



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Trabajo Final presentado para optar el Grado de Ingeniero
Agrónomo
Modalidad: Proyecto

**EFECTO DE FUNGICIDAS FOLIARES SOBRE LA
INTENSIDAD DE ENFERMEDADES Y EL
RENDIMIENTO DE SOJA**

Nombre del Alumno: Molineri, Amilcar Miguel
DNI: 37.295.854

Director: Ing, Agr. (MSc.) Claudio Oddino
CoDirector: Ing. Agr. Santiago Ferrari

**Río Cuarto – Córdoba
Octubre 2017**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO FACULTAD
DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

**“EFECTO DE FUNGICIDAS FOLIARES SOBRE LA
INTENSIDAD DE ENFERMEDADES Y EL RENDIMIENTO DE
SOJA”**

Autor: Molineri Amilcar Miguel

DNI: 37.295.854

Director: Ing. Agr. (MSc.) Claudio Oddino

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Jurado
evaluador:

Oddino Claudio _____

Thuar Alicia _____

Zuza Mónica _____

Presentación: ___/___/___

Aprobado por Secretaría Académica: ___/___/___

AGRADECIMIENTOS

- A Claudio Oddino, director de este Trabajo Final de Grado, por su gran compromiso, dedicación y predisposición en todas las actividades que correspondieron para que pueda lograr este trabajo.
- Al jurado evaluador que mediante sus correcciones permitió que este Trabajo Final de Grado quede en condiciones de ser presentado.
- A mi familia que me dieron su apoyo en toda mi carrera universitaria.
- A Ana Paula, por haber estado acompañándome en esta etapa, dándome energías y fuerzas.
- A mis amigos de la UNRC, por haber recorrido juntos esta etapa de la vida.
- A todos aquellos, que en mayor o menor medida, formaron y formaran día a día parte de mi formación profesional y personal.

ÍNDICE DE TEXTO

I. Resumen.....	Pág. 3
II. Summary.....	Pág. 4
III. Introducción.....	Pág. 5
i. Hipótesis.....	Pág. 9
ii. Objetivos.....	Pág. 9
IV. Materiales y Métodos.....	Pág. 10
V. Resultados y discusión.....	Pág. 12
VI. Conclusiones.....	Pág. 18
VII. Bibliografía.....	Pág. 19
VIII. Anexos.....	Pág. 26

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Índice de severidad de antracnosis (*Colletotrichum* spp.) según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Campaña 2015/2016. Evaluación: 19/03/16..... Pág. 13
- Figura 2.** Índice de severidad de antracnosis (*Colletotrichum* spp.) según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Campaña 2015/2016. Evaluación: 02/04/16..... Pág. 14
- Figura 3.** Índice de severidad de tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Campaña 2015/2016. Evaluación: 19/03/16..... Pág. 15
- Figura 4.** Índice de severidad de tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Campaña 2015/2016. Evaluación: 02/04/16..... Pág. 15
- Figura 5.** Rendimiento de soja según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Campaña 2015/2016.....Pág. 16

I. RESUMEN

El tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp), y la antracnosis (*Colletotrichum* spp.), son las principales enfermedades del cultivo de soja (*Glycine max*) en el sur de la provincia de Córdoba.

Con el objetivo de determinar el efecto de fungicidas foliares sobre la intensidad de las mismas, en 2015/16 se llevó a cabo un ensayo en la localidad de Coronel Moldes (Córdoba): En un diseño en bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones, se evaluó el efecto de los siguientes fungicidas, aplicados en R3, 1) Difenconazole (25%) (250cc/ha), 2) Pyraclostrobin + Epoxiconazole (13,3+5%) (500cc/ha), 3) Azoxistrobina + Ciproconazole (20+8%) (250cc/ha), 4) Picoxistrobin + Ciproconazole (20+8%) (300cc/ha), 5) Clorotalonil (50%) (1000cc/ha), 6) Carbendazim (50%) (500cc/ha), 7) Fluxapyroxad (5%) + Epoxyconazole (5%) + Pyraclostrobin (8,1%) (1000cc/ha), 8) Pentopirad (10 %) + Picoxystrobin (10%) (700cc/ha); 9) Benzovindiflupyr (15%) + Azoxistrobina (30%) (200grs/ha) y 10) Testigo sin tratar. En R6 y R8, se determinó la intensidad de las enfermedades a través de incidencia (% de plantas afectadas), y severidad (0-3) y el rendimiento del cultivo, comparándose los tratamientos mediante ANAVA y test de Duncan. Las enfermedades que se presentaron con mayor intensidad, fueron el tizón del tallo y de la vaina (TTV) y antracnosis, llegando a valores de más del 98% de incidencia y 2, de severidad final. Los tratamientos Azoxistrobina+Ciproconazole y Fluxapyroxad+Epoxiconazole+Pyraclostrobin mostraron los menores valores de severidad final de antracnosis; mientras que los fungicidas en base a carboxamidas (T7, T8 y T9) mostraron una severidad de TTV significativamente menor que el resto de los tratamientos. En el rendimiento, todos los fungicidas mostraron mayores valores que el testigo sin tratar. Los resultados de este trabajo muestran un buen efecto de los fungicidas sobre la intensidad de enfermedades latentes, lo que repercute en el rendimiento del cultivo; sin embargo se debe seguir trabajando para lograr efectos más eficientes.

Palabras claves: Intensidad, rendimiento, *Phomopsis* spp., *Colletotrichum* spp., *Glycine max*.

II. SUMMARY

The blight of the stem and the pod (*Phomopsis spp.*), and anthracnose (*Colletotrichum spp.*), Are the main diseases of soybean cultivation (*Glycine max*) in the south of the province of Córdoba.

In order to determine the effect of foliar fungicides on their intensity of the same, in 2015/16 a trial was carried out in the locality of Coronel Moldes (Córdoba): in a completely randomized blocks design with 4 replicates, the effect of the following fungicides, applied in R3, 1) Difenoconazole (25%) (250cc/ha), 2) Pyraclostrobin + Epoxiconazole (13,3+5%) (500cc/ha), 3) Azoxistrobina + Ciproconazole (20+8%) (250cc/ha), 4) Picoxistrobin + Ciproconazole (20+8%) (300cc/ha), 5) Clorotalonil (50%) (1000cc/ha), 6) Carbendazim (50%) (500cc/ha), 7) Fluxapyroxad (5%) + Epoxyconazole (5%) + pyraclostrobin (8,1%) (1000cc/ha), 8) Penthiopirad (10 %) + Picoxystrobin (10%) (700cc/ha); 9) Benzovindiflupyr (15%) + Azoxistrobina (30%) (200grs/ha) and 10) witness without treating. In R6 and R8, it determined the intensity of the diseases through the incidence (% of affected plants), and severity (0-3) and crop yield, comparing treatments using ANAVA and Duncan's test. The diseases that presented with greater intensity were stem and pod blight (TTV) and anthracnose, reaching values of more than 98% of incidence and 2, of final severity. The treatments Azoxistrobina + Ciproconazole and Fluxapyroxad + Epoxiconazole + Pyraclostrobin showed the lowest values of final severity of anthracnose; while carboxamide-based fungicides (T7, T8 and T9) showed a significantly lower TTV severity than the other treatments. In performance, all fungicides showed higher values than the untreated control. The results of this work show a good effect of fungicides on the intensity of latent diseases, which has an effect on crop yield; nevertheless, should be followed work to achieve more efficient effects.

Keywords: Intensity, performance, *Phomopsis spp.*, *Colletotrichum spp.*, *Glycine max*.

III. INTRODUCCIÓN

La soja, *Glycine max* (L. Merrill), es originaria de China y fue utilizada durante miles de años en Asia, tanto en alimento humano y animal como en el tratamiento de algunas enfermedades (Sinclair y Backman, 1989). El cultivo se ha expandido actualmente a la mayor parte del mundo y es una de las principales fuentes de aceite y proteína vegetal.

Debido a la creciente demanda de soja que se ha generado en los últimos años en el mundo, a causa del aumento del poder adquisitivo de la población China (principal consumidor de dicha oleaginosa), del aumento del PBI mundial y la mayor demanda para la elaboración de biocombustibles entre otros, éste cultivo ha alcanzado altos rangos de producción y comercialización a nivel mundial. En este sentido, Rossi (2009) sostiene que hacia el 2050, Brasil debería producir unos 250 millones de toneladas (Tn) de soja y la Argentina alrededor de 80 millones de Tn para saciar la demanda del coloso de oriente y otros países, proyectando un aumento creciente en el consumo de esta oleaginosa.

