



UNC-FCA

TRABAJO FIN DE GRADO

2015



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Facultad de Ciencias Agropecuarias



UNC



**Estrategias de manejo de mancha ojo de rana
(*Cercospora sojina* Hara) en el cultivo de soja en la
República Argentina**

Sardo, Maria Florencia

**Area de Consolidación
Cultivos extensivos**

2015

*Estrategias de manejo de mancha ojo de rana
(Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la
República Argentina*

Sardo Ma. Florencia

Tutor: Ing. Agr. (M.Sc.) Martha Conles

Co tutor: Ing. Agr. (Dra.) Julieta Strada

**Tribunal examinador: Ing Agr. Gustavo Giambastiani
Ing Agr. (M.Sc.) Gloria Viotti**

11 de diciembre de 2015

Córdoba
República Argentina



Estrategias de manejo de mancha ojo de rana
(*Cercospora sojina* Hara) en el cultivo de soja en la
República Argentina

Sardo, María Florencia

TUTORES

Ing. Agr. (M.Sc.) Martha Conles

Ing. Agr. (Dra.) Julieta Strada

ÁREA DE CONSOLIDACIÓN

SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PRODUCCIÓN EXTENSIVOS

2015

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad Nacional de Córdoba, por su enseñanza gratuita y publica, por formar profesionales con criterio y útiles a la sociedad.

Agradezco a mi tutora Ing. Agr. M.Sc Martha Conles por el planteo científico, las correcciones realizadas, la dedicación y el interés mostrado en el trabajo.

Agradezco a mi co tutora Ing. Agr. Dra Julieta Strada por sus invalorables aportes durante la realización del trabajo, correcciones, consejos y constante aliento.

Gracias al Ing. Agr. Perrachione Marcos, por contribuir en el análisis estadístico, tu colaboración fue fundamental.

A mi Familia por el apoyo incondicional paciencia y tolerancia en cada una de las etapas de esta carrera que elegí y sobre todo en esta instancia

Sardo, Maria Florencia
11/12/2015

INDICE GENERAL

	Paginas
Índice General	III
Índice de Tablas	IV
Índice de Figuras	V
INTRODUCCION	1
El cultivo de soja	1
Complejo de enfermedades de fin de ciclo (EFC) en el cultivo de soja	3
Mancha ojo de rana (<i>Cercospora sojina</i> Hara) (MOR).	4
Agente causal, distribución y perdidas	4
Síntomas y signos	8
Patogénesis y ciclo biológico	11
Patometría de la enfermedad	14
Manejo de la enfermedad	17
Hipótesis	22
Objetivo general	22
Objetivos específicos	22
MATERIALES Y METODOS	23
RESULTADOS Y DISCUSION	29
CONCLUSIONES	44
CONSIDERACIONES FINALES	46
BIBLIOGRAFIA	49
ANEXOS	54
 Tabla N°1: Número de ensayos por campaña, principios activos de los fungicidas, dosis, estados fenológicos de los cultivos de soja en los cuales se aplicaron los fungicidas foliares tanto para el control químico como para el control químico combinado con rotación e instituciones que realizaron los experimentos.	 55
 Tabla N° 2: Índice de rendimiento relativo (IRR) de los tratamientos provenientes de los ensayos analizados, incluyendo datos de los principios activos de los fungicidas, dosis, estado fenológico del cultivo, numero de aplicaciones y fuente de cada ensayo	 66

Índice de Tablas

	Paginas
Tabla 1. Evolución del stock inicial, producción, industrialización, y exportación de soja durante las campañas 2012/2013, 2013/2014 y 2014/2015, en millones de toneladas, en Argentina.	1
Tabla 2. Clasificación taxonómica del agente causal de la mancha ojo de rana (<i>Cercospora sojina</i> Hara).	6
Tabla 3. Fungicidas curasemillas efectivos para el control de <i>Cercospora sojina</i> en semillas de soja.	19
Tabla 4. Variedades de soja utilizadas en los ensayos analizados, por campaña y localidad.	25
Tabla 5: Expresión de los IRR agrupados por rango y el % de índices que representan por rango, cuando se realizaron aplicaciones foliares de fungicidas.	30
Tabla 6. IRR de los ensayos de secuencia de cultivos soja/maiz y soja/soja con el uso de fungicidas foliares sobre el rendimiento de un cultivar de soja susceptible afectado con <i>Cercospora sojina</i> Hara.	30

