cultivo, datos que fueron aportados por la cátedra de Agrometeorología, obtenidos de la estación meteorológica CAMDOCEX - FAV-UNRC.

Por otra parte se cosecharon 2m<sup>2</sup> de cada bloque de cada tratamiento y se efectuó la trilla con cosechadora estática para la cuantificación de rendimientos según los distintos tratamientos.

Con los datos obtenidos de la cuantificación de la enfermedad (MOR) durante todo el desarrollo del cultivo en cada parcela de cada ensayo, se realizaron las curvas epidémicas de la mancha ojo de rana (MOR) sobre rastrojo de girasol, para cada tratamiento.

Las curvas de enfermedad se analizaron a través de los parámetros epidemiológicos:  $y_0$  (intensidad inicial),  $r$  (tasa epidémica),  $y_f$  (intensidad final de la enfermedad) y ABCPE (Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad) (March *et al.*, 2010). Los datos de incidencia y severidad se transformaron según los modelos no flexibles: exponencial, monomolecular, logístico y Gompertz, seleccionando aquel modelo que mejor ajuste tuvo a las cuatro curvas epidémicas, según la significancia del modelo, la significancia de los parámetros estimados y el coeficiente de determinación ajustado ( $R^2A$ ) (March *et al.*, 2009). La comparación de las diferentes epidemias se realizó a través del error estándar asociado a los parámetros estimados por regresión lineal ( $y_0$  y  $r$ ) y la prueba de T (March *et al.*, 2009).

La fórmula del error estándar para enfermedad inicial ( $Y_0$ ) es:

$$(Y_01 - Y_02) \pm t[P/2; n_1 + n_2 - (2p)].s[d]$$

$$s[d] = [s^2(Y_01) + s^2(Y_02)]^{1/2}$$

La fórmula del error estándar para tasa de incremento de la enfermedad ( $r$ ) es:

$$(r1 - r2) \pm t[P/2; n_1 + n_2 - (2p)].s[d]$$

$$s[d] = [s^2(r) + s^2(r)]^{1/2}$$

Los datos de intensidad final de la enfermedad (incidencia y severidad final) y ABCPE fueron analizados a través de análisis de la varianza (ANAVA) y de comparación de media (Test de Duncan), con el programa estadístico Infostat (Infostat, 2004).

La presencia de *C. sojina* en las semillas cosechadas de los diferentes tratamientos (parcelas con y sin agregado de rastrojo, y con y sin tratamiento fungicida curasemilla), se determinó a través de la técnica de blotter test modificado con restricción hídrica, en bandejas plásticas con papel absorbente esterilizado, embebido en solución salina (para evitar la germinación de la semilla), sobre el cual se dispusieron las semillas en número de 50 por bandejas (total 400 semillas por tratamiento) (Scandiani y Luque, 2009). Las bandejas colocadas dentro de bolsas plásticas, para generar una cámara húmeda que favorezca el desarrollo de los patógenos presentes en la semilla, fueron incubadas en cámara de ambiente controlado de 12hs

luz y 12hs oscuridad, a  $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y la observación y cuantificación de la carga fúngica se efectuó a los 8 días.

Los datos obtenidos de carga fúngica y rendimiento, fueron analizados a través de análisis de la varianza (ANAVA) y de comparación de media (Test de Duncan), con el programa estadístico Infostat (Infostat, 2004).

## RESULTADOS

En la figura N°3 se presentan los datos de Temperatura media, máxima y mínima, y precipitaciones, a las que estuvo expuesto el cultivo desde la siembra hasta madurez (20/11/2010 – 25/3/2011).

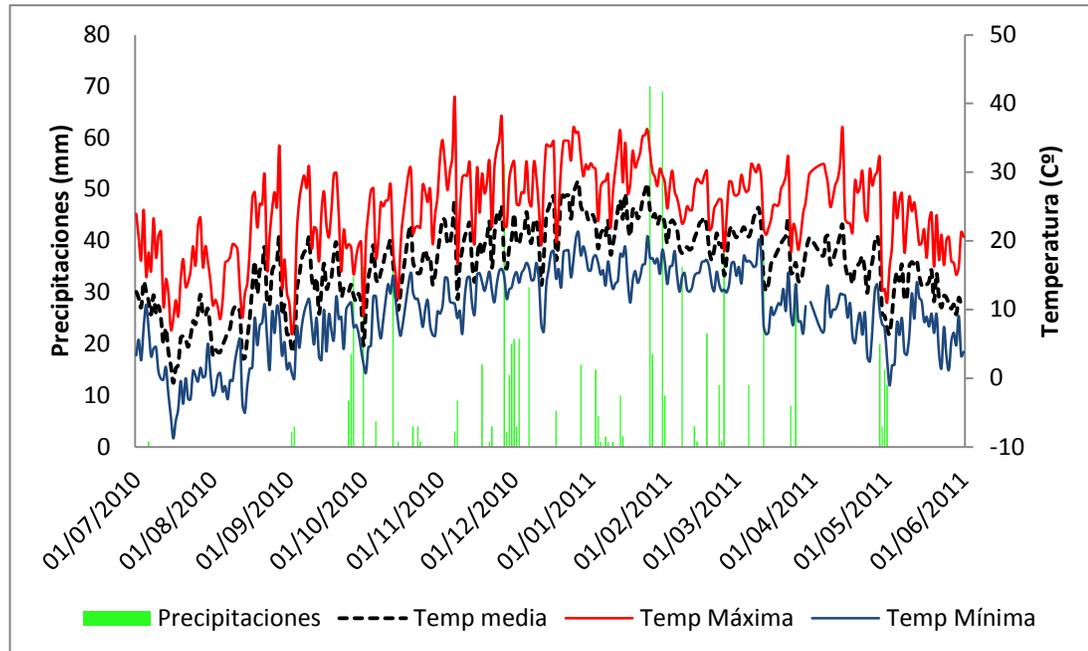


Figura 3. Precipitaciones y temperaturas máximas, mínimas y medias diarias durante el desarrollo del cultivo de soja. Datos aportados por el campo experimental FAV-UNRC. Noviembre 2009-abril 2010.

La cuantificación de la intensidad de la enfermedad (incidencia y severidad) durante el ciclo del cultivo, permitió graficar las curvas de progreso de la enfermedad. A continuación se muestran los resultados (Tabla 1).

Tabla 1: Incidencia (%) y severidad de MOR en soja en los diferentes tratamientos en las distintas fechas de evaluación.

TRATAMIENTOS								
	Con rastreo/Con fungicida		Con rastreo/Sin fungicida		Sin rastreo/Con fungicida		Sin rastreo/Sin fungicida	
Fecha	Incidencia (%)	Severidad						
27/12/2010	0,0001	0,0001	0,235	0,001	0,585	0,006	0,425	0,005
11/01/2011	1,200	0,011	0,540	0,009	0,893	0,015	0,705	0,03
31/01/2011	1,436	0,014	0,558	0,010	1,261	0,0155	0,990	0,010
23/02/2011	1,673	0,017	0,775	0,013	1,628	0,016	1,318	0,18
21/03/2011	8,645	0,113	14,154	0,227	7,225	0,093	7,470	0,27

En las siguientes figuras se grafican las curvas epidémicas de los distintos tratamientos con valores de incidencia y severidad.

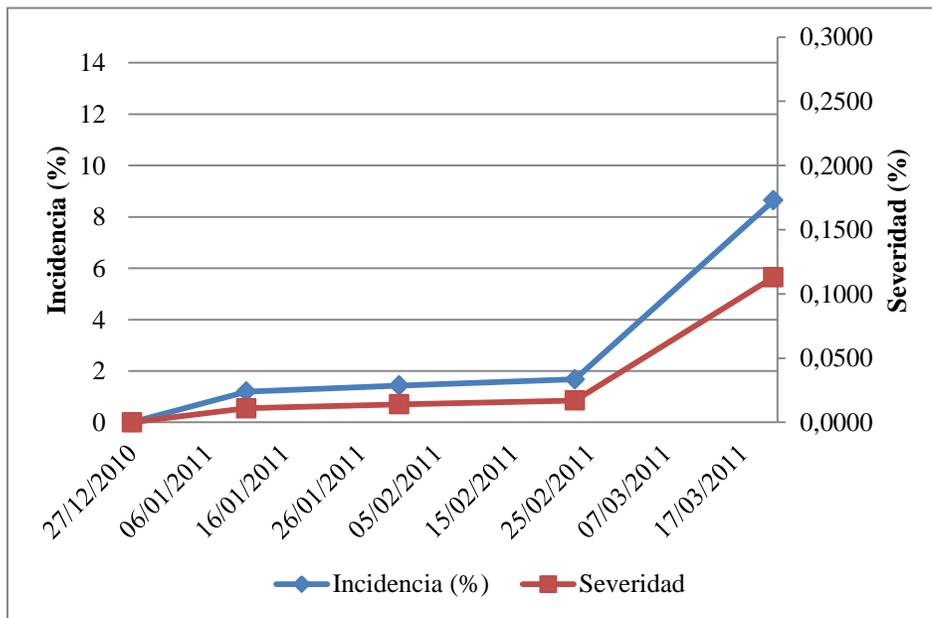


Figura 4: Curva de progreso de la enfermedad del tratamiento con rastreo de soja y con fungicida curasemilla.