Argentina se posiciona entre los principales productores del mundo ocupando el tercer lugar después de Estados Unidos y Brasil. En la campaña agrícola 2015/2016 la superficie sembrada en nuestro país fue superior a las 20 millones de hectáreas; con un rendimiento promedio de 3.015 kg/ha; con una producción promedio superior a los 59 millones de toneladas. (MAGyA-Córdoba, 2016).

La producción de soja se industrializa en más del 80% y se exporta casi en su totalidad, representando su valor el 43% del total exportado del complejo agrícola y el 20% de las exportaciones totales de Argentina (Cuniberti *et al.*, 2005).

El cultivo de soja ocupa una amplia zona ecológica que se extiende desde los 23° (en el extremo norte del país) a los 39° de latitud sur (Giorda y Baigorri, 1997). El cultivo tuvo una gran difusión en nuestro país debido a varias razones tales como su adaptación a una gran cantidad de ambientes, existiendo diversas variedades en el mercado con las cuales se pueden obtener buenos rendimientos en cada uno de éstos. Además, se adapta muy bien a la siembra directa con lo cual se logra un buen manejo del campo, el suelo y el cultivo entre otros; por lo que se ha convertido en el cultivo más relevante en la agricultura nacional (Bragachini y Casini, 2005). Este mejor manejo del suelo también ha permitido desplazar el cultivo hacia el oeste, avanzando hacia sectores que años atrás eran considerados marginales para los principales cultivos agrícolas (Forte Lay, 2005). A su vez el monocultivo en siembra directa y el uso de cultivares con alta uniformidad genética han afectado la sanidad de los cultivos de soja en

Argentina, con un notable incremento tanto en el espectro de enfermedades presentes, así como en la intensidad de las mismas (Carmona *et al.*, 2011)

Al igual que la mayoría de los cultivos, el rendimiento se ve afectado entre otros factores por malezas, insectos y enfermedades, que afectan la cantidad y calidad de producción (Baigorri y Croatto, 2000).

Con respecto a las enfermedades, en el mundo se han citado más de 100 afectando al cultivo (Nicholson, 1973; Sinclair y Shurtleff, 1975), de las cuales alrededor de 30 han sido señaladas para Argentina (Vallone y Giorda, 1997), teniendo algunas de ellas gran importancia por las pérdidas que causan. Estas pérdidas causadas en soja por hongos, bacterias, virus y nematodos en Argentina han sido estimadas entre 7 y 25% de la producción según la región y la campaña agrícola considerada (Carmona, 2003; Marinelli *et al.*, 2005; Oddino *et al.*, 2009; Vallone, 2002; Vallone *et al.*, 2003; Wrather *et al.*, 1997, 2001).

En nuestro país, las enfermedades más comunes en el área sojera son las producidas por hongos. Se reconocen varias especies de estos que afectan al cultivo, destacando como más importantes a *Phomopsis* spp., *Colletotrichum* spp., *Cercospora kikuchi*, *Cercospora sojina*, *Peronospora manshurica*, *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Sclerotinia sclerotiorum*, *Septoria glycines*, *Macrophomina* spp., y *Rhizoctonia* spp. (Cuniberti *et al.*, 2005; Distéfano *et al.*, 2003; Lenzi *et al.*, 2005; Ploper, 1989; Ploper *et al.*, 2001; Roca y Ridao, 2004; Sillón *et al.*, 2002; Vallone y Giorda, 1997; Vallone y Salines, 2002). También podemos agregar, como una de las enfermedades más recientes en nuestro país, a la roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*) (Arias *et al.*, 2005; Formento, 2005; Saluso *et al.*, 2005).

En la provincia de Córdoba, se mencionan como las enfermedades fúngicas más importantes al tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.), antracnosis (*Colletotrichum* spp.), mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*), mancha marrón (*Septoria glycines*), tizón de la hoja (*Cercospora kikuchi*) y mildiú (*Peronospora manshurica*) (García *et al.*, 2009; Marinelli *et al.*, 2005; 2008; Milos *et al.*, 2005; Oddino *et al.*, 2009; Vazquez *et al.*, 2003).

Estas enfermedades denominadas en su mayoría de fin de ciclo, ya que se manifiestan como su nombre lo indica en las etapas finales del cultivo pueden presentarse individualmente o varias de ellas de manera conjunta, afectando principalmente el rendimiento en grano y la calidad de la semilla cosechada. La susceptibilidad de la soja a numerosos patógenos y las condiciones ambientales que generalmente ocurren durante la formación de la semilla y finales de su ciclo, muchas veces retrasan la cosecha y disminuyen la calidad sanitaria de la semilla de soja disminuyendo su poder germinativo y vigor (Meriles *et al.*, 2003). Las enfermedades de fin de ciclo (EFC), presentan sus síntomas más evidentes en las etapas de generación del

rendimiento, aceleran la senescencia de las plantas y disminuyen el número y peso de los granos y, algunas de ellas también la calidad de la semilla (Carmona *et al.*, 2011).

Los patógenos fúngicos foliares más frecuentemente encontrados en la región pampeana son *S. glycines* y *C. kikuchii*, mientras que en tallos, vainas, semillas y también peciolo, son *Phomopsis spp.*, *C. truncatum* y *C. kikuchii*. Sin embargo, es posible encontrar fructificaciones de *C. truncatum*, *S. glycines* y *Phomopsis spp* también en hojas y otras partes de la planta asintomáticas, cuando las mismas son incubadas o sometidas a un tratamiento con algún disecante (Kulik, 1984; Sinclair, 1991; Klingelfuss, & Yorinori, 2001; Larran *et al.*, 2002). Los patógenos que se encuentran con mayor prevalencia en las semillas de soja son *Alternaria spp.*, *Cercospora kikuchi*, *Fusarium spp.* *Diaporthe phaseolonum*, *Phomopsis sojae*, *Septoria glycinis* y *Aspergillus spp.* (Cuniberti *et al.*, 2003; 2005; Roca y Ridao, 2004; Sillon *et al.*, 2002), aunque en Córdoba los patógenos más frecuentes encontrados en semillas de soja son *Fusarium spp.*, *Cercospora spp.*, *Diaporthe/Phomopsis* y *Alternaria spp.*, variando su cantidad según el origen de semilla y la localidad (Marinelli *et al.*, 2005; Meriles *et al.*, 2003).

Muchos de estos microorganismos que contaminan la semilla pueden causar damping off y ser transmitidos a las plántulas que nacen de las semillas infectadas (Barreto *et al.*, 1981; Ploper, 1989). Por otra parte, mientras el rastrojo de plantas infectadas es una fuente local de inóculo en cada lote, la fuente primaria para la dispersión de los patógenos a largas distancias es la semilla contaminada (Garzonio y Mc Gee, 1983; Milos *et al.*, 2005).

Si bien existen varias herramientas para desarrollar estrategias de manejo eficientes para estas enfermedades, como sucede en la mayoría de los cultivos las más importantes son el manejo cultural, la genética y el control químico. Con respecto al manejo cultural, hay que considerar que la mayoría de las enfermedades importantes de soja en nuestro país invernan en el rastrojo, por lo que favorecer la mineralización del mismo sería una buena alternativa para disminuir el inóculo (Oddino, 2008); sin embargo el sistema de siembra directa masivamente adoptado y el elevado porcentaje de lotes que van a monocultivo, hacen que esta práctica solo pueda utilizarse de manera limitada.

Por esta razón, las estrategias más eficientes pasan por la genética y el control químico de estas enfermedades. Desde hace tiempo, a nivel mundial y en nuestro país, se han realizado ensayos con fungicidas bencimidazoles, triazoles y estrobilurinas, en muchos de los cuales se observaron un buen control de enfermedades foliares y latentes (Ellis *et al.*, 1974; Oddino *et al.*, 2009; 2015; 2017; Prasartsee *et al.*, 1975; Ross, 1975; Vallone *et al.*, 2003; Wrather *et al.*, 2004). Además del control de enfermedades durante el cultivo, también se ha observado un efecto favorable sobre la calidad de la semilla, incrementando su poder germinativo y

disminuyendo la carga fúngica de la misma (García *et al.*, 2009; Molineri *et al.*, 2009; Oddino, 2008).