Índice de Figuras

	Paginas
Figura 1. Distribución de <i>Cercospora sojina</i> en la República Argentina	7
Figura 2. Lesiones características de MOR resultantes de la infección de <i>Cercospora sojina</i> (a) lesiones en un folíolo de soja (b) lesiones en una vaina de soja. Autor: Silvina Distefano, 2009	9
Figura 3. Lesión de la mancha ojo de rana en vaina de soja e infección de semilla (Autor Silvana di Nubila)	10
Figura 4. Mancha ocasionada por <i>Cercospora sojina</i> (MOR) con conidióforos y conidios sobre subcúculos Autor. Silvana Di Nubila	10
Figura 5. Conidióforos y conidios de <i>Cercospora sojina</i> (MOR). Autor. Silvana Di Nubila	10
Figura 6. Conidio de <i>Cercospora sojina</i> . Autor. Silvana Di Nubila	11
Figura 7. Fructificaciones de <i>Cercospora sojina</i> sobre la lesión. Microscopio 40X Autor. Silvana Di Nubila	11
Figura 8. Ciclo Biológico de <i>Cercospora sojina</i> . Hara.	13
Figura 9. Análisis tempo-espacial de mancha en ojo de rana (1982-2010).	14
Figura 10. Escala visual de intensidad de “Mancha ojo de rana”.	15
Figura 11. Escala de severidad utilizada en la campaña 2009/10.	17
Figura 12: Ubicación geográfica del área donde se llevaron a cabo los ensayos, de control químico y cultural.	24
Figura 13. IRR (índice de rendimiento relativo) promedio, según los principios activos por campaña.	32
Figura 14. IRR (índice de rendimiento relativo) promedio según principios activos por localidad.	34
Figura 15. IRR (índice de rendimiento relativo) promedio, por campaña y localidad.	36
Figura 16. IRR (índice de rendimiento relativo) promedio, por principio activo de fungicidas aplicados	38

INTRODUCCIÓN

El cultivo de soja

La soja (*Glycine max* (L.) Merrill) es un cultivo de importancia en el mundo y en Argentina, tanto como grano para alimento del ganado, como también como fuente de proteínas para la alimentación humana, materia prima para biocombustibles y otros usos industriales (Masuda *et al.* 2009).

La producción mundial de soja durante la campaña 2014/15 fue de 304,79 millones de toneladas (ACSOJA, 2015), ubicándose Argentina como tercer país productor luego de EEUU y Brasil, con un promedio de producción anual de 41,1 millones de toneladas entre las campañas 2002/03 y 2011/12, superando, en dos años de los diez, las 50 millones de toneladas (Bragachini, 2003). Desde el año 2012 hasta el presente ha aumentado la producción, la industrialización, el stock inicial y la exportación, como puede observarse en la Tabla 1.

Tabla 1. Evolución del stock inicial, producción, industrialización, y exportación de soja durante las campañas 2012/2013, 2013/2014 y 2014/2015, en millones de toneladas, en Argentina.

Campaña	Fecha	Stock inicial	Producción	Industrialización y otros usos	Exportación	Stock final
2012-2013	1/4/2013	4,40	49,30	40,30	8,10	5,30
	a					
	31/3/2014					
2013-2014	1/4/2014	5,30	53,40	41,50	7,40	9,80
	a					
	31/3/2015					
2014-2015	1/4/2015	9,80	61,40	43,00	9,00	19,20
	a					
	31/03/2016					

Fuente: SAGPyA (2015)

Actualmente, el cultivo de soja en Argentina se extiende desde los 23° hasta los 39° de latitud Sur. El 84% de la superficie sembrada se encuentra en las provincias de

Buenos Aires con 6,66 millones de ha (29%), Córdoba con 5,57 millones de ha (28%), Santa Fe con 3,57 millones de ha (19%) y Entre Ríos con 1,38 millones de ha (8%) (Marin *et al*, 2011).