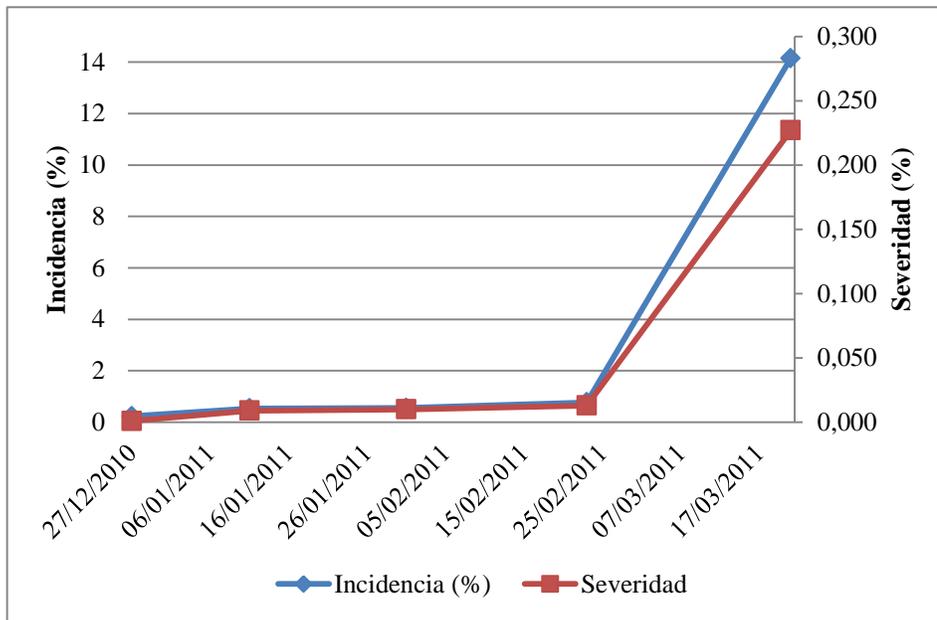


Figura 5: Curva de progreso de la enfermedad del tratamiento con rastrojo de soja y sin fungicida curasemilla.

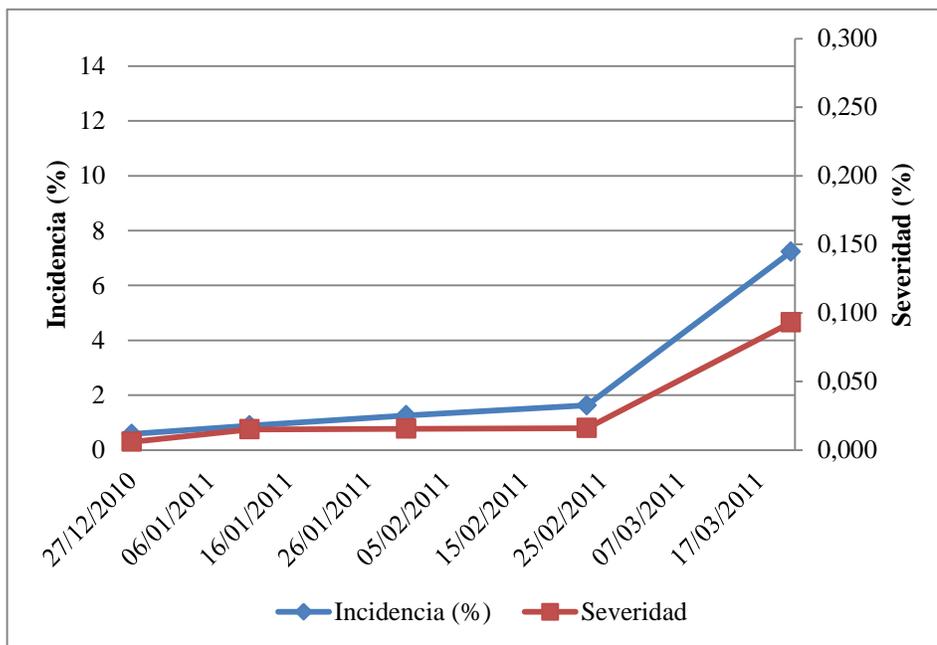


Figura 6: Curva de progreso de la enfermedad del tratamiento sin rastrojo de soja y con fungicida curasemilla.

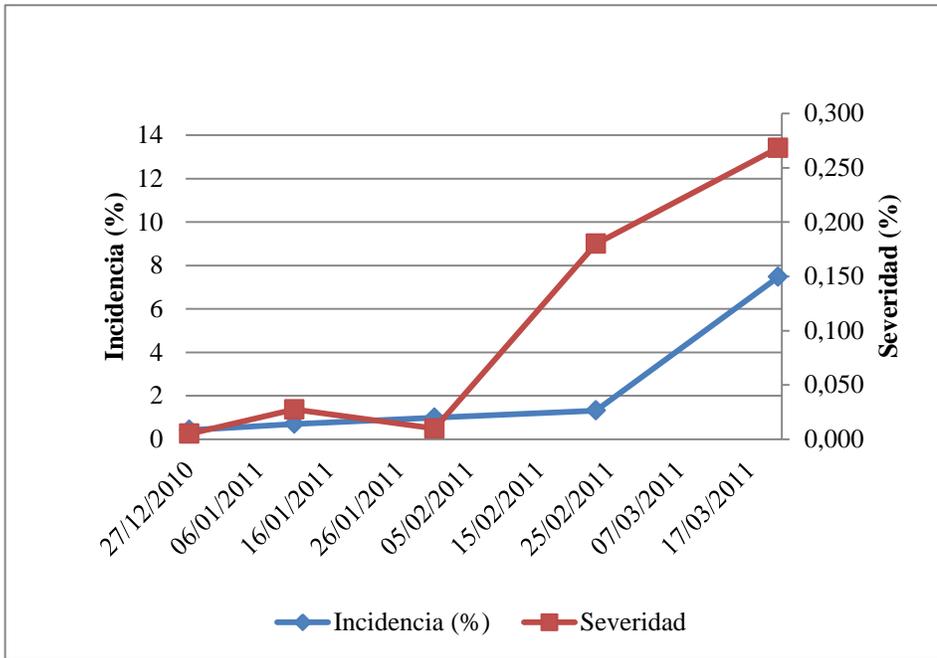


Figura 7: Curva de progreso de la enfermedad del tratamiento sin rastrojo de soja y sin fungicida curasemilla.

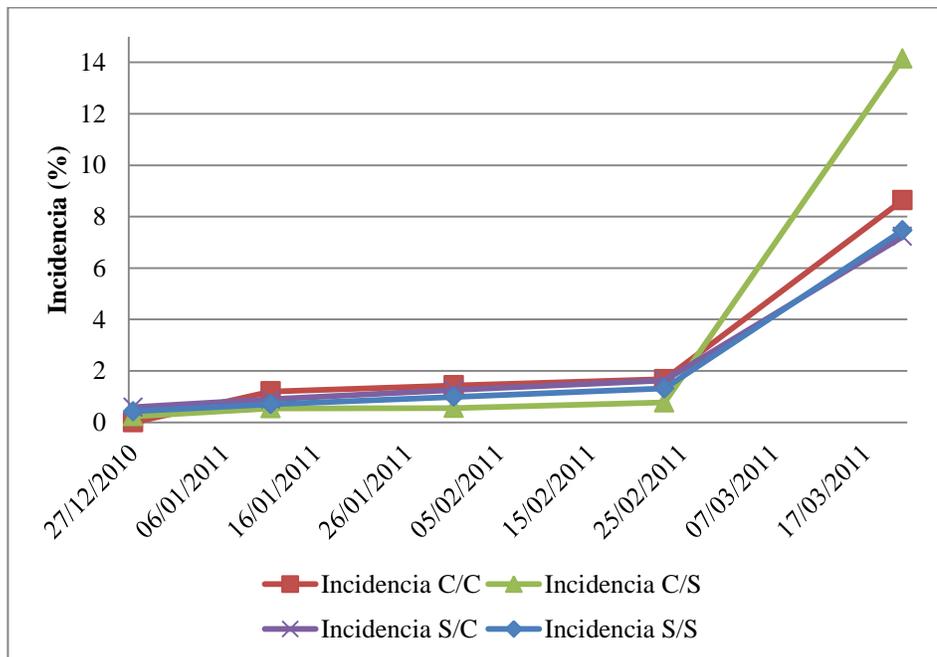


Figura 8: Comparación del valor de incidencia para cada tratamiento. C/C (Con rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla); C/S (Con rastrojo de soja/ Sin fungicida curasemilla); S/C (Sin rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla); S/S (Sin rastrojo de soja/ Sin fungicida curasemilla).

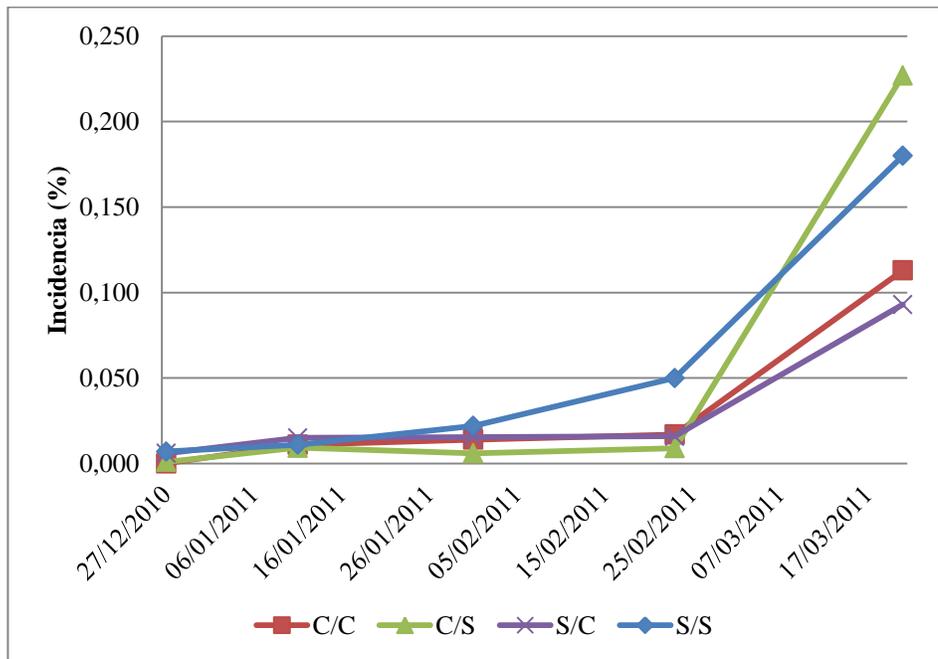


Figura 9: Comparación del valor de severidad para cada tratamiento. C/C (Con rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla); C/S (Con rastrojo de soja/ Sin fungicida curasemilla); S/C (Sin rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla); S/S (Sin rastrojo de soja/ Sin fungicida curasemilla).