Con respecto a la aplicación de fungicidas foliares, en ensayos realizados en EE.UU, se observó que el uso de benomil disminuye la incidencia del tizón del tallo y de la vaina (Ellis *et al.*, 1974). Otros autores también han encontrado un buen control de la enfermedad utilizando fungicidas del grupo de los triazoles, bencimidazoles, bencenoderivados y ditiocarbamatos (Prasartsee *et al.*, 1975). Además, el uso de fungicidas foliares, como los bencimidazoles, triazoles y estrobilurinas, puede reducir la incidencia de *Phomopsis* spp. en semillas (García *et al.*, 2008; Ross, 1975). En otros ensayos, Wrather *et al.* (2004), demostraron la disminución de la incidencia de *Phomopsis* spp. en semillas con el uso de benomil, aunque no observaron el mismo efecto con la aplicación de estrobilurinas solas.

En nuestro país la información sobre el efecto de fungicidas foliares sobre la intensidad de esta enfermedad es limitada, encontrándose que los grupos químicos registrados con tal fin son bencimidazoles, triazoles y estrobilurinas (CASAFE, 2015), siendo los productos de estos dos últimos grupos y sus mezclas los más utilizados en el cultivo de soja. Si bien estos productos están recomendados y son utilizados, en Argentina hay pocos estudios realizados donde se pueda corroborar el efecto de estas aplicaciones sobre enfermedades latentes; y los ensayos existentes cuantifican el efecto de bencimidazoles y estrobilurinas sobre varias enfermedades de fin de ciclo (Vallone *et al.*, 2003). La aplicación de azoxistrobina en mezclas con triazoles, así como la mezcla de los triazoles, controló las EFC presentes y aumentó el rendimiento, el peso de 1000 semillas, y en algunos casos el número de granos por metro cuadrado. Las aplicaciones de los fungicidas en R3 resultaron ser más eficientes que las efectuadas en R5 para controlar las enfermedades presentes (Carmona *et al.*, 2011).

En la última campaña se han registrado en el cultivo de soja en Argentina, principios activos del grupo químico de las carboxamidas, los cuales presentarían características de mayor residualidad y acción sobre diferentes patógenos que los grupos anteriormente mencionados.

Considerando la importancia de las enfermedades latentes y la escasa información en el centro-sur de la provincia de Córdoba sobre el efecto fungicidas foliares, se realizó un ensayo para evaluar el efecto de fungicidas foliares a base de diferentes grupos químicos sobre la intensidad de enfermedades en soja.

i. HIPOTESIS

La aplicación de fungicidas foliares disminuye la intensidad de enfermedades en el cultivo de soja, pudiendo incrementar el rendimiento.

ii. OBJETIVOS

Objetivos generales

- Determinar la eficiencia del control químico foliar sobre la intensidad de enfermedades y el rendimiento.

Objetivos específicos

- Determinar el efecto de diferentes fungicidas foliares sobre la intensidad de enfermedades en soja.
- Comparar el rendimiento de soja obtenido con aplicaciones de diferentes fungicidas.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo, en la campaña 2015/16, en el área rural de Coronel Moldes, en el sur de la provincia de Córdoba en un lote que presentaba rastrojo con inóculo de enfermedades latentes.

Durante la primera semana de noviembre se sembró la variedad A 5009 (grupo V corto), donde se efectuaron los siguientes fungicidas foliares: 1) Difenoconazole (25%) (250cc/ha), 2) Pyraclostrobin + Epoxiconazole (13,3+5%) (500cc/ha), 3) Azoxistrobina + Ciproconazole (20+8%) (250cc/ha), 4) Picoxistrobin + Ciproconazole (20+8%) (300cc/ha), 5) Clorotalonil (50%) (1000cc/ha), 6) Carbendazim (50%) (500cc/ha), 7) Fluxapyroxad (5%) + Epoxyconazole (5%) + Pyraclostrobin (8,1%) (1000cc/ha), 8) Penthiopirad (10 %) + Picoxystrobin (10%) (700cc/ha); 9) Benzovindiflupyr (15%) + Azoxistrobina (30%) (200grs/ha) y 10) Testigo sin tratar.

Las aplicaciones se realizaron en el estadio R3 con una mochila de gas carbónico equipada con una barra de cuatro picos a 52cm, con pastillas tipo cono hueco y arrojando un caudal de 180lts/ha.

El diseño del ensayo fue en bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones, siendo el tamaño de las parcelas de 4 surcos x 10 metros de largo.

La cuantificación de las enfermedades se llevó a cabo el 19/03/16 (R6) y 02/04/16 (R8) considerando la intensidad de las mismas sobre 10 plantas en cada tratamiento y repetición. La cuantificación se realizó considerando su incidencia, como porcentaje de plantas enfermas (enfermedades latentes) y severidad a través de un índice de severidad (IS) propuesto por March *et al.* (2007) para enfermedades latentes. Este índice se obtiene en base a una escala de 4 grados, donde 0: planta asintomática, 1: planta con síntoma en base del tallo, 2: planta con síntoma en tallo principal y pocos pecíolos, 3: planta con síntoma en toda la planta incluidas las vainas.

La obtención del índice se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$I.S. = \frac{(X0 * 0) + (X1 * 1) + (X2 * 2) + (X3 * 3)}{100}$$

100

Donde X0, X1, X2 y X3 es la proporción de plantas de cada grado de severidad, y 0, 1, 2 y 3 los grados de severidad. La escala propuesta es similar a la utilizada en otros países donde estas enfermedades son importantes (Prasartsee *et al.*, 1975; Cercauskas *et al.*, 1983) y cumple

con uno de los principales requisitos de la validación de escalas, que es su relación con las pérdidas producidas por la enfermedad.

Como las enfermedades latentes manifiestan sus síntomas y signos recién a la senescencia del cultivo, las mismas en estadios previos a la senescencia natural fueron inducidas aplicando Paraquat (1,1 – dimetil - 4,4 bipyridinium dichloride) (p.a 27,6%) a una dosis de 2,5% v/v (March *et al.*, 2005).

El rendimiento del cultivo se evaluó en un sector de 1m² por cada parcela, a madurez de cosecha con una humedad de grano del 13%.

La comparación entre tratamientos se realizó considerando los valores de incidencia y severidad de las enfermedades en cada fecha de evaluación, y rendimiento del cultivo a través de ANAVA y test de comparación de medias de Duncan ($p<0.05$), utilizando el programa InfoStat-Windows (Di Rienzo *et al.*, 2011).

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Las enfermedades que se presentaron en el ensayo fueron tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) (TTV) y antracnosis (*Colletotrichum* spp.), observándose solo algunas plantas aisladas con síntomas de infecciones latentes por *Cercospora kikuchii*, por lo que esta enfermedad no se consideró en la comparación entre tratamientos. Estas enfermedades, denominadas latentes ya que presentan sus síntomas a la senescencia del cultivo, son las más comúnmente observadas en el sur de la provincia de Córdoba (Marinelli *et al.*, 2008; Oddino, 2008; Ramirez *et al.*, 2011).

Al momento de la aplicación (estadio R3) las dos enfermedades presentaron elevados valores de incidencia ($\geq 95\%$); mientras que la severidad fue 1,5 en antracnosis y 0,6 en TTV.

En la evaluación final, a la senescencia del cultivo, ambas enfermedades se presentaron con elevada incidencia ($\geq 98\%$), por lo que las comparaciones entre tratamientos se realizaron considerando su índice de severidad. En la escala de 0 a 3 la antracnosis llegó a 3; mientras que en el caso de TTV el valor llegó a 2,35 en los testigos sin fungicidas. Tal como se había registrado en las últimas campañas en el sur de la provincia de Córdoba, estas enfermedades latentes (tizón del tallo y de la vaina y antracnosis) se presentan con elevados valores de intensidad (March *et al.*, 2007; Marinelli *et al.*, 2005; 2008; Milos *et al.*, 2005; Oddino, 2008; Oddino *et al.*, 2017; Ramirez *et al.*, 2011; Vázquez *et al.*, 2003).

Estos elevados valores de intensidad de ambas enfermedades latentes en la variedad A 5009 fueron reportados en campañas anteriores (Oddino *et al.*, 2015). Palazesi *et al.* (2010), en evaluaciones realizadas en el sur de Córdoba, también observaron que variedades de grupo V presentaron una severidad de enfermedades latentes significativamente mayor que las de grupo III y IV, entre las cuales no había diferencias significativas.

En las figuras 1 y 2 se muestran los valores de severidad de antracnosis según los tratamientos fungicidas, donde se puede observar que la severidad final de todos los tratamientos es superior a 2,45 (figura 2 y cuadro 2 de Anexo). Esta elevada intensidad al final puede deberse a que al momento de la aplicación la intensidad de ambas enfermedades se encontraba muy alta o quizás pudo haber un escape de las enfermedades luego que terminó la residualidad de los fungicidas utilizados. A este respecto, Ramirez *et al.* (2011) encontraron un buen efecto de control de enfermedades latentes cuando el mismo comenzaba en estadios más tempranos y con menor severidad inicial. También se han registrado disminuciones significativas de la enfermedad, cuando se realiza una segunda aplicación, luego de terminada la residualidad del fungicida (Molineri *et al.*, 2009).