En Argentina, el 22% de la producción se exporta como granos y el resto se procesa para transformarse principalmente en aceites y harinas. La producción de harina de soja alcanza los 26,1 millones de toneladas por año, lo cual coloca a nuestro país en el tercer lugar a nivel mundial, luego de China y EEUU. La harina de soja producida se destina principalmente a la exportación (25,4 millones de toneladas).

Con respecto al aceite de soja, en la campaña 2014/2015 Argentina fue el país más destacado en ventas al exterior, colocando cerca de 4,7 millones de toneladas, superando a Brasil quien remitió a otros países aproximadamente 1.380.000 toneladas. En la provincia de Córdoba, en la campaña 2014/2015, la superficie sembrada fue 4,8 has, una producción de 16,8 mill Tn, con un rendimiento de 36,1 qq/ha. Y si bien el año climático permitió obtener mayores rendimientos en el nivel provincial, existen productores que perdieron gran parte de su producción debido a fenómenos climáticos como anegamiento. En Marcos Juárez, donde se perdieron 78.500 hectáreas; Unión, con 38.500 ha; Juárez Celman, con 20.800 ha, y de San Justo, 15.500 ha. Además, por eventos de granizo registraron pérdidas de superficie Río Primero, Río Segundo y Tercero Arriba.

Cabe detallar que la superficie sembrada con soja superó en un 9% el área cubierta en el ciclo anterior, al pasar de 4.485.300 a 4.887.200 hectáreas. En lo que respecta al rendimiento ponderado provincial, se logró un aumento del 16%, al crecer de 31,1 a 36,1 quintales por hectárea de promedio.

El aumento de la superficie de soja sembrada en el país en las últimas campañas, ha producido un incremento en la incidencia y severidad de las

enfermedades, debido fundamentalmente a la uniformidad de germoplasma empleado, a la falta de rotaciones de cultivos, a la baja disponibilidad de cultivares con resistencia a los principales patógenos y al sistema de siembra directa (Carmona, 2005). Entre estas enfermedades se encuentran un grupo que conforman el denominado complejo de enfermedades de fin de ciclo (EFC). Dentro de este complejo se incluye a la mancha ojo de rana (MOR) (*Cercospora sojina* Hara) (Diaz *et al.*, 2005).

Complejo de enfermedades de fin de ciclo (EFC) en el cultivo de soja

De acuerdo con diversos autores (Carmona *et al.*, 2004; Ploper *et al.*, 2008; Formento *et al.*, 2009), las enfermedades de fin de ciclo de mayor frecuencia en Argentina son: el tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla [*Cercospora kikuchii* [(T.Matsu & Tomoyasu) Gardner]; antracnosis (*Glomerella glycines* (Hori) Lehman & Wolf); (*Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrews & WD Moore), mancha marrón (*Septoria glycines* Hemmi); el tizón de la vaina y el tallo (*Phomopsis* spp. el mildiu (*Peronospora manshurica* (Naum.) Syd: Gaum); mancha anillada (*Corynespora cassiicola* (Berk & Curt.) Wei), mancha foliar por *Alternaria* (*Alternaria* spp.); la pústula bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv *glycines* (Nakano) Dye.) y el tizón bacteriano (*Pseudomonas siringae* pv *glycinae* (Coerper) Young, Dye & Wikie).

Además de estas enfermedades hay que considerar a la MOR causada por *Cercospora sojina* Hara como una de las enfermedades foliares más importantes en el cultivo de soja, a causa de su carácter explosivo y las pérdidas significativas de rendimiento que generó en las últimas campañas (Carmona *et al.*, 2009).

Mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara)

Agente causal, distribución y pérdidas

El agente causal de esta enfermedad es el hongo *Cercospora sojina* Hara, cuya clasificación taxonómica se detalla en la Tabla 2 (Index fungorum, 2015).