A través de la exploración gráfica se observa que hubo en los cuatro tratamientos una tendencia de aumento en la intensidad de la enfermedad (incidencia y severidad), pero con diferencias poco notables entre ellos. Los valores de incidencia final oscilaron entre un 7-8%, a excepción del tratamiento con rastrojo de soja/ sin fungicida curasemilla que alcanzó un valor del 14%. Los valores de severidad final variaron entre 0,09 y 0,27.

A continuación, en las Tablas 2, 3, 4 y 5 se muestra la incidencia obtenida en cada fecha de evaluación y la transformación a cada modelo (Gompertz, Logarítmico, Logístico y Monomolecular), para cada tratamiento.

Tabla 2: Incidencia según días a primera observación del tratamiento con rastrojo de soja y con fungicida curasemilla, y su transformación a cada modelo.

Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
		$-\ln(-\ln(y/0,09))$	$\ln(y)$	$\ln(y/0,09-y)$	$\ln(0,09/0,09-y)$
1	0,0001	-1,917	-9,210	-6,897	0,000
15	0,012	-0,701	-4,423	-2,109	-0,012
35	0,014	-0,621	-4,269	-1,955	-0,014

<b>58</b>	0,016	-0,547	-4,135	-1,822	-0,016
<b>86</b>	0,086	3,091	-2,453	-0,140	-0,090

Tabla 3: Incidencia según días a primera observación del tratamiento con rastreo de soja y sin fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.

<b>Días a 1° Obs.</b>	<b>Incidencia (proporción)</b>	<b>Gompertz</b>	<b>Logarítmico</b>	<b>Logístico</b>	<b>Monomolecular</b>
		<b>-ln (-ln(y/0,15))</b>	<b>ln (y)</b>	<b>ln (y/0,15-y)</b>	<b>ln (0,15/0,15-y)</b>
<b>1</b>	0,002	-1,463	-6,215	-4,480	-0,002
<b>15</b>	0,005	-1,224	-5,298	-3,564	-0,005
<b>35</b>	0,006	-1,169	-5,116	-3,381	-0,006
<b>58</b>	0,007	-1,120	-4,962	-3,227	-0,007
<b>86</b>	0,140	2,674	-1,966	-0,232	-0,151

Tabla 4: Incidencia según días a primera observación del tratamiento sin rastreo de soja y con fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.

<b>Días a 1° Obs.</b>	<b>Incidencia (proporción)</b>	<b>Gompertz</b>	<b>Logarítmico</b>	<b>Logístico</b>	<b>Monomolecular</b>
		<b>-ln (-ln(y/0,08))</b>	<b>ln (y)</b>	<b>ln (y/0,08-y)</b>	<b>ln (0,08/0,08-y)</b>
<b>1</b>	0,006	-0,952	-5,116	-2,674	-0,006
<b>15</b>	0,008	-0,834	-4,828	-2,386	-0,008
<b>35</b>	0,012	-0,640	-4,423	-1,981	-0,012
<b>58</b>	0,016	-0,476	-4,135	-1,693	-0,016
<b>86</b>	0,072	2,250	-2,631	-0,189	-0,075

Tabla 5: Incidencia según días a primera observación del tratamiento sin rastreo de soja y sin fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.

<b>Días a 1° Obs.</b>	<b>Incidencia (proporción)</b>	<b>Gompertz</b>	<b>Logarítmico</b>	<b>Logístico</b>	<b>Monomolecular</b>
		<b>-ln (-ln( y/0,08))</b>	<b>ln (y)</b>	<b>ln (y/0,08-y)</b>	<b>ln (0,08/0,08-y)</b>
<b>1</b>	0,004	-1,097	-5,521	-3,079	-0,004
<b>15</b>	0,007	-0,890	-4,962	-2,519	-0,007
<b>35</b>	0,009	-0,782	-4,711	-2,268	-0,009
<b>58</b>	0,013	-0,597	-4,343	-1,900	-0,013

<b>86</b>	0,074	2,552	-2,604	-0,161	-0,077
-----------	-------	-------	--------	--------	--------

En las Tablas 6, 7, 8 y 9 se muestra la significancia de los parámetros epidemiológicos y el coeficiente de determinación ajustado en la evaluación de incidencia de cada tratamiento.

Tabla 6. Coeficiente de determinación ajustado ( $R^2 A$ ) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados  $p(y_0)$ ,  $p(r)$  y del modelo  $p(m)$ , de cada modelo en la evaluación de incidencia en el tratamiento con rastrojo de soja y con fungicida curasemilla.

<b>Modelo</b>	<b><math>R^2 A</math></b>	<b><math>p(y_0)</math></b>	<b><math>p(r)</math></b>	<b><math>p(m)</math></b>
<b>Gompertz</b>	71	0,0692	0,0464	0,0464
<b>Logarítmico</b>	54	0,0101	0,0960	0,0960
<b>Logístico</b>	54	0,0287	0,0961	0,0961
<b>Monomolecular</b>	64	0,6043	0,0647	0,0647

El modelo de mejor ajuste para los parámetros epidemiológicos estimados ( $y_0$ ;  $r$ ) de incidencia del tratamiento con rastrojo de soja/con fungicida curasemilla es el logarítmico con  $p(y_0) = 0.0101$ ;  $p(r) = 0,0960$  y  $R^2 A$  de 54%.

Tabla 7. Coeficiente de determinación ajustado ( $R^2 A$ ) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados  $p(y_0)$ ,  $p(r)$  y del modelo  $p(m)$ , de cada modelo en la evaluación de incidencia en el tratamiento con rastrojo de soja y sin fungicida curasemilla.

<b>Modelo</b>	<b><math>R^2 A</math></b>	<b><math>p(y_0)</math></b>	<b><math>p(r)</math></b>	<b><math>p(m)</math></b>
<b>Gompertz</b>	55	0,0918	0,0939	0,0939
<b>Logarítmico</b>	75	0,0016	0,0363	0,0363
<b>Logístico</b>	75	0,0041	0,0363	0,0363
<b>Monomolecular</b>	50	0,5087	0,1113	0,1113

El modelo de mejor ajuste para los parámetros epidemiológicos estimados ( $y_0$ ;  $r$ ) de incidencia del tratamiento con rastrojo de soja/sin fungicida curasemilla es el logarítmico con  $p(y_0) = 0.0016$ ;  $p(r) = 0,0363$  y  $R^2 A$  de 75%.

Tabla 8. Coeficiente de determinación ajustado ( $R^2 A$ ) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados  $p(y_0)$ ,  $p(r)$  y del modelo  $p(m)$ , de cada modelo en la evaluación de incidencia en el tratamiento sin rastreo de soja y con fungicida curasemilla.

Modelo	$R^2 A$	$p(y_0)$	$p(r)$	$p(m)$
<b>Gompertz</b>	86	0,0228	0,0155	0,0155
<b>Logarítmico</b>	83	0,0001	0,0203	0,0203
<b>Logístico</b>	83	0,0024	0,0203	0,0203
<b>Monomolecular</b>	86	0,1972	0,0142	0,0142

El modelo de mejor ajuste para los parámetros epidemiológicos estimados ( $y_0$ ;  $r$ ) de incidencia del tratamiento sin rastreo de soja/con fungicida curasemilla es el logarítmico con  $p(y_0) = 0.0001$ ;  $p(r) = 0,0203$  y  $R^2 A$  de 83%.

Tabla 9. Coeficiente de determinación ajustado ( $R^2 A$ ) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados  $p(y_0)$ ,  $p(r)$  y del modelo  $p(m)$ , de cada modelo en la evaluación de incidencia en el tratamiento sin rastreo de soja y sin fungicida curasemilla.

Modelo	$R^2 A$	$p(y_0)$	$p(r)$	$p(m)$
<b>Gompertz</b>	61	0,0983	0,0732	0,0732
<b>Logarítmico</b>	87	0,0003	0,0128	0,0128
<b>Logístico</b>	87	0,0015	0,0128	0,0128
<b>Monomolecular</b>	60	0,6257	0,0775	0,0775

El modelo de mejor ajuste para los parámetros epidemiológicos estimados ( $y_0$ ;  $r$ ) de incidencia del tratamiento sin rastreo de soja/sin fungicida curasemilla es el logarítmico con  $p(y_0) = 0.0003$ ;  $p(r) = 0,0128$  y  $R^2 A$  de 87%.

En todas las evaluaciones el modelo que mejor ajustó fue el Logarítmico, por lo tanto se usaron sus estadísticos para realizar la comparación de epidemias (Tabla N°10)

Tabla 10. Parámetro Y0 estimado, r y error estándar del modelo ajustado para cada tratamiento en la evaluación de Incidencia.

Tratamiento	Nº de obs.	Y 0	E.E	r	E.E
CR/CF	5	-7,26	1,25	0,06	0,03
SR/CF	5	-5,29	0,24	0,02	0,0043
CR/SF	5	-6,38	0,58	0,04	0,01
SR/SF	5	-5,64	0,29	0,03	0,01

La comparación de epidemias se realizó a través del error estándar (E.E) asociado a los parámetros de incidencia inicial ( $y_0$ ) y tasa (r) estimados por regresión lineal.

Tabla 11. Comparación de epidemias a través de incidencia inicial (Y0).

Vs.	Con rastreo/Con fungicida	Con rastreo/Sin fungicida	Sin rastreo/Con fungicida	Sin rastreo/Sin fungicida
<b>Con rastreo/Con fungicida</b>	x	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas
<b>Con rastreo/Sin fungicida</b>	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay dif.	No hay diferencias significativas
<b>Sin rastreo/Con fungicida</b>	No hay diferencias significativas			
<b>Sin rastreo/Sin fungicida</b>	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	x

Tabla 12. Comparación de epidemias a través de tasa de incremento de la incidencia de la enfermedad (r).