La severidad final de la enfermedad fue significativamente menor en los tratamientos Azoxistrobina+Ciproconazole y Fluxopyroxad+Epoxiconazole+Carbendazim (figura 2 y cuadro 2 de anexo).

La disminución de la intensidad de enfermedades latentes con la aplicación de fungicidas es citado desde hace tiempo, observándose en un comienzo un efecto de control con fungicidas del grupo de bencimidazoles, ditiocarbamatos y triazoles (Ellis *et al.*, 1974; Prasartsee *et al.*, 1975; Ross, 1975). Sin embargo, y de manera similar a lo observado en este ensayo, muchos estudios actuales indican un mejor comportamiento de las mezclas de productos mesostémicos (estrobilurinas) y sistémicos (triazoles) (Genero *et al.*, 2010; Oddino *et al.*, 2009; 2015). Las estrobilurinas tendrían un efecto protector-preventivo evitando que el patógeno ingrese al hospedante; mientras que el triazol actuaría de manera más curativa (Bartlett *et al.*, 2002; Reis y Carmona, 2012).

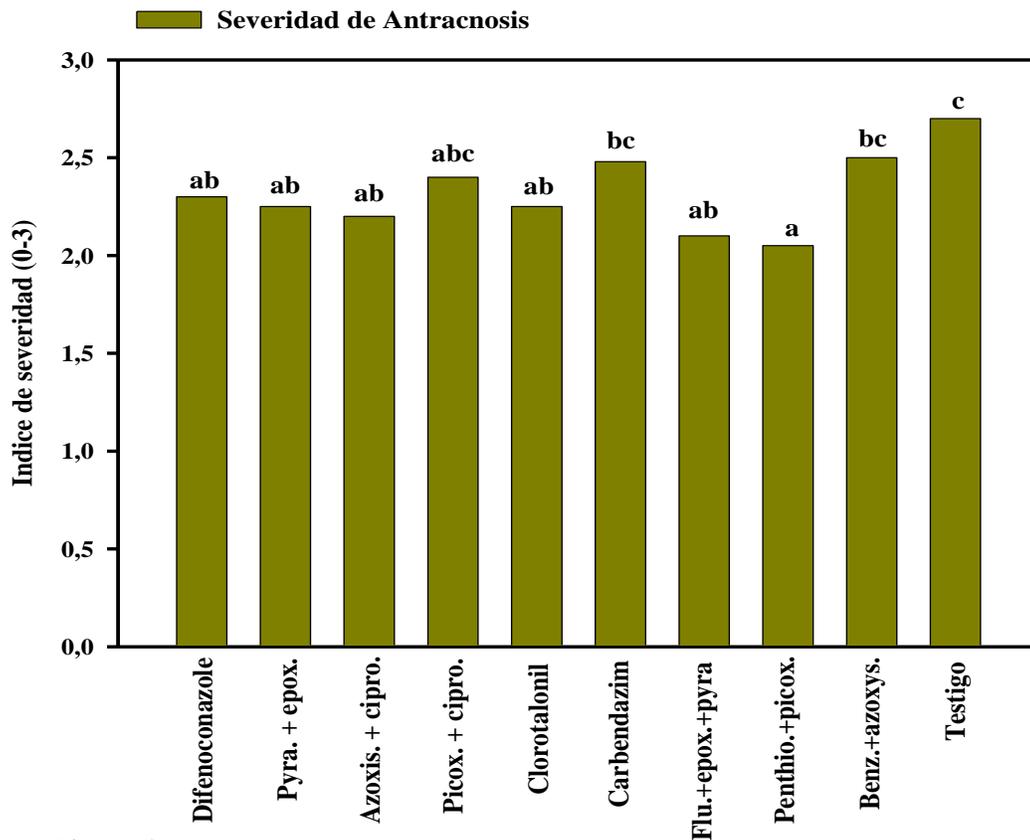


Figura 1.
Índice de severidad de antracnosis (*Colletotrichum* spp.) según fungicidas foliares.
Coronel Moldes. Campaña 2015/16. Evaluación: 19/03/16.
 Letras iguales indican diferencias no significativas $p < 0,05$.

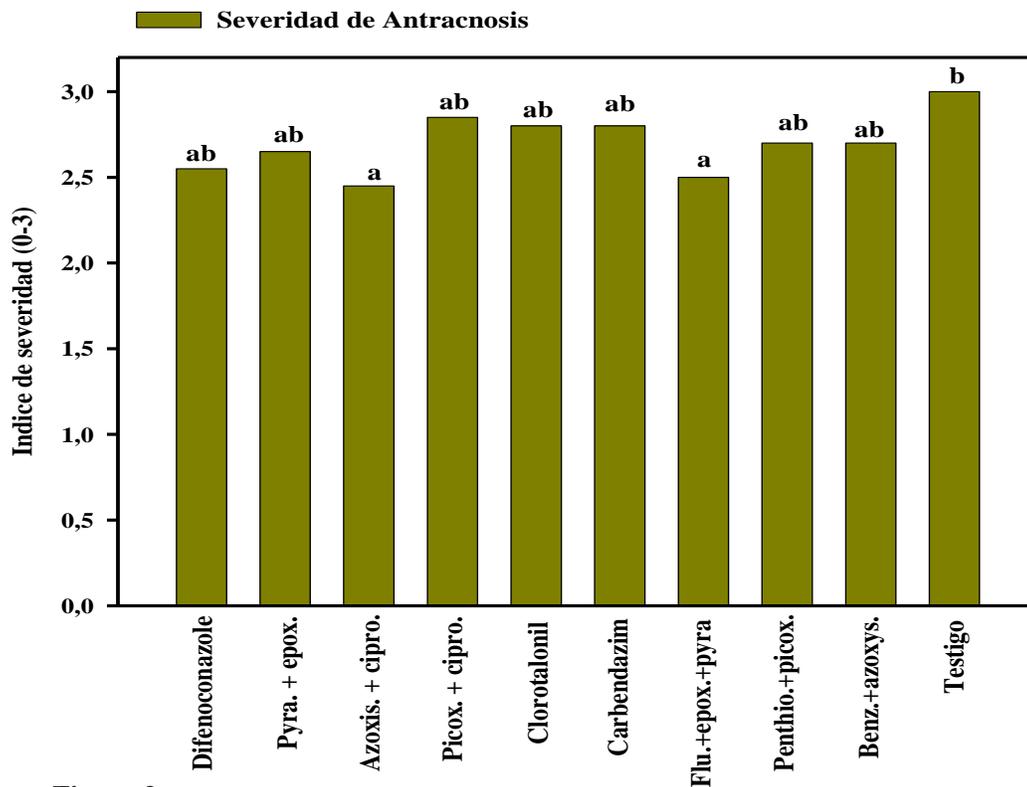


Figura 2.
Índice de severidad de antracnosis (*Colletotrichum* spp.) según fungicidas foliares.
Coronel Moldes. Campaña 2015/16. Evaluación: 02/04/16.
 Letras iguales indican diferencias no significativas $p < 0,05$.

En las figuras 3 y 4 se muestran los valores de severidad de tizon del tallo y de la vaina según los tratamientos fungicidas, donde se observa que se presentó con menor intensidad que antracnosis, llegando a valores de 2,35 de severidad final en el tratamiento testigo (figura 4). La mayor intensidad de una u otra enfermedad latente cambia según los lotes, en función del inóculo que se encuentre en el rastrojo y/o se introduzca con la semilla (García *et al.*, 2008; Marinelli *et al.*, 2008; Milos *et al.*, 2005).

Sobre esta enfermedad se observaron valores significativamente menores en los tratamientos a base de carboxamidas (figura 4 y cuadro 4 de Anexo). Este grupo de fungicidas de reciente inscripción para el control de enfermedades en soja, se destaca por su elevada residualidad, lo que podría explicar el mejor efecto en la intensidad final de la enfermedad (CASAFE, 2015). Esta residualidad es un factor importante, ya que está probado que estos patógenos pueden producir infecciones a partir del inóculo del rastrojo durante todo el desarrollo del cultivo (Cercauskas *et al.*, 1983; March *et al.*, 2007; Rupe y Ferris, 1987).