A nivel mundial su distribución es amplia, está presente en las regiones sojeras más importantes del mundo y produce daños en regiones tropicales y subtropicales como Nigeria, Zambia y Brasil constituyendo un grave problema. Fue citada por primera vez en Japón en 1915. Dentro de los países que integran el Mercosur fue citada en Brasil en 1971 por Yorinori y en 1973 por Reis & Kimati (Veiga & Kimati, 1974). En Argentina fue reportada por primera vez en la región centro de Córdoba en 1983 (Giorda y Justh, 1983). En la campaña 1998-1999, fue detectada en el NOA principalmente en lotes de Tucumán y Salta. Durante los años posteriores su ocurrencia fue esporádica pero aumentando su prevalencia hacia nuevas provincias (Entre Ríos, Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires). Durante la campaña 2008/ 2009 sorprendió con intensos ataques principalmente en la provincia de Córdoba y Santa Fe (Carmona & Scandiani, 2009). En la Figura 1 se observa la distribución actual de la MOR en la República Argentina, actualizada a octubre del 2015.

La Mancha ojo de rana causada por *Cercopora sojina*, no es una enfermedad prevalente en la actualidad en la región central de Argentina. Sin embargo se registró fuertemente su presencia en el centro del país, en las provincias de Córdoba y Santa Fe en los grupos de madurez III, IV y V (Carmona y Scandiani, 2009), presentándose

con carácter de epidemia durante la campaña 2008/09 debido a las altas temperaturas, por encima de la media durante los meses de enero, febrero y marzo, la condición genética de susceptibilidad y las lluvias acontecidas en ese periodo fueron un disparador suficiente para el aumento de la misma (Couretot *et al.*, 2008). Se evidenciaron pérdidas de rendimiento entre el 22% y 15% en los lotes del sudeste de Córdoba (Distefano *et al.*, 2009).

De acuerdo a un relevamiento realizado en los departamentos Unión y Marcos Juárez, la enfermedad progresó hasta alcanzar niveles de prevalencia e incidencia del 100%, con severidades que iban desde trazas hasta el 90%, dependiendo del cultivar y la fecha de siembra. (Distéfano y Gadbán, 2009).

Luego a partir de allí, mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara) no se ha vuelto a dar a campo en forma epifítica. (Fomento Norma, coms. pers.).

Tabla 2. Clasificación taxonómica del agente causal de la mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara)

Reino	Fungi
Division	<i>Ascomycota</i>
Clase	<i>Dothiedeomycetes</i>
Subclase	<i>Dothideomycetidae</i>
Orden	<i>Capnodiales</i>
Familia	<i>Mycosphaerellacea</i>
Genero	<i>Cercospora</i>
Especie	<i>C. sojina</i> (Hara)

Fuente:<http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>

Figura 1. Distribución de *Cercospora sojina* en la República Argentina



Referencias

- Área mencionada sin información precisa
- Área de cultivo afectada
- Localización precisa

Fuente: Atlas Fitopatológico Argentino – INTA.
Actualización: 2 de Octubre de 2015

Síntomas y signos

De acuerdo a la clasificación de síntomas propuesta por Whetzel presenta un síntoma de tipo morfológico holonecrotico de tejidos verdes en hojas, denominado mancha, que reduce el área foliar verde fotosintética, disminuyendo la cantidad de radiación absorbida por el cultivo y compromete seriamente el rendimiento (Borras *et al*, 2004) . Si bien la infección puede ocurrir en cualquier estado fenológico del cultivo los síntomas se observan normalmente después de la floración y se hacen más evidentes desde R3 (inicio de formación de vainas en la escala de Fehr y Caviness (1977)). Si las condiciones favorables de humedad se mantienen constantes, un mayor número de hojas resultan infectadas, pero si ocurre alternancia de períodos secos y húmedos, la enfermedad puede presentarse en estratos, donde se destacan hojas severamente y levemente infectadas (Phillips, 1999). Las lesiones mencionadas anteriormente tienen un diámetro entre 1 y 5 mm, sin embargo, con condiciones ideales para la infección y altos niveles de inóculo, lesiones adyacentes pueden coalescer o unirse para formar aéreas necróticas grandes e irregulares de hasta 10 mm de diámetro. En la figura 2a se puede visualizar las lesiones circulares o angulares de centro más claro y grisáceas típicas de MOR, con un margen marrón rojizo (sin halo clorótico) y en la figura 4 se puede observar puntos oscuros (estromas) con producción de conidióforos que oscurecen el centro claro pajizo de la mancha.