Vs.	Con rastreo/Con fungicida	Con rastreo/Sin fungicida	Sin rastreo/Con fungicida	Sin rastreo/Sin fungicida
<b>Con rastreo/Con fungicida</b>	x	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas

<b>Con rastreo/ Sin fungicida</b>	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay dif.	No hay diferencias significativas
<b>Sin rastreo/ Con fungicida</b>	No hay diferencias significativas			
<b>Sin rastreo/ Sin fungicida</b>	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	x

La comparación de la incidencia de las epidemias a través de los estadísticos del modelo logarítmico no arrojó diferencias significativas entre los tratamientos. Esto puede deberse probablemente a que la enfermedad no se presentó en el cultivo con altos valores de intensidad, debido a que, como se mencionó anteriormente, las condiciones climáticas no fueron favorables para su expresión.

En las Tablas 13, 14, 15 y 16 se muestra la severidad obtenida en cada fecha de evaluación y la transformación a cada modelo (Gompertz, Logarítmico, Logístico y Monomolecular), para cada tratamiento.

Tabla 13: Severidad según días a primera observación del tratamiento con rastreo de soja y con fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.

Días a 1° Obs.	Severidad	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
		$-\ln(-\ln(y/0,12))$	$\ln(y)$	$\ln(y/0,12-y)$	$\ln(0,12/0,12-y)$
<b>1</b>	0,0001	-1,959	-9,210	-7,218	0,000
<b>15</b>	0,011	-0,871	-4,510	-2,517	-0,011
<b>35</b>	0,014	-0,765	-4,269	-2,276	-0,014
<b>58</b>	0,017	-0,670	-4,075	-2,082	-0,017
<b>86</b>	0,113	2,812	-2,180	-0,188	-0,120

Tabla 14: Severidad según días a primera observación del tratamiento con rastreo de soja y sin fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.

Días a 1°	Severidad	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
-----------	-----------	----------	-------------	-----------	---------------

Obs.		$-\ln(-\ln(y/0,25))$	$\ln(y)$	$\ln(y/0,25-y)$	$\ln(0,25/0,25-y)$
<b>1</b>	0,001	-1,709	-6,908	-5,809	-0,001
<b>15</b>	0,009	-1,201	-4,711	-3,612	-0,009
<b>35</b>	0,010	-1,169	-4,605	-3,507	-0,010
<b>58</b>	0,013	-1,084	-4,343	-3,244	-0,013
<b>86</b>	0,227	2,338	-1,483	-0,384	-0,257

Tabla 15: Severidad según días a primera observación del tratamiento sin rastreo de soja y con fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.

Días a 1° Obs.	Severidad	Gompertz $-\ln(-\ln(y/0,1))$	Logarítmico $\ln(y)$	Logístico $\ln(y/0,1-y)$	Monomolecular $\ln(0,1/0,1-y)$
<b>1</b>	0,006	-1,034	-5,116	-2,919	-0,006
<b>15</b>	0,015	-0,640	-4,200	-2,002	-0,015
<b>35</b>	0,0155	-0,623	-4,167	-1,970	-0,016
<b>58</b>	0,016	-0,606	-4,135	-1,938	-0,016
<b>86</b>	0,093	2,623	-2,375	-0,178	-0,098

Tabla 16: Severidad según días a primera observación del tratamiento sin rastreo de soja y sin fungicida curasemillas, y su transformación a cada modelo.

Días a 1° Obs.	Severidad	Gompertz $-\ln(-\ln(y/0,3))$	Logarítmico $\ln(y)$	Logístico $\ln(y/0,3-y)$	Monomolecular $\ln(0,3/0,3-y)$
<b>1</b>	0,005	-1,410	-5,298	-4,451	-0,005
<b>15</b>	0,03	-0,871	-3,594	-2,746	-0,028
<b>35</b>	0,010	-1,229	-4,622	-3,775	-0,010
<b>58</b>	0,18	0,672	-1,715	-0,868	-0,198
<b>86</b>	0,27	2,190	-1,316	-0,469	-0,312

En las Tablas 17, 18, 19 y 20 se muestra la significancia de los parámetros epidemiológicos y el coeficiente de determinación ajustada en la evaluación de severidad de cada tratamiento.

Tabla 17. Coeficiente de determinación ajustado ( $R^2$  A) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados  $p(y_0)$ ,  $p(r)$  y del modelo  $p(m)$ , de cada modelo en la evaluación de severidad en el tratamiento con rastreo de soja y con fungicida curasemilla.

<b>Modelo</b>	<b>R<sup>2</sup>A</b>	<b>p (y<sub>0</sub>)</b>	<b>p (r)</b>	<b>p (m)</b>
<b>Gompertz</b>	71	0,0564	0,0452	0,0452
<b>Logarítmico</b>	60	0,0089	0,0786	0,0786
<b>Logístico</b>	60	0,0213	0,0787	0,0787
<b>Monomolecular</b>	61	0,5419	0,0737	0,0737

El modelo de mejor ajuste para los parámetros epidemiológicos estimados (y<sub>0</sub>; r) de severidad del tratamiento con rastrojo de soja/con fungicida curasemilla es el logarítmico con p (y<sub>0</sub>) = 0.0089; p (r) = 0,0786 y R<sup>2</sup> A de 60%.

Tabla 18. Coeficiente de determinación ajustado (R<sup>2</sup> A) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados p(y<sub>0</sub>), p(r) y del modelo p(m), de cada modelo en la evaluación de severidad en el tratamiento con rastrojo de soja y sin fungicida curasemilla.

<b>Modelo</b>	<b>R<sup>2</sup>A</b>	<b>p (y<sub>0</sub>)</b>	<b>p (r)</b>	<b>p (m)</b>
<b>Gompertz</b>	61	0,0625	0,0731	0,0731
<b>Logarítmico</b>	80	0,0020	0,0260	0,0260
<b>Logístico</b>	80	0,0034	0,0260	0,0260
<b>Monomolecular</b>	51	0,4950	0,1070	0,1070

El modelo de mejor ajuste para los parámetros epidemiológicos estimados (y<sub>0</sub>; r) de severidad del tratamiento con rastrojo de soja/sin fungicida curasemilla es el logarítmico con p (y<sub>0</sub>) = 0.002; p (r) = 0,026 y R<sup>2</sup> A de 80%.

Tabla 19. Coeficiente de determinación ajustado (R<sup>2</sup> A) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados p(y<sub>0</sub>), p(r) y del modelo p(m), de cada modelo en la evaluación de severidad en el tratamiento sin rastrojo de soja y con fungicida curasemilla.

<b>Modelo</b>	<b>R<sup>2</sup>A</b>	<b>p (y<sub>0</sub>)</b>	<b>p (r)</b>	<b>p (m)</b>
<b>Gompertz</b>	57	0,1297	0,0855	0,0855

<b>Logarítmico</b>	75	0,0008	0,0376	0,0376
<b>Logístico</b>	75	0,0045	0,0377	0,0377
<b>Monomolecular</b>	57	0,7692	0,0873	0,0873

El modelo de mejor ajuste para los parámetros epidemiológicos estimados ( $y_0$ ,  $r$ ) de severidad del tratamiento sin rastrojo de soja/con fungicida curasemilla es el logarítmico con  $p(y_0) = 0.0008$ ;  $p(r) = 0,0376$  y  $R^2 A$  de 75%.

Tabla 20. Coeficiente de determinación ajustado ( $R^2 A$ ) y significancia de los parámetros epidemiológicos estimados  $p(y_0)$ ,  $p(r)$  y del modelo  $p(m)$ , de cada modelo en la evaluación de severidad en el tratamiento sin rastrojo de soja y sin fungicida curasemilla

<u>Modelo</u>	$R^2 A$	$p(y_0)$	$p(r)$	$p(m)$
<b>Gompertz</b>	84	0,0291	0,0190	0,0190
<b>Logarítmico</b>	72	0,0047	0,0430	0,0430
<b>Logístico</b>	72	0,0080	0,0431	0,0431
<b>Monomolecular</b>	83	0,4272	0,0198	0,0198

El modelo de mejor ajuste para los parámetros epidemiológicos estimados ( $y_0$ ,  $r$ ) de severidad del tratamiento sin rastrojo de soja/sin fungicida curasemilla es el logarítmico con  $p(y_0) = 0.0047$ ;  $p(r) = 0,043$  y  $R^2 A$  de 72%.

En todas las evaluaciones el modelo que mejor ajustó fue el Logarítmico, por lo tanto se usaron sus estadísticos para realizar la comparación de epidemias (Tabla N°21).

Tabla 21. Parámetro  $Y_0$  estimado,  $r$  y error estándar del modelo ajustado para cada tratamiento en la evaluación de Severidad.

<b>Tratamiento</b>	<b>N° de obs.</b>	<b>Y 0</b>	<b>E.E</b>	<b>r</b>	<b>E.E</b>
<b>CR/CF</b>	5	-7,35	1,21	0,06	0,02

<b>SR/CF</b>	5	-5,03	0,37	0,03	0,01
<b>CR/SF</b>	5	-6,46	0,63	0,05	0,01
<b>SR/SF</b>	5	-5,1	0,67	0,05	0,01

La comparación de epidemias se realizó a través del error estándar (E.E) asociado a los parámetros de severidad inicial ( $y_0$ ) y tasa ( $r$ ) estimados por regresión lineal.

Tabla 22. Comparación de epidemias a través de la severidad inicial de la enfermedad ( $Y_0$ ).

<b>Vs.</b>	<b>Con rastreo/Con fungicida</b>	<b>Con rastreo/Sin fungicida</b>	<b>Sin rastreo/Con fungicida</b>	<b>Sin rastreo/Sin fungicida</b>
<b>Con rastreo/Con fungicida</b>	x	Hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas
<b>Con rastreo/Sin fungicida</b>	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay dif.	No hay diferencias significativas
<b>Sin rastreo/Con fungicida</b>	No hay diferencias significativas			
<b>Sin rastreo/Sin fungicida</b>	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	x

Tabla 23. Comparación de epidemias a través de tasa de incremento de la severidad de la enfermedad ( $r$ ).