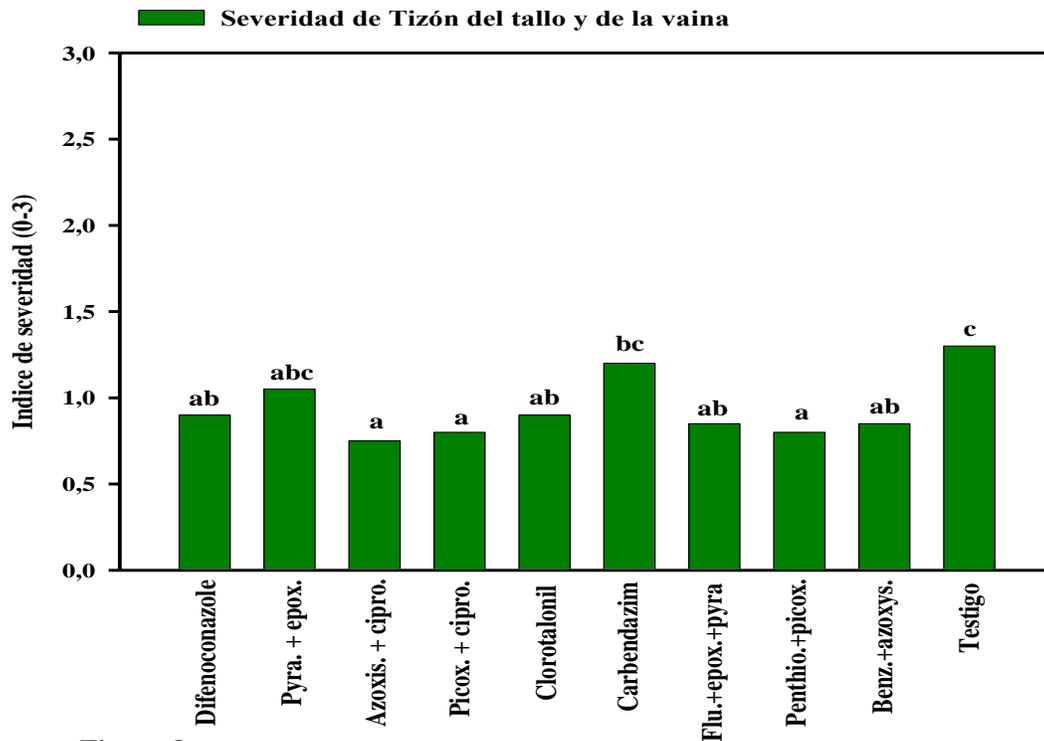


Figura 3. Índice de severidad de tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Campaña 2015/16. Evaluación: 19/03/16. Letras iguales indican diferencias no significativas $p < 0,05$.

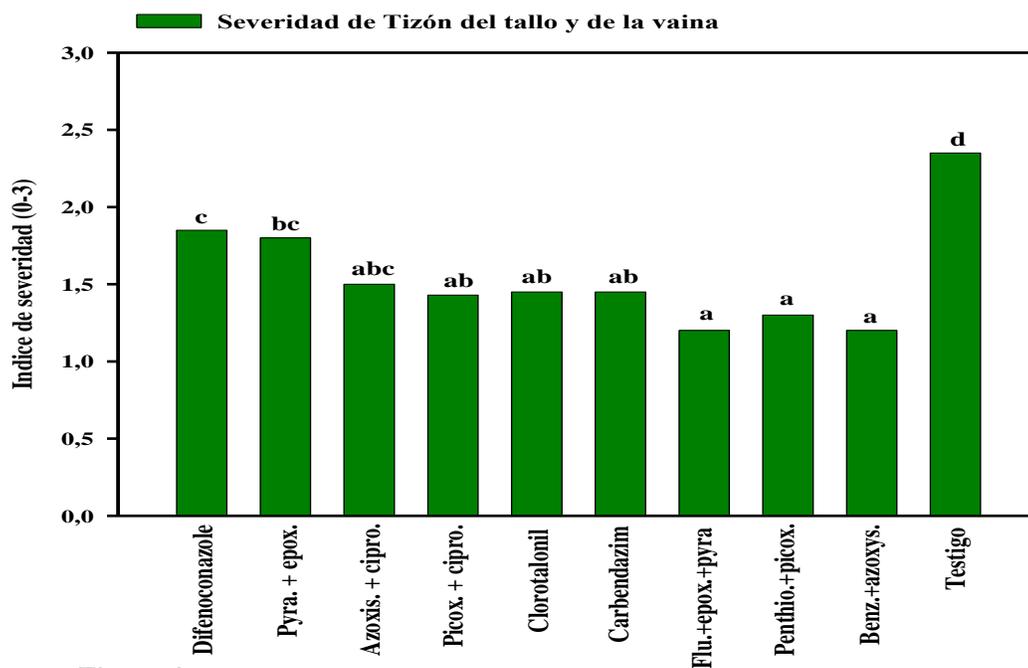


Figura 4. Índice de severidad de tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Campaña 2015/16. Evaluación: 02/04/16. Letras iguales indican diferencias no significativas $p < 0,05$.

Debido a las buenas condiciones climáticas de esta campaña se registró un buen rendimiento del cultivo, con valores entre 3700 y 4500kg/ha (figura 5).

Todos los tratamientos incrementaron los valores de rendimiento con respecto al testigo sin fungicidas, con valores entre 100 y 800kg/ha, lo que representa incrementos porcentuales entre 3 y 20% (figura 5 y cuadro 5 de Anexo). Estos valores de incremento de rendimiento son similares a los encontrados en otros trabajos en el área sojera Argentina (Carmona *et al.*, 2008; 2011; Marinelli *et al.*, 2008), observándose los mayores incrementos en las aplicaciones de mezclas de estrobilurina+triazol (Oddino *et al.*, 2009).

Si bien también se registró un efecto de los fungicidas sobre la severidad final de las enfermedades en este ensayo, el rango de enfermedad final fue muy bajo, por lo que el incremento de rendimiento también puede sumarse el efecto fisiológico citado en estos fungicidas (Dourado Neto *et al.*, 2008a; 2008b; Fagan *et al.*, 2008; Villariño y Miralles; 2006).

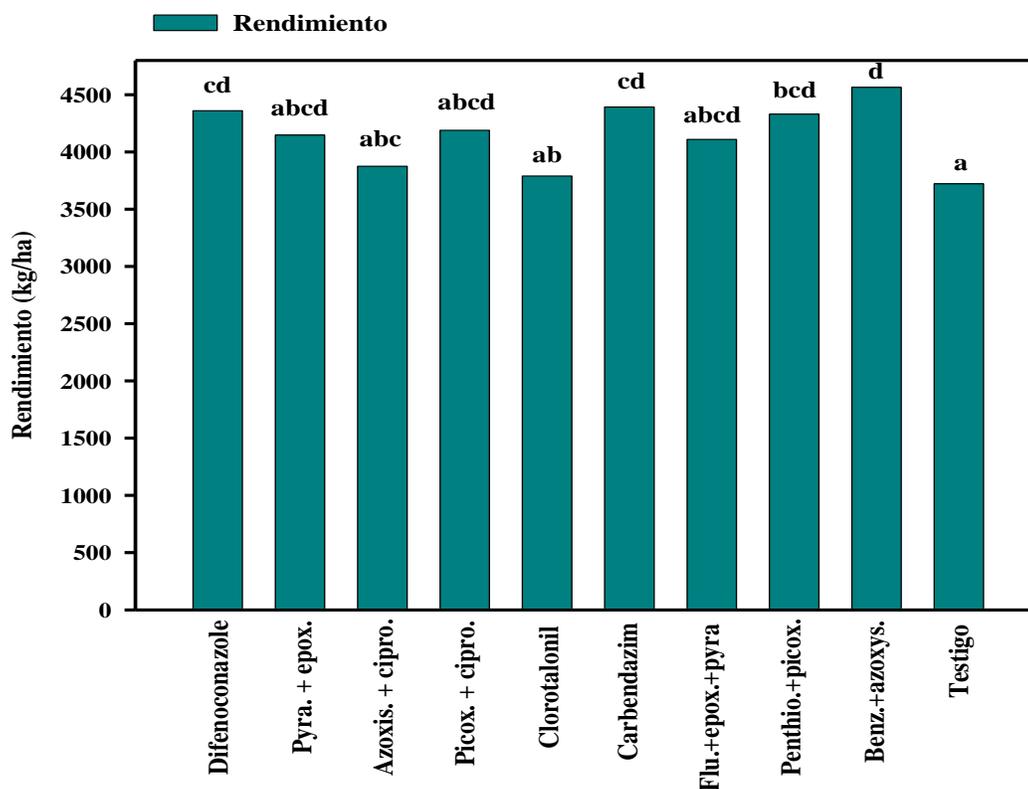


Figura 5.
Rendimiento de soja según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Campaña 2015/16.
 Letras iguales indican diferencias no significativas $p < 0,05$.

Los resultados de este trabajo muestran un buen efecto de los fungicidas sobre la intensidad de enfermedades latentes, lo que repercute en el rendimiento del cultivo; sin embargo se debe seguir trabajando para lograr efectos más eficientes.

VI. CONCLUSIONES

- Las enfermedades que se observaron con mayor intensidad en el ensayo, fueron el tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) y antracnosis (*Colletotrichum* spp.)
- Ambas enfermedades se presentaron con elevada intensidad, con valores superiores al 98% y 2, de incidencia y severidad final respectivamente.
- La antracnosis se presentó con mayor intensidad que tizón del tallo y de la vaina.
- Los tratamientos azoxystrobina+ciproconazole y fluxopyroxad + epoxiconazole + pyraclostrobin presentaron los menores valores de intensidad final de antracnosis.
- Los tratamientos fungicidas en base a carboxamidas mostraron los menores valores de severidad tizón del tallo y de la vaina.
- Todos los tratamientos mostraron un incremento en el rendimiento con respecto al testigo.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ARIAS, N., HEGGLIN, J.P., FERDMEN, L. y C. VILLÓN. 2005. Evaluación del efecto de la roya asiática sobre los rendimientos del cultivo de soja. Págs. 56-58, en: *Actualización técnica - Soja*. Información para Extensión N°34. Ediciones INTA. ISSN 0325-8874.
- BAIGORRI, H. y D. CROATTO. 2000. Manejo del Cultivo de la Soja en Argentina, Actualización septiembre de 2000. *Marcos Juárez. INTA*. 5-25pp.
- BARTLETT, D.W.; CLOUGH, J.M.; GODWIN, J.R.; HALL, A.A. HARNER, M. and PARR-BARRETO, D., ROSSI L., TRAUT E. y C. FORTUGNO. 1981. Hongos patógenos en semilla de soja. Pág. 27, en: Actas IV Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Córdoba. Agosto 1981.
- BRAGACHINI M. y C. CASINI. 2005. Soja-Eficiencia de Cosecha y Postcosecha, *Manual Técnico N° 3, Manfredi, INTA*, 10 pp.
- CARMONA, M. 2003. Daños y pérdidas causadas por enfermedades. Importancia del Manejo Integrado. Ubicación estratégica de fungicidas foliares. Actas Jornadas Técnicas de Manejo Integrado de enfermedades en cultivos extensivos, pp 10- 15, La Rural, Bs. As. 16 y 17 de setiembre de 2003.
- CARMONA, M.; SAUTUA, F. y GALLY, M. 2008. Efecto de fosfito de potasio y fungicidas en el control de enfermedades de fin de ciclo de la soja. Pág. 206, en: Resúmenes **1° Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba, Argentina.
- CARMONA, M.; GALLY, M.; SAUTUA, F.; ABELLO, A. y LOPEZ, P. 2011. Uso de mezclas de azoxistrobina y triazoles para controlar enfermedades de fin de ciclo de la soja. Cátedra de fitopatología FAUBA. Buenos Aires, Argentina.
- CASAFE. 2015. *Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina*. 16° Edición. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. 3087pp.
- CERKAUSKAS, R.F., DHINGRA, O.D and J.B SINCLAIR. 1983. Effect of three desicant-type herbicides on fruitine structures of *Colletotrichum truncatum* and *Phomopsis* spp. on soybean stems. *Plant Disease* 67: 620-622.
- CUNIBERTI, M., HERRERO, R; VALLONE, S. y H. BAIGORRI. 2003. Calidad industrial, rendimiento y sanidad de la soja en la región central del país. Campaña 2002/03. *Soja - Actualización 2003. Información para Extensión N° 81. Ediciones INTA*. 1-9.
- CUNIBERTI, M., HERRERO, R., MACAGNO, S., BERRA, O., DISTEFANO, S. y L. GADBÁN. 2005. Calidad industrial, rendimiento y sanidad de la soja en la región

- central del país. Campaña 2004/05. *Soja - Actualización 2005. Información para Extensión N°97. Ediciones INTA*. 1-9 pp.
- DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. *InfoStat versión 2011*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
- DISTÉFANO, S.; GABDAN, L y MASIERO, B. 2003. Diagnóstico y manejo de enfermedades de fin de ciclo en soja en lotes de productores de Marcos Juárez y su zona de influencia. Págs. C 33-48, en: *Soja Actualización 2003*. Información para Extensión N°81. Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.
- DOURADO NETO, D., RODRIGUES, M.A.T., BEGLIOMINI, E. y ROLON D. 2008a. Efecto fisiológico de Pyraclostrobin (F500) en cultivo de algodón. Pág 191, en Libro de resúmenes de **1° Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba Argentina
- DOURADO NETO, D., RODRIGUES, M.A.T., BEGLIOMINI, E. y ROLON D. 2008b. Efecto fisiológico del fungicida Pyraclostrobin+Epoxconazole (Opera) en cultivo de maíz. Pág 193, en Libro de resúmenes de **1° Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba Argentina
- ELLIS, M.A., ILYAS, M.B., TENNE, F.D., SINCLAIR, JB., and H.L. PALM. 1974. Effect of foliar applications of benomyl on internally seedborne fungi and stem blight. *Plant Dis. Repr.* 58:760-763.
- FAGAN, E.; DOURADO NETO, D., RODRIGUES, M.A.T., BEGLIOMINI, E. y PAGLIONE, R. 2008. Efecto fisiológico del fungicida Pyraclostrobin+Epoxconazole (Opera) en cultivo de soja. Pág 192, en Libro de resúmenes de **1° Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba Argentina.
- FORMENTO, N. 2005. Roya asiática de la soja (*Phakopsora pachirizhi*) en Entre Ríos. Campañas 2003/04 y 2004/05. Págs. 50-53, en: *Soja - Actualización técnica. Información para Extensión N°34. Ediciones INTA*. ISSN 0325-8874.
- FORTE LAY, J. 2005. Aumento del área sojera e impacto. Disponible en: <http://www.planetasoja.com/trabajos/trabajos800>. Consultado el 07/10/1015.
- GARCÍA, J., ODDINO, C., MARINELLI, A., ZUZA, M., y MARCH G. 2008. Efecto de fungicidas sobre la calidad de la semilla de soja. Pág. 207, en actas de resúmenes, **1° Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba.
- GARCÍA, J., MARCH, G., ODDINO, C., FERRARI, S., TARDITTI, L. y A. MARINELLI. 2009. Transmisión por semilla y detección temprana de *Cercopora kikuchi* y *C. sojina*,

- en cultivo de soja. Pág. E 43, en Resúmenes **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**.
Termas de Río Hondo, Santiago del Estero.
- GARZONIO, D.M. and Mc GEE D.C. 1983. Comparison of seed and crop residues as sources of inoculums for pod and stem blight of soybeans. *Plant Disease* 67: Pág. 1374-1376.
- GENERO, J.; CASCE, J.; SEMENZIN, L.; GARCÍA, J.; MARINELLI, A.; MARCH, G. Y C. ODDINO. 2010. Comportamiento de variedades de soja frente a enfermedades foliares en Pozo del Molle, provincia de Córdoba. *Soja – Actualización 2010*. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de Actualización Técnica N° 17. Págs. 107-113. ISSN 1851-9245.
- GIORDA, L. M. y BAIGORRI, H. 1997. *El cultivo de la soja en la Argentina*. Ediciones EDITAR. 448pp.
- KLINGELFUSS, L.H. and J.T. YORINORI. 2001. Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* en soja. *Fitopatologia Brasileira* 26: 158-164
- KULIK, M.M. 1984. Symptomless infection, persistence, and production of pycnidia in host and non-host plants by *Phomopsis batatae*, *Phomopsis phaseoli*, and *Phomopsis sojiae*, and the taxonomic implications. *Mycologia* 76: 274-291.
- LARRAN, S., ROLLÁN, H. BRUNO ÁNGELES, H.E ALIPPI and M.I. URRUTIA. 2002. Endophytic fungi in healthy soybean leaves *Invest. Agr.: Prod, Prot. Veg.* Vol. 17 (1), 173-178.
- LENZI, L., FUENTES, F., GILI, J., VALLONE, S. y B. MASIERO. 2005. Evaluación a campo del comportamiento de cultivares comerciales frente al síndrome de la muerte súbita de la soja. Sanidad de cultivares de soja en el área de Olaeta, Córdoba. Campaña 2003-2004. Págs. C 28-36, en: *Soja - Actualización 2005. Información para Extensión N°97*. Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.
- MARCH, G.J., MARINELLI, A., CANAL, L., CRENNNA, C., COSTABELLA, L. y ODDINO, C. 2005. Efectos de fungicidas curasemillas sobre infecciones endofíticas por *Phomopsis sojiae*. Págs. C-1 a C-4 en: *Soja. Actualización 2005. Información para extensión N 97*. Ediciones INTA.
- MARCH, G.; TARANTOLA, D.; MARINELLI, A.; ODDINO, C. 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.). *Soja – Actualización 2007*. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de Actualización Técnica N° 7. Págs. 35-40. ISSN 0327-697X.