<b>Vs.</b>	<b>Con rastreo/Con fungicida</b>	<b>Con rastreo/Sin fungicida</b>	<b>Sin rastreo/Con fungicida</b>	<b>Sin rastreo/Sin fungicida</b>
<b>Con rastreo/Con fungicida</b>	x	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas
<b>Con rastreo/Sin fungicida</b>	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay dif.	No hay diferencias significativas
<b>Sin rastreo/Con fungicida</b>	No hay diferencias significativas			

<b>Sin rastrojo/ Sin fungicida</b>	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	x
--	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---

En la comparación de la severidad de las epidemias a través de los estadísticos del modelo logarítmico no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos. Al igual que lo ocurrido para la incidencia, puede deberse probablemente, como se mencionó anteriormente, a que las condiciones climáticas no fueron favorables para el desarrollo de la enfermedad.

En la Tabla 24, se muestran los valores de enfermedad final tanto para incidencia como para severidad.

Tabla 24. Enfermedad final (yf) de los distintos tratamientos y parámetros de intensidad.

Enfermedad final (yf)	Incidencia	Test de Duncan	Severidad	Test de Duncan
<b>Sin rastrojo de soja / Con fungicida curasemilla</b>	7,23	A	0,09	A
<b>Sin rastrojo de soja / Sin fungicida curasemilla</b>	7,47	A	0,27	A
<b>Con rastrojo de soja / Con fungicida curasemilla</b>	8,65	A	0,11	A
<b>Con rastrojo de soja / Sin fungicida curasemilla</b>	14,15	B	0,23	A

Letras iguales indican que no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ )

En la tabla N°24 se puede observar que hubo diferencias estadísticamente significativas en el valor de incidencia final del tratamiento con rastrojo de soja/ sin fungicida curasemilla, con respecto al resto de los tratamientos. Para los valores de severidad final no hubo diferencias estadísticamente significativas, pero los tratamientos sin rastrojo de soja/sin fungicida curasemilla y con rastrojo de soja/sin fungicida curasemilla tuvieron los mayores valores de severidad final, 0,27 y 0,23 respectivamente.

Tabla 25. Área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) de los distintos tratamientos y parámetros de intensidad.

<b>ABCPE</b>	<b>Incidencia</b>	<b>Test de Duncan</b>	<b>Severidad</b>	<b>Test de Duncan</b>
<b>Sin rastrojo de soja / Con fungicida curasemilla</b>	170,13	A	2,09	A
<b>Sin rastrojo de soja / Sin fungicida curasemilla</b>	145,98	A	2,08	A
<b>Con rastrojo de soja / Con fungicida curasemilla</b>	195,69	A	2,29	A
<b>Con rastrojo de soja / Sin fungicida curasemilla</b>	241,59	A	3,69	A

Letras iguales indican que no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ )

En la Tabla N°25, se puede observar, si bien no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, una leve tendencia al aumento del ABCPE a favor de los tratamientos que tuvieron antecesor soja, y dentro de estos fue mayor para el tratamiento que no tuvo curasemillas, tanto para incidencia como para severidad.

Para los valores de severidad final se observa que los tratamientos con fungicida curasemilla tuvieron los menores valores, 0,09 y 0,11 para los tratamientos SR/CF y CR/CF, respecto a valores de 0,27 y 0,23 para los tratamientos SR/SF y CR/SF.

En la Tabla N°26 se presentan los datos de rendimiento promedio de cada tratamiento con la comparación entre ellos a través del Test de Duncan.

Tabla 26. Rendimiento expresado en Kg/ha para cada tratamiento.

<b>Tratamiento</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Test de Duncan</b>
<b>Con rastrojo de Soja/Con fungicida curasemilla</b>	2.753,8	A
<b>Con rastrojo de Soja/Sin fungicida curasemilla</b>	2.592,5	A
<b>Sin rastrojo de Soja/Con fungicida curasemilla</b>	2.824,8	A
<b>Sin rastrojo de Soja/Sin fungicida curasemilla</b>	2.579,6	A

Letras iguales indican que no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < = 0.05$ )

En la Tabla N°26 se puede observar que si bien no hubo diferencias estadísticamente significativas en los rendimientos de los diferentes tratamientos, hay una pequeña tendencia de mayor rendimiento en los tratamientos que fueron curados con fungicida, y dentro de estos el que no poseía rastrojo de soja. El rendimiento fue de un 9% mayor respecto al tratamiento de menor rendimiento: sin rastrojo de soja/ sin fungicida curasemilla.

En la Tabla 27 se muestran los porcentajes de carga fúngica promedio obtenidos en cada tratamiento.

Tabla 27. Carga fúngica promedio en cada uno de los tratamientos.

<b>Tratamiento</b>	<b>Carga Fúngica promedio (%)</b>	<b>Test de Duncan</b>
Con rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla	0,13	A
Con rastrojo de soja/Sin fungicida curasemilla	0	A
Sin rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla	0,13	A
Sin rastrojo de soja/Sin fungicida curasemilla	0	A

Letras iguales indican que no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < = 0.05$ )

## DISCUSIÓN

Si bien la precipitación acumulada durante el ciclo del cultivo fue de 607 mm (como se muestra en la Figura N°3), la distribución de la misma no fue la adecuada para que la enfermedad se exprese y tenga impacto en el rendimiento. Durante el período crítico del cultivo (31/01/11 hasta 23/02/11), las lluvias fueron escasas, por lo tanto las condiciones que predisponen a la enfermedad: lluvias abundantes y formación de rocío (Carmona *et al.*, 2010), no se presentaron en este período, y el patógeno no logró nuevas infecciones a los estratos superiores del cultivo.

Lo dicho en la pág 23 sobre la Tabla N°24, coincide con lo dicho por Formento (2009), quien afirma que una de las formas de control de la enfermedad es el tratamiento con fungicidas curasemillas. Carmona y Scandiani (2009a) afirman que la enfermedad aparece temprano en estados vegetativos entre V6 y V8, debido a la siembra directa de soja y al monocultivo, que favorece la ocurrencia de la enfermedad.

Carmona *et al.*, (2010), mencionan que el tratamiento químico de las semillas de soja previo a la siembra es importante para el control del patógeno presente en las semillas, para evitar la introducción del mismo en lotes libres de la enfermedad y disminuir el inóculo inicial. Además, el patógeno sobrevive principalmente como micelio en rastrojo y semillas, y por ello las fuentes de inóculo primario son el rastrojo del cultivo de soja anterior y la semilla infectada. El rastrojo infestado es muy importante como proveedor de inóculo, y desde la semilla el patógeno se transmite hacia los cotiledones y hojas (Carmona y Scandiani 2009b).

Lo mencionado anteriormente por los distintos autores coincide con los resultados obtenidos en este trabajo, donde se observa que los tratamientos sin rastrojo de soja tuvieron, aunque sin llegar a ser estadísticamente diferentes, menores valores de incidencia final y de ABCPE. Estos resultados indican al rastrojo como una fuente de inóculo primario.

Los datos de la tabla N°24 coinciden con los autores mencionados, en que la semilla infectada con *C. sojina* es también fuente de inóculo para la mancha ojo de rana. También, Scandiani *et al.*, (2009) obtuvieron resultados positivos con el control químico de *C. sojina* en semillas de soja.

Diferentes estudios demuestran que en lotes severamente infectados con el patógeno, la transmisión de la enfermedad a la semilla no es más del 1% (Carmona *et al.*, 2010). Lo dicho anteriormente coincide con la tabla N°27, donde se puede observar que no hubo alta carga

fúngica en las semillas cosechadas, y además sin registrar diferencias significativas entre tratamientos.

## CONCLUSIONES

- Se comprobó el rol que cumple la semilla de soja portadora de *Cercospora sojina* sobre el desarrollo de epidemias de mancha ojo de rana, a través de la curva epidémica. Se comprobó el rol que cumple el rastreo de soja portador de *Cercospora sojina* sobre el desarrollo de epidemias de mancha ojo de rana, a través de la curva epidémica.
- La incidencia final de mancha ojo de rana mostró diferencias significativas entre el tratamiento con rastreo de soja/sin fungicida curasemillas vs. los demás tratamientos. Esto evidencia la importancia de la presencia del patógeno (*C. sojina*) tanto en rastreo como en semilla.
- La severidad final de mancha ojo de rana no mostró diferencias significativas, pero dejó en evidencia la importancia del fungicida curasemilla en la ocurrencia de la enfermedad, porque los tratamientos con fungicida tuvieron menores valores de severidad final.
- El análisis del ABCPE, si bien no tuvo diferencias estadísticamente significativas, mostró la importancia del rastreo en la ocurrencia de la enfermedad, porque los tratamientos sin rastreo de soja tuvieron menores valores de ABCPE.
- No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de los distintos tratamientos.
- No se encontró diferencias significativas en la carga fúngica de las semillas cosechadas de los distintos tratamientos.