- MARINELLI, A., MARCH, G., ODDINO, C., GARCÍA, J. y M. ZUZA . 2008. Detección temprana del tizón del tallo y de la vaina de la soja como herramienta de decisión para el control químico. Efecto sobre intensidad de la enfermedad, la productividad y la calidad de la semilla. BASF Top Ciencia 2008. Disponible en http://www.agro.basf.com.ar/images/todos_topciencia2008.pdf
- MARINELLI, A., McARGO; D., ODDINO, C., MARCELLINO, J., MERILES, J., BENITEZ, G. y S. VARGAS GIL. 2005. Sanidad de cultivares de soja en el área de Olaeta, Córdoba. Campaña 2003-2004. *Soja Actualización 2005. Información para Extensión N°97. Ediciones INTA. C 8-12.*
- MERILES, J., VAZQUEZ, G., MARCELLINO, J., MARINELLI, A., BENITEZ, G., ODDINO, C., VARGAS GIL, S. y G. MARCH. 2003. Hongos asociados con la semilla de soja según cultivares y área de producción. Págs. C 16-18, en: *SOJA Actualización 2003. Información para Extensión N°81. Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.*
- MILOS, M., MARINELLI, A., ODDINO, C. y G. MARCH. 2005. Dispersión del inóculo del tizón del tallo (*Phomopsis sojae-Diaporthe phaseolorum*) desde rastrojo de soja infectado. *SOJA- Actualización 2005. Información para Extensión N° 97, Ediciones INTA. C5 a C7.*
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTOS DE CÓRDOBA. 2015. Estimaciones agrícolas. Disponible en: www.magya.cba.gov.ar. Consultado el 17/08/2016.
- MOLINERI, A.; TARDITTI, L.; FERRARI, S.; D'ERAMO, L.; MARINELLI, A.; GARCÍA, J. y ODDINO, C. 2009. Efecto de fungicidas foliares sobre la calidad de la semilla de soja en el sur de Córdoba. Pág. PV 50, en actas de Resúmenes **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero.
- NICHOLSON, J.F. 1973. The effect of internally seed-borne microorganism on soybean seed quality. *University Illinois.*
- ODDINO, C. 2008. Enfermedades de la soja en el centro sur de la provincia de Córdoba. Pág. 83. Mesa redonda de enfermedades del cultivo de soja en Argentina. **1° Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba.
- ODDINO, C.; MOLINERI, A.; MARINELLI; A. MARCH, G. y GARCÍA, J.. 2009. Efecto del control químico sobre la intensidad del tizón del tallo y de la vaina y el rendimiento de

- soja. Pág. PV 56, en actas de Resúmenes **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**.
Termas de Río Hondo, Santiago del Estero.
- ODDINO, C.; GIORDANO, F.; GASPARONI, B.; MARCH, G.; GIUGGIA, J.; RAGO, A.;
BOITO, G.; CRENNNA, C.; ZUZA, M.; GIOVANINI, D. y FERRARI, S. 2015. Efecto
de fungicidas sobre la intensidad de enfermedades latentes y el rendimiento en
variedades de soja de diferentes grupos de madurez en el sur de Córdoba. Pág. PV62, en
Actas de Resúmenes **XV Jornadas Fitosanitarias Argentinas**, Santa Fe. ISSN: 2451-
8069.
- ODDINO C.; MOLINERI A., GIUGGIA J.; CASSANO C.; MORAN F.; MORTIGLIENGO S.;
MARTINEZ F.; GIOVANINI D.; FERRARI S. y CRENNNA C. 2017. Efecto de
fungicidas foliares sobre la intensidad de enfermedades latentes y el rendimiento de soja
en el sur de Córdoba. Pág. 339, en Actas de Resúmenes **4° Congreso Argentino de
Fitopatología**. Mendoza, Argentina. ISBN 978-987-24373-2-9.
- PALAZEZI, M., MARINELLI, A.; GARCÍA, J.; MARCH, G. y C. ODDINO. 2010. Evaluación
de variedades de soja frente a enfermedades foliares en el área de Río Cuarto. Campaña
2008/09. *Soja – Actualización 2010*. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología
Agropecuaria. Informe de Actualización Técnica N° 17. Págs. 115-120. ISSN 1851-
9245.
- PLOPPER, L.D. 1989. The *Diaporthe Phomopsis* diseases complex of soybean. Pags. 1695-
1698, in: *Proceedings of the World Soybean Research. Conference IV. Vol. III* (A.J.
Pascale, ed.). Orientacion Grafica Editora S.R.L. Bs. As. Argentina. 1605 pp.
- PLOPPER, L.D., GÁLVEZ, M.R., GONZÁLEZ, V., JALDO, H., ZAMORANO, M.A. y M.
DEVANI. 2001. *Manejo de las enfermedades de fin de ciclo en el cultivo de soja*.
Avance agroindustrial 22(1):320-26.
- PRASARTSEE, C., TENNE, F.D., ILYAS, M.B., ELLIS, M.A., and SINCLAIR, J.B. 1975.
Reduction of internally seedborne *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* by fungicide
sprays. *Plant Dis. Repr.* 59: 20-23.
- RAMIREZ, J.; MARINELLI, A.; GARCÍA, J.; MARCH, G.J.; ZUZA, M. y C. ODDINO. 2011.
Incidencia y severidad del tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) en soja según
tratamientos fungicidas a la semilla y durante el cultivo. *Soja – Actualización 2011*.
Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de Actualización
Técnica N° 21. Págs. 86-92. ISSN 1851-9245.
- RES, E.M. & CARMONA, M. 2012. Fungicidas, características, clasificación y principales
usos. Proceedings of seminario técnico internacional manejo de enfermedades en

- cereales de invierno y cultivos de verano. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Paysandú. pp 1-4.
- ROCA, F. y A. RIDAO. 2004. Sanidad en semillas “Cuidado con las enfermedades en semilla de soja”. *Trabajo de tesis*. INTA Balcarce.
- ROSS, J.P. 1975. Effect of overhead irrigation and benomyl spray infection on late season foliar diseases, seed infection, and yields of soybean. *Plant Dis. Repr.* 59: 809-813.
- ROSSI, R. 2009. Contacto en China. *Revista Chacra*. Art N° 946 pp 24.
- RUPE, J.C. and FERRIS, S. 1987. A model for predicting the effects of microclimate on infection of soybean by *Phomopsis longicolla*. *Phytopathology* 77: Págs. 1162-1166.
- SALUSO, J., FORMENTO, N. y J. DE SOUZA. 2005. Ocurrencia de condiciones climáticas favorables para la roya asiática de la soja. Págs 7-9. Roya asiática de la soja – Campaña 2004/05. *Información para Extensión N°32*. Ediciones INTA. ISSN 0325-8874.
- SILLÓN, M.R.; LENZI, D. y R. MAUMARY. 2002. Estudio de la calidad sanitaria de semillas de soja durante las campañas 1999/2000 y 2000/2001. Consultado el 22/11/09, disponible en <http://www.fca.unl.edu.ar/extensivos/J02R07.htm>.
- SINCLAIR, J.B. and M.C. SHURTLEFF. 1975. *Compendium of Soybean Diseases*. Am. *Phytopathology Soc*, St. Paul, Minesota. 69 pp.
- SINCLAIR; J.B. 1991. Latent infection of soybeans plants and seeds by fungi. *Plant Disease* 75, 220-22.
- SINCLAIR, J.B.. and P.A: BACKMAN, 1989. *Compendium of Soybean Diseases*. 34th Edn., American Phytopathological Society, USA., pp: 106.
- VALLONE, S. D. de. 2002. *Enfermedades de la soja*. IDIA XXI, año II, N°3: 68-74.
- VALLONE, S. y L. GIORDA. 1997. *Enfermedades de la soja en Argentina*. Agro 1 de Córdoba. INTA Marcos Juárez.
- VALLONE, S. y L. SALINES. 2002. Una enfermedad fúngica siempre vigente y en incremento: podredumbre de la raíz y base del tallo (*Phytophthora sojae*). Págs. C 7-8, en: *SOJA- Actualización 2002*. Información para Extensión N° 74, Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.
- VALLONE, S., SALINES, L., GABDAN, L. y B MASIERO. 2003. Comparación de la acción de una estrobirulina y un bencimidazol, en distintos estadios fenológicos de soja para el control de enfermedades de fin de ciclo. Campaña 2002/03. *SOJA- Actualización 2003*. Información para Extensión N° 81, Ediciones INTA. C7 a C12.
- VÁZQUEZ, G., MARCELLINO, J., MARCH, G., ODDINO, C. y A. MARINELLI. 2003. Sanidad de cultivares de soja (*Glycine max*) en General Cabrera. Campaña agrícola

2002/03 Pág. C 13-14, en: *SOJA, Actualización 2003. Información para extensión N° 81. Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.* Venado Tuerto, Santa Fe, Argentina.- 4 y 5 de Agosto de 2005.

- VILARIÑO, M.P. y MIRALLES, D.J. 2006. Respuestas fisiológicas a la aplicación de fungicidas (triazoles y estrobilurinas) en soja, sobre la generación de biomasa y el rendimiento. Págs. 388-391, en. Actas de **3° Congreso de soja del Mercosur**. Rosario.
- WRATHER, J. A., ANDERSON, T. R., ARSYAD, D. M., TAN, Y., PLOPPER, L. D., PORTA-PUGLIA, A., RAM, H. H. and J.T. YORINORI. 2001. Soybean disease loss estimates for the top ten soybean-producing countries in 1998. *Can. J. Plant Path.* 23: 115-121.
- WRATHER, J. A., SHANNON, J.G. and W.E. STEVENS. 2004. Cultivar and foliar fungicide effects on *Phomopsis* sp. seed infection. *Plant Dis.* 88: 721-723.
- WRATHER, J.A., ANDERSON, T.R., ARSYAD, D.M., GAI, J., PLOPER, L.D., PORTA-PUGLIA, A., RAM, H.H., and J.T. YORINORI. 1997. Soybean disease loss estimates for the top ten soybean-producing countries in 1994. *Plant Dis.* 81: 107-110.

VIII. ANEXO

Cuadro 1. Análisis de varianza y test de comparación de medias del Índice de severidad de antracnosis (*Colletotrichum* spp.) según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Evaluación: 19/03/16.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
IS Colletotrichum (19/03)	40	0,45	0,27	10,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	1,46	10	0,15	2,42	0,0309	
Tratamiento	1,41	9	0,16	2,60	0,0246	
Bloque	0,05	1	0,05	0,80	0,3795	-0,03
Error	1,75	29	0,06			
Total	3,21	39				

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0603 gl: 29

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
Penthiop.+picox.	2,05	4	0,12	A		
Fluxap.+epox.+pyra.	2,10	4	0,12	A	B	
Azoxistrobina+Ciproconazol..	2,20	4	0,12	A	B	
Clortalonil	2,25	4	0,12	A	B	
Pyraclostrobin+Epoxiconazo..	2,25	4	0,12	A	B	
Difenoconazole	2,30	4	0,12	A	B	
Picoxistrobin+Ciproconazol..	2,40	4	0,12	A	B	C
Carbendazim	2,48	4	0,12		B	C
Benzovin.+azox.	2,50	4	0,12		B	C
Testigo	2,70	4	0,12			C

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

Cuadro 2. Análisis de varianza y test de comparación de medias del Índice de severidad de antracnosis (*Colletotrichum* spp.) según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Evaluación: 02/04/16.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
IS Colletotrichum (02/04)	40	0,34	0,11	10,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	1,12	10	0,11	1,50	0,1883	
Tratamiento	1,04	9	0,12	1,55	0,1771	
Bloque	0,08	1	0,08	1,07	0,3086	-0,04
Error	2,16	29	0,07			
Total	3,28	39				

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0745 gl: 29

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
Azoxistrobina+Ciproconazol	2,45	4	0,14	A	
Fluxap.+epox.+pyra.	2,50	4	0,14	A	
Difenoconazole	2,55	4	0,14	A	B
Pyraclostrobin+Epoxiconazo	2,65	4	0,14	A	B
Penthiop.+picox.	2,70	4	0,14	A	B
Benzovin.+azox.	2,70	4	0,14	A	B
Clorotalonil	2,80	4	0,14	A	B
Carbendazim	2,80	4	0,14	A	B
Picoxistrobin+Ciproconazol	2,85	4	0,14	A	B
Testigo	3,00	4	0,14		B

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

Cuadro 3. Análisis de varianza y test de comparación de medias del Índice de severidad de tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Evaluación: 19/03/16.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
IS <i>Phomopsis</i> (19/03)	40	0,44	0,25	24,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	1,24	10	0,12	2,27	0,0417	
Tratamiento	1,22	9	0,14	2,48	0,0308	
Bloque	0,02	1	0,02	0,37	0,5493	0,02
Error	1,58	29	0,05			
Total	2,82	39				

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0545 gl: 29

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
Azoxistrobina+Ciproconazol..	0,75	4	0,12	A		
Penthiop.+picox.	0,80	4	0,12	A		
Picoxistrobin+Ciproconazol..	0,80	4	0,12	A		
Benzovin.+azox.	0,85	4	0,12	A	B	
Fluxap.+epox.+pyra.	0,85	4	0,12	A	B	
Clortalonil	0,90	4	0,12	A	B	
Difenoconazole	0,90	4	0,12	A	B	
Pyraclostrobin+Epoxiconazo..	1,05	4	0,12	A	B	C
Carbendazim	1,20	4	0,12		B	C
Testigo	1,30	4	0,12			C

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

Cuadro 4. Análisis de varianza y test de comparación de medias del Índice de severidad de tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) según fungicidas foliares. Coronel Moldes. Evaluación: 02/04/16.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
IS <i>Phomopsis</i> (19/03)	40	0,72	0,62	16,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	4,56	10	0,46	7,37	<0,0001	
Tratamiento	4,55	9	0,51	8,17	<0,0001	
Bloque	0,01	1	0,01	0,18	0,6731	-0,02
Error	1,80	29	0,06			
Total	6,36	39				

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0619 gl: 29

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
Fluxap.+epox.+pyra.	1,20	4	0,12	A		
Benzovin.+azox.	1,20	4	0,12	A		
Penthiop.+picox.	1,30	4	0,12	A		
Picoxistrobin+Ciproconazol..	1,43	4	0,12	A	B	
Carbendazim	1,45	4	0,12	A	B	
Clorotalonil	1,45	4	0,12	A	B	
Azoxistrobina+Ciproconazol..	1,50	4	0,12	A	B	C
Pyraclostrobin+Epoxiconazo..	1,80	4	0,12		B	C
Difenoconazole	1,85	4	0,12			C
Testigo	2,35	4	0,12			D

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

Cuadro 5. Análisis de varianza y test de comparación de medias del rendimiento de soja según fungicidas foliares. Coronel Moldes.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento	40	0,46	0,28	8,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	2797434,21	10	279743,42	2,51	0,0257	
Tratamiento	2797421,16	9	310824,57	2,79	0,0172	
Bloque	13,06	1	13,06	1,2E-04	0,9914	-0,51
Error	3226399,14	29	111255,14			
Total	6023833,35	39				

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 111255,1426 gl: 29

Tratamiento	Medias	n	E.E.				
Testigo	3722,65	4	166,77	A			
Clorotalonil	3790,50	4	166,77	A	B		
Azoxistrobina+Ciproconazol..	3875,28	4	166,77	A	B	C	
Fluxap.+epox.+pyra.	4110,55	4	166,77	A	B	C	D
Pyraclostrobin+Epoxiconazo..	4148,45	4	166,77	A	B	C	D
Picoxistrobin+Ciproconazol..	4190,53	4	166,77	A	B	C	D
Penthiop.+picox.	4331,45	4	166,77		B	C	D
Difenoconazole	4361,13	4	166,77			C	D
Carbendazim	4393,45	4	166,77			C	D
Benzovin.+azox.	4564,80	4	166,77				D

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