## BIBLIOGRAFIA

- CARMONA, M., y M. SCANDIANI. 2009a. Presencia temprana de la mancha ojo de rana.
- CARMONA, M. A, A.N. FORMENTO, y M. M. SCANDIANI. 2010. **Mancha Ojo de rana**. Ediciones Horizonte A. 48pp.
- CARMONA, M.; L. PLOPER; P. GRIJALBA; M. GALLY y D. BARRETO. 2003. Enfermedades de fin de ciclo en el cultivo de la soja. **Guía para su reconocimiento y manejo**. Editado por Syngenta. 22p.
- [www.aapresid.org.ar/informes.asp4/12/2009](http://www.aapresid.org.ar/informes.asp4/12/2009).
- CARMONA, M., y M. SCANDIANI. 2009b. Epidemias de la mancha ojo de rana en la región pampeana: caracterización y manejo. **Actas XVII Congreso de AAPRESID** Rosario, 19 al 21 de agosto de 2009, pp. 225-228.
- CONFORTO, C.; C. CRAGNOLINI; C. ODDINO; J. GARCÍA; S. VARGAS GIL y G.J. MARCH. 2009. Desarrollo y Validación de escalas logarítmicas diagramáticas de severidad para enfermedades de fin de ciclo (EFC) en el cultivo de soja. Pág: E019 en: **Resúmenes Jornadas Fitosanitarias Argentinas**, Termas de Río Hondo, Santiago del Estero, 30/9 al 2/10/2009.
- CUNIBERTI, M.; R. HERRERO; S. VALLONE y H. BAIGORRI. 2003. **Calidad industrial, rendimiento y sanidad de la soja en la región central del país**. EEA INTA Marcos Juárez. Campaña 2002/03.
- CUNIBERTI, M.; R. HERRERO; S. MACAGNO; O. BERRA; S. DISTÉFANO y L. GADBÁN. 2005. Calidad industrial, rendimiento y sanidad de la soja en la región central del país. Campaña 2004/05. En: **Soja, Actualización 2005**. Información para Extensión N°97. Ediciones INTA. ISSN 0327- 697X: F 1-9.
- DISTÉFANO, S. 2010. Mancha ojo de rana: Impacto en rendimiento y susceptibilidad varietal. En: <http://www.agronoa.com.ar/noticias>. Consultado: 28-04-2010.
- DISTÉFANO, S. y L. GADBÁN. 2007. Panorama fitopatológico del cultivo de soja en la campaña 2006/2007. En: **Soja, Actualización 2007**. Informe de actualización Técnica N° 7- INTA Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez: 15-19.
- DISTÉFANO, S.; L. GADBÁN; B. MASIERO y A. POCHETINO 2003. Diagnóstico y manejo de enfermedades de fin de ciclo en soja en lotes de productores de Marcos Juárez y su zona de influencia. En: **Soja, Actualización 2003**. INTA Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez: C-33 – C-47.

- FORMENTO, A.N. 2009. Enfermedades de Fin de Ciclo (EFC), Roya Asiática (RAS) y Emergentes en el Cultivo de Soja en Entre Ríos. En: **Boletín Fitopatológico. Cultivo de soja**. Año V – N°52: 4.
- GARCIA, J., G. MARCH; C. ODDINO; S. FERRARI; L. TARDITTI y A. MARINELLI. 2009. Transmisión por semilla y detección temprana de *Cercospora kukuchii* y *C. sojina* en cultivo de soja. **Libro de Resúmenes XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**, Las Termas de Río Hondo, Santiago del Estero. E043.
- GIORDA, L. y H. BAIGORRI. 1997. **El cultivo de la soja en Argentina**. Ed. INTA. La soja en la Argentina Cáp.1: 11-26. Enfermedades Cáp.11: 214-244.
- INFOSTAT. 2004. **InfoStat** versión 2004. Grupo InfoStat, F.C.A. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- MARCH, G.J.; D. TARANTOLA; A. MARINELLI; C. ODDINO y M. ZUZA. 2007. Pérdidas de cosecha por podredumbre carbonosa (*Macrophomina Phaseolina*), marchitamiento (*Fusarium* spp.) y tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) de la soja. En: **Soja, Actualización 2007**. Informe de actualización Técnica N° 7- INTA Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. B 35-40.
- MARCH, G.J., A. MARINELLI y C. ODDINO. 2009. Análisis del progreso de epidemias y pérdidas que causan. **Cuarto curso internacional sobre Caracterización, Diagnóstico, Epidemiología y Manejo de enfermedades virales y mollicutes en plantas**. INTA, 82pp
- MARCH, G.J., C. ODDINO y A. MARINELLI. 2010. **Manejo de las enfermedades según parámetros epidemiológicos**. Biglia Impresores, Córdoba. ISBN 978-987-05-9063-7. 193pp.
- MARINELLI, A.; C. ODDINO; S. VARGAS GIL; M. ZUZA; J. MERILES; M. KEARNEY; J. GARCÍA y G.J. MARCH. 2006. Prevalencia de enfermedades foliares de la soja en departamentos del norte y sur de Córdoba, ciclo 2005. En: **Resúmenes XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**, Catamarca. Pág: 225-226.
- MARINELLI, A.; C. ODDINO; M. ZUZA; J.C. SEIA y G.J. MARCH. 2007. Influencia del origen de la semilla y el rastrojo infectado sobre la incidencia y severidad del tizón del tallo y vaina de la soja (*Phomopsis* spp.). En: **Soja, Actualización 2007**. Informe de actualización Técnica N° 7- INTA Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez: 41-42.
- MARINELLI, A, C. ODDINO; S. VARGAS GIL; M. ZUZA; J. GARCÍA; C. CONFORTO y G.J. MARCH. 2008. Prevalencia e incidencia de enfermedades de la soja en dptos. del

- norte y sur de Córdoba - 2006/07. En: **Resúmenes 1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba, mayo de 2008. p. 157.
- MULIN, E. y K. ALVAREZ, 2004. **El gran libro de la siembra directa**. Editorial Facultad de Agronomía. UBA. pp 142-147.
- ODDINO, C.; A. MARINELLI, J. GARCÍA; L. TARDITI, S. FERRARI, L. D'ERAMO y G.J. MARCH. 2010. Efecto de fungicidas sobre la intensidad de mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*) y el rendimiento del cultivo de soja. Actualización 2010. **Informe de Actualización Técnica N°17**. EEA INTA Marcos Juárez. Pag:101-106.
- PALAZESI, M.; A. MARINELLI, J. GARCÍA; G.J. MARCH y C. ODDINO. 2010. Evaluación de variedades de soja frente a enfermedades foliares en el área de Río Cuarto. Campaña 2008/09. **Actualización técnica 2010. N°17**. EEA INTA Marcos Juárez. Pag: 115-120.
- PHILLIPS, D. V. 1999. Frogeye leaf spot. Pág. 20-21 en: **Compendium of Soybean Diseases**, (G.L. Hartman, J.B. Sinclair y J.C. Rupe, eds.) 4th Edition. American Phytopathological Society, St. Paul, MN. 100pp.
- PHILLIPS, D.V. and J.T. YORINORI. 1989. Frogeye Leaf Spot. Pag 19-21 en: **Compendium of Soybean Disease**. (Sinclair J.B. and P.A. Backman eds) 3<sup>rd</sup> Edition. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.106pp.
- PLOPER L.D.; M.R. DEVANI; M. ZAMORANO; R. GALVEZ y V. GONZALEZ. 2000. Prevalencia de la Mancha Ojo de Rana en cultivos de soja del Noroeste Argentino. **EEAOC, Avance Agroindustrial**. Vol.21:13-17.
- PLOPER L.D.; V. GONZALEZ; R. GALVEZ; M.R. DEVANI; F. LEDESMA y M. ZAMORANO. 2001. Frogeye Leaf Spot of Soybean Caused by *Cercospora sojina* in Northwestern Argentina. **Plant Disease** 85:801.
- SAGPyA. 2010. Mercado de granos, informe diario. 29/06/2010. [www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/programas/dma/informe\\_diario/2010/infogra\\_2010-06-29](http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/programas/dma/informe_diario/2010/infogra_2010-06-29).
- SATORRE, E. 2003. **El libro de la Soja**, Editorial Servicios Marketing Agropecuarios. Buenos Aires. 264pp.
- SCANDIANI, M.M. y A.G. LUQUE. 2009. Identificación de patógeno en semilla de soja. **Análisis de Semillas**. Suplemento especial n° 2. 148pp.
- SCANDIANI, M.M; M. FERRI; M.A. CARMONA; D.S. RUBERTI; A. LUQUE y M. TARTABINI. 2009. Evaluación de fungicidas para el control de *Cercospora sojina* Hara en semillas de soja. **Resúmenes XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**, 30-09 al 02-10-09, Río Hondo, Santiago del Estero. PV080.

## ANEXOS

### ANÁLISIS DE INCIDENCIA

**Tratamiento:** Con rastreo de soja/Con fungicida curasemilla

#### Análisis de regresión lineal

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Gompertz	5	0,78	0,71	4,20	17,83	16,66

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-2,06	0,74	-4,42	0,30	-2,78	0,0692	
Días	0,05	0,02	1,5E-03	0,10	3,28	0,0464	9,33

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11,19	1	11,19	10,77	0,0464
Días	11,19	1	11,19	10,77	0,0464
Error	3,12	3	1,04		
Total	14,31	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logarítmico	5	0,66	0,54	9,43	23,03	21,86

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-7,26	1,25	-11,24	-3,29	-5,81	0,0101	
Días	0,06	0,03	-0,02	0,14	2,40	0,0960	5,57

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	16,94	1	16,94	5,75	0,0960
Días	16,94	1	16,94	5,75	0,0960
Error	8,83	3	2,94		
Total	25,77	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logístico	5	0,66	0,54	9,44	23,04	21,87

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-4,95	1,25	-8,93	-0,97	-3,96	0,0287	
Días	0,06	0,03	-0,02	0,14	2,40	0,0961	5,56

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	16,94	1	16,94	5,75	0,0961
Días	16,94	1	16,94	5,75	0,0961
Error	8,84	3	2,95		
Total	25,78	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Monomolecular	5	0,73	0,64	2,1E-03	-20,72	-21,89

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	0,01	0,02	-0,04	0,06	0,58	0,6043	
Días	-9,1E-04	3,2E-04	-1,9E-03	1,0E-04	-2,86	0,0647	7,38

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,8E-03	1	3,8E-03	8,17	0,0647
Días	3,8E-03	1	3,8E-03	8,17	0,0647
Error	1,4E-03	3	4,7E-04		
Total	0,01	4			

**Tratamiento:** Sin rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla

**Análisis de regresión lineal**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Gompertz	5	0,89	0,86	0,25	4,14	2,97

**Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-0,82	0,19	-1,42	-0,22	-4,32	0,0228	
Días	0,02	3,8E-03	0,01	0,03	4,99	0,0155	19,92

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,67	1	1,67	24,89	0,0155
Días	1,67	1	1,67	24,89	0,0155
Error	0,20	3	0,07		
Total	1,88	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logarítmico	5	0,87	0,83	0,24	5,25	4,08

**Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-5,92	0,21	-6,60	-5,25	-28,08	0,0001	
Días	0,02	4,3E-03	0,01	0,03	4,52	0,0203	16,57

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,71	1	1,71	20,42	0,0203
Días	1,71	1	1,71	20,42	0,0203
Error	0,25	3	0,08		
Total	1,97	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logístico	5	0,87	0,83	0,24	5,25	4,08

**Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-2,03	0,21	-2,70	-1,36	-9,63	0,0024	
Días	0,02	4,3E-03	0,01	0,03	4,52	0,0203	16,57

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,71	1	1,71	20,42	0,0203
Días	1,71	1	1,71	20,42	0,0203
Error	0,25	3	0,08		
Total	1,97	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
----------	---	----------------	-------------------	------	-----	-----

Monomolecular 5 0,90 0,86 1,0E-05 -46,53 -47,70

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-2,0E-03	1,2E-03	-0,01	1,8E-03	-1,65	0,1972	
Días	-1,2E-04	2,4E-05	-2,0E-04	-4,7E-05	-5,15	0,0142	21,12

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7,1E-05	1	7,1E-05	26,50	0,0142
Días	7,1E-05	1	7,1E-05	26,50	0,0142
Error	8,0E-06	3	2,7E-06		
Total	7,9E-05	4			

**Tratamiento:** Con rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

#### Análisis de regresión lineal

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Gompertz	5	0,66	0,55	6,39	19,29	18,12

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-2,10	0,86	-4,84	0,63	-2,45	0,0918	
Días	0,04	0,02	-0,01	0,10	2,42	0,0939	5,66

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,17	1	8,17	5,87	0,0939
Días	8,17	1	8,17	5,87	0,0939
Error	4,18	3	1,39		
Total	12,35	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logarítmico	5	0,81	0,75	2,67	15,44	14,27

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-6,38	0,58	-8,24	-4,52	-10,91	0,0016	
Días	0,04	0,01	0,01	0,08	3,62	0,0363	11,06

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,43	1	8,43	13,09	0,0363
Días	8,43	1	8,43	13,09	0,0363
Error	1,93	3	0,64		
Total	10,37	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logístico	5	0,81	0,75	2,66	15,43	14,26

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-4,65	0,58	-6,50	-2,79	-7,95	0,0041	
Días	0,04	0,01	0,01	0,08	3,62	0,0363	11,07

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Importancia de la sanidad de la semilla y del rastrojo de soja en la ocurrencia de Mancha Ojo de Rana causada por *Cercospora sojina*. Trabajo final (Código 2050)

Modelo.	8,43	1	8,43	13,10	0,0363
Días	8,43	1	8,43	13,10	0,0363
Error	1,93	3	0,64		
Total	10,36	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Monomolecular	5	0,63	0,50	0,01	-13,12	-14,29

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	0,03	0,03	-0,08	0,13	0,75	0,5087	
Días	-1,5E-03	6,8E-04	-3,7E-03	6,4E-04	-2,24	0,1113	5,00

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	1	0,01	5,00	0,1113
Días	0,01	1	0,01	5,00	0,1113
Error	0,01	3	2,1E-03		
Total	0,02	4			

**Tratamiento:** Sin rastrojo de soja/Sin fungicida curasemilla

#### Análisis de regresión lineal

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Gompertz	5	0,71	0,61	4,17	17,13	15,96

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-1,64	0,69	-3,85	0,56	-2,37	0,0983	
Días	0,04	0,01	-0,01	0,08	2,71	0,0732	6,75

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,63	1	6,63	7,34	0,0732
Días	6,63	1	6,63	7,34	0,0732
Error	2,71	3	0,90		
Total	9,34	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logarítmico	5	0,90	0,87	0,66	8,32	7,15

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-5,64	0,29	-6,55	-4,72	-19,66	0,0003	
Días	0,03	0,01	0,01	0,05	5,34	0,0128	22,67

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,43	1	4,43	28,55	0,0128
Días	4,43	1	4,43	28,55	0,0128
Error	0,47	3	0,16		
Total	4,89	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logístico	5	0,91	0,87	0,65	8,32	7,14

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-3,20	0,29	-4,11	-2,28	-11,14	0,0015	
Días	0,03	0,01	0,01	0,05	5,35	0,0128	22,68

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,43	1	4,43	28,58	0,0128
Días	4,43	1	4,43	28,58	0,0128
Error	0,47	3	0,16		
Total	4,90	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Monomolecular	5	0,70	0,60	1,8E-03	-21,70	-22,87

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	0,01	0,01	-0,04	0,05	0,54	0,6257	
Días	-7,6E-04	2,9E-04	-1,7E-03	1,6E-04	-2,64	0,0775	6,49

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,7E-03	1	2,7E-03	6,98	0,0775
Días	2,7E-03	1	2,7E-03	6,98	0,0775
Error	1,1E-03	3	3,8E-04		
Total	3,8E-03	4			

## ANÁLISIS DE SEVERIDAD

**Tratamiento:** Con rastreo de soja/Con fungicida curasemilla

#### Análisis de regresión lineal

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Gompertz	5	0,79	0,71	3,85	17,31	16,14

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-2,14	0,71	-4,38	0,11	-3,03	0,0564	
Días	0,05	0,01	1,9E-03	0,09	3,31	0,0452	9,49

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10,30	1	10,30	10,99	0,0452
Días	10,30	1	10,30	10,99	0,0452
Error	2,81	3	0,94		
Total	13,12	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logarítmico	5	0,70	0,60	8,68	22,69	21,52

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-7,35	1,21	-11,19	-3,51	-6,09	0,0089	

Días	0,06	0,02	-0,01	0,14	2,63	0,0786	6,42
------	------	------	-------	------	------	--------	------

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	18,95	1	18,95	6,89	0,0786
Días	18,95	1	18,95	6,89	0,0786
Error	8,25	3	2,75		
Total	27,19	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logístico	5	0,70	0,60	8,68	22,69	21,52

**Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-5,36	1,21	-9,20	-1,51	-4,44	0,0213	
Días	0,06	0,02	-0,01	0,14	2,62	0,0787	6,42

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	18,95	1	18,95	6,89	0,0787
Días	18,95	1	18,95	6,89	0,0787
Error	8,25	3	2,75		
Total	27,20	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Monomolecular	5	0,71	0,61	4,3E-03	-17,17	-18,34

**Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	0,02	0,02	-0,06	0,09	0,69	0,5419	
Días	-1,2E-03	4,5E-04	-2,7E-03	2,2E-04	-2,70	0,0737	6,72

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	1	0,01	7,29	0,0737
Días	0,01	1	0,01	7,29	0,0737
Error	2,8E-03	3	9,5E-04		
Total	0,01	4			

**Tratamiento:** Sin rastreo de soja/Con fungicida curasemilla

**Análisis de regresión lineal**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Gompertz	5	0,68	0,57	4,36	17,47	16,30

**Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-1,49	0,72	-3,77	0,79	-2,07	0,1297	
Días	0,04	0,01	-0,01	0,08	2,53	0,0855	6,05

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

Importancia de la sanidad de la semilla y del rastrojo de soja en la ocurrencia de Mancha Ojo de Rana causada por *Cercospora sojina*. Trabajo final (Código 2050)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,19	1	6,19	6,40	0,0855
Días	6,19	1	6,19	6,40	0,0855
Error	2,90	3	0,97		
Total	9,10	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logarítmico	5	0,81	0,75	0,75	0,89	10,75

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-5,03	0,37	-6,19	-3,86	-13,75	0,0008	
Días	0,03	0,01	2,9E-03	0,05	3,57	0,0376	10,80

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,21	1	3,21	12,73	0,0376
Días	3,21	1	3,21	12,73	0,0376
Error	0,76	3	0,25		
Total	3,97	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logístico	5	0,81	0,75	0,89	10,76	9,59

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-2,83	0,37	-4,00	-1,67	-7,73	0,0045	
Días	0,03	0,01	2,8E-03	0,05	3,57	0,0377	10,79

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,21	1	3,21	12,71	0,0377
Días	3,21	1	3,21	12,71	0,0377
Error	0,76	3	0,25		
Total	3,97	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Monomolecular	5	0,68	0,57	2,8E-03	-19,24	-20,41

#### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	0,01	0,02	-0,05	0,06	0,32	0,7692	
Días	-9,2E-04	3,7E-04	-2,1E-03	2,5E-04	-2,51	0,0873	5,96

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,9E-03	1	3,9E-03	6,28	0,0873
Días	3,9E-03	1	3,9E-03	6,28	0,0873
Error	1,9E-03	3	6,3E-04		
Total	0,01	4			

**Tratamiento:** Con rastrojo de soja/Sin fungicida curasemilla

#### Análisis de regresión lineal

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Gompertz	5	0,71	0,61	4,65	17,84	16,66

**Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-2,15	0,74	-4,52	0,21	-2,90	0,0625	
Dias	0,04	0,02	-0,01	0,09	2,71	0,0731	6,76

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7,65	1	7,65	7,35	0,0731
Dias	7,65	1	7,65	7,35	0,0731
Error	3,12	3	1,04		
Total	10,77	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logarítmico	5	0,85	0,80	0,80	2,27	16,20

**Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-6,46	0,63	-8,46	-4,45	-10,24	0,0020	
Dias	0,05	0,01	0,01	0,09	4,11	0,0260	13,94

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12,69	1	12,69	16,92	0,0260
Dias	12,69	1	12,69	16,92	0,0260
Error	2,25	3	0,75		
Total	14,94	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logístico	5	0,85	0,80	2,27	16,20	15,02

**Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-5,36	0,63	-7,37	-3,35	-8,50	0,0034	
Dias	0,05	0,01	0,01	0,09	4,11	0,0260	13,94

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12,69	1	12,69	16,92	0,0260
Dias	12,69	1	12,69	16,92	0,0260
Error	2,25	3	0,75		
Total	14,94	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Monomolecular	5	0,63	0,51	0,03	-7,90	-9,08

**Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	0,04	0,06	-0,14	0,22	0,77	0,4950	
Dias	-2,6E-03	1,1E-03	-0,01	1,0E-03	-2,28	0,1070	5,15

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,03	1	0,03	5,20	0,1070
Dias	0,03	1	0,03	5,20	0,1070
Error	0,02	3	0,01		
Total	0,05	4			

## Tratamiento: Sin rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

### Análisis de regresión lineal

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Gompertz	5	0,88	0,84	1,01	12,87	11,70

### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-1,78	0,45	-3,22	-0,34	-3,94	0,0291	
Días	0,04	0,01	0,01	0,07	4,63	0,0190	17,32

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,26	1	8,26	21,43	0,0190
Días	8,26	1	8,26	21,43	0,0190
Error	1,16	3	0,39		
Total	9,42	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logarítmico	5	0,79	0,72	1,67	16,82	15,65

### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-5,10	0,67	-7,24	-2,96	-7,60	0,0047	
Días	0,05	0,01	2,7E-03	0,09	3,38	0,0430	9,83

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9,72	1	9,72	11,44	0,0430
Días	9,72	1	9,72	11,44	0,0430
Error	2,55	3	0,85		
Total	12,27	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Logístico	5	0,79	0,72	1,67	16,83	15,66

### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-4,25	0,67	-6,39	-2,12	-6,33	0,0080	
Días	0,05	0,01	2,7E-03	0,09	3,38	0,0431	9,82

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9,72	1	9,72	11,43	0,0431
Días	9,72	1	9,72	11,43	0,0431
Error	2,55	3	0,85		
Total	12,27	4			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Monomolecular	5	0,87	0,83	0,01	-11,08	-12,25

### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	0,04	0,04	-0,09	0,17	0,92	0,4272	
Días	-3,8E-03	8,3E-04	-0,01	-1,1E-03	-4,56	0,0198	16,84

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo.	0,07	1	0,07	20,78	0,0198
Días	0,07	1	0,07	20,78	0,0198
Error	0,01	3	3,2E-03		
Total	0,08	4			

### ANAVA para variables dependientes de incidencia y severidad particionado por fecha

Fecha	Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
21/03/2011	Incidencia	16		0,53	0,41 32,82

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	126,44	3	42,15	4,45	0,0253
Tratamiento		126,44	3	42,15	4,45 0,0253
Error	113,54	12	9,46		
Total	239,98	15			

#### Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 9,4618 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
SR/CT	7,23	4	1,54 A
SR/ST	7,47	4	1,54 A
CR/CT	8,65	4	1,54 A
CR/ST	14,15	4	1,54 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ )

Fecha	Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
21/03/2011	Severidad	16		0,28	0,09 79,15

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,09	3	0,03	1,52	0,2595
Tratamiento		0,09	3	0,03	1,52 0,2595
Error	0,23	12	0,02		
Total	0,32	15			

#### Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0193 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
SR/CT	0,09	4	0,07 A
CR/CT	0,11	4	0,07 A
CR/ST	0,23	4	0,07 A
SR/ST	0,27	4	0,07 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ )

### Area bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE)

ABCPE Incidencia

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ABCPE I	16	0,27	0,09	35,33

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	20064,17	3	6688,06	1,51	0,2620
Tratamiento		20064,17	3	6688,06	1,51 0,2620
Error	53123,97	12	4427,00		
Total	73188,14	15			

#### Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 4426,9977 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
SR/SF	145,98	4	33,27 A
SR/CF	170,13	4	33,27 A
CR/CF	195,69	4	33,27 A
CR/SF	241,59	4	33,27 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )

ABCPE Severidad

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ABCPE S	16	0,30	0,13	46,16

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	7,19	3	2,40	1,75	0,2100	
Tratamiento		7,19	3	2,40	1,75	0,2100
Error	16,44	12	1,37			
Total	23,64	15				

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 1,3702 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
SR/SF	2,08	4	0,59
SR/CF	2,09	4	0,59
CR/CF	2,29	4	0,59
CR/SF	3,69	4	0,59

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )

**Carga fúngica**

ANOVA para variable dependiente carga fúngica y variable de clasificación para tratamiento y bloque.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Carga Fúngica	64	0,10	0,00	800,00

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	0,38	6	0,06	1,00	0,4344	
Tratamiento		0,19	3	0,06	1,00	0,3995
Bloque	0,19	3	0,06	1,00	0,3995	
Error	3,56	57	0,06			
Total	3,94	63				

ANOVA para variable dependiente Carga fúngica y variable de clasificación tratamiento

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Carga Fúngica	64	0,03	0,00	565,69

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	0,25	3	0,08	0,67	0,5758	
Tratamiento		0,25	3	0,08	0,67	0,5758
Error	7,50	60	0,13			
Total	7,75	63				

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 0,1250 gl: 60

Tratamiento	Medias	n	E.E.
SR/ST	0,00	16	0,09
CR/ST	0,00	16	0,09
SR/CT	0,13	16	0,09
CR/CT	0,13	16	0,09

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )

## Resultados de producción

Tratamiento	Bloque	Kg/Ha
Con rastrojo de Soja/Con fungicida curasemilla	1	3530
Con rastrojo de Soja/Con fungicida curasemilla	2	3030
Con rastrojo de Soja/Con fungicida curasemilla	3	2288
Con rastrojo de Soja/Con fungicida curasemilla	4	2167
Con rastrojo de Soja/Sin fungicida curasemilla	1	2316
Con rastrojo de Soja/Sin fungicida curasemilla	2	2455
Con rastrojo de Soja/Sin fungicida curasemilla	3	2474
Con rastrojo de Soja/Sin fungicida curasemilla	4	3125
Sin rastrojo de Soja/Con Fungicida curasemilla	1	3022,5
Sin rastrojo de Soja/Con Fungicida curasemilla	2	3171,5
Sin rastrojo de Soja/Con Fungicida curasemilla	3	2408,5
Sin rastrojo de Soja/Con Fungicida curasemilla	4	2696,5
Sin rastrojo de Soja/Sin fungicida curasemilla	1	2653,5
Sin rastrojo de Soja/Sin fungicida curasemilla	2	3032
Sin rastrojo de Soja/Sin fungicida curasemilla	3	2549,5
Sin rastrojo de Soja/Sin fungicida curasemilla	4	2083,5

ANAVA: kg/ha con bloque

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Kg/Ha	16	0.35	0.00	16.12

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	924891.34	6	154148.56	0.82	0.5806
Trat	175554.17	3	58518.06	0.31	0.8166
Bloque	749337.17	3	249779.06	1.33	0.3243
Error	1689897.52	9	187766.39		
Total	2614788.86	15			

ANAVA: kg/ha sin bloque

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Kg/Ha	16	0.07	0.00	16.77

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	175554.17	3	58518.06	0.29	0.8333
Trat	175554.17	3	58518.06	0.29	0.8333
Error	2439234.69	12	203269.56		
Total	2614788.86	15			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 203269.5573 gl: 12

Trat	Medias	n	E.E.
S/S	2579.63	4	225.43 A

C/S	2592.50	4	225.43	A
C/C	2753.75	4	225.43	A
S/C	2824.75	4	225.43	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p <= 0.05$ )

**Comparación de incidencia de epidemias por  $Y_0$ :**

Sin rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla

4,441614731

-1,761614731

**No hay diferencias significativas**

Con rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastrojo de soja/Sin fungicida curasemilla

2,491980206

-4,251980206

**No hay diferencias significativas**

Sin rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastrojo de soja/Sin fungicida curasemilla

1,96942417

-1,04942417

**No hay diferencias significativas**

Con rastrojo de soja/Sin fungicida curasemilla vs Sin rastrojo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,846780919

-2,326780919

**No Hay diferencias significativas**

Con rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla vs Sin rastrojo de soja/Sin fungicida curasemilla

1,519988264

-4,759988264

**No hay diferencias significativas**

Sin rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla vs Sin rastrojo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,596149025

-1,156149025

**No hay diferencias significativas**

Comparación de los diferentes tratamientos a través de la tasa epidémica ( $r$ ):

Sin rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastrojo de soja/Con fungicida curasemilla

0,03416025

-0,11416025

**No hay diferencias significativas**

Con rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,097380934

-0,057380934

**No hay diferencias significativas**

Sin rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,006636357

-0,046636357

**No hay diferencias significativas**

Con rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla vs Sin rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,044605806

-0,024605806

**No hay diferencias significativas**

Con rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Sin rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,107380934

-0,047380934

**No hay diferencias significativas**

Sin rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Sin rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,016636357

-0,036636357

**No hay diferencias significativas**

**Comparación de severidad de epidemias por  $Y_0$ :**

Sin rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastreo de soja/Con fungicida curasemilla

5,416204484

-0,776204484

**No hay diferencias significativas**

Con rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

2,448160054

-4,22816005

**No hay diferencias significativas**

Sin rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

3,2178178

-0,357818

**No hay diferencias significativas**

Con rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla vs Sin rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,890441924

-3,610441924

**No hay diferencias significativas**

Con rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Sin rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

1,134476121

-5,63447612

**No hay diferencias significativas**

Sin rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Sin rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

1,9428744

-1,802874

**No hay diferencias significativas**

Comparación de los diferentes tratamientos a través de la tasa epidémica (r):

Sin rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastreo de soja/Con fungicida curasemilla

0,024716583

-0,084716583

**No hay diferencias significativas**

Con rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,064716583

-0,04471658

**No hay diferencias significativas**

Sin rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Con rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,0146058

-0,054606

**No hay diferencias significativas**

Con rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla vs Sin rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,034605806

-0,034605806

**No hay diferencias significativas**

Con rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Sin rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,064716583

-0,04471658

**No hay diferencias significativas**

Sin rastreo de soja/Con fungicida curasemilla vs Sin rastreo de soja/Sin fungicida curasemilla

0,0146058

-0,054606

**No hay diferencias significativas**