Eventualmente, las lesiones pueden cubrir más del 30% de la superficie foliar, dando la apariencia de tizón y causando defoliación prematura (Phillips, 1999; Mwase y Kapooria, 2000; Grau *et al*, 2004; Mian *et al*, 2008; Distefano y Gadban, 2009a, Carmona y Sacandiani, 2009). Las lesiones en los tallos son dos a cuatro veces más largas que anchas y pueden extenderse hasta la mitad de la circunferencia del tallo estas lesiones como las de las vainas (Fig. 2 b) son menos frecuentes y generalmente

aparecen tardíamente, al final del ciclo del cultivo. Las lesiones más jóvenes son de color rojo intenso con un borde angosto marrón oscuro a negro; el área central es aplastada o algo hundida. A medida que se agranda la lesión, el centro se vuelve marrón y luego gris humo pálido. El hongo puede penetrar a través de las paredes de las vainas e infectar las semillas maduras (Phillips, 1999) así como se observa en la figura 3. Los síntomas en las semillas aparecen como áreas claras a oscuras grises o marrones, que pueden ir desde puntos a grandes manchas que cubren la cubierta de la semilla entera (Bisht y Sinclair, 1985 citado por Carmona *et al.*, 2010).

EL hongo produce largos conidios delgados, cilíndricos, elongados, fusiformes, raramente aciculares de 40-60 x 6-8 μm (Mengistu *et al.*, 2002) y truncados en la base. Contienen entre 1 a 10 septas o de 3 a 13 septas y son hialinos cuando jóvenes (Fig. 5). Los conidióforos del hongo, agrupados en racimos, sobresalen de la superficie de la hoja a través de los estomas y forman conidios una y otra vez sobre los nuevos ápices (Fig 6 y 7). Los conidióforos son de color marrón claro a marrón oscuro, con 1 a 4 septas, rectos o sinuosos, fasciculados con 1 a 12 geniculaciones, no son ramificados y miden 52-120 x 4-6 μm

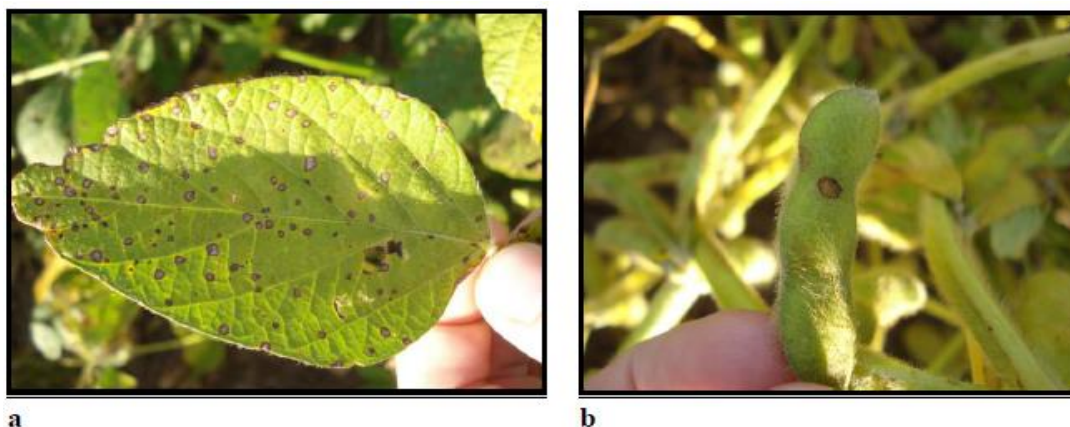


Figura 2. Lesiones características de MOR resultantes de la infección de *Cercospora soja* (a) lesiones en un folíolo de soja (b) lesiones en una vaina de soja. Autor: Silvina Distefano, 2009



Figura 3. Lesión de la mancha ojo de rana en vaina de soja e infección de semilla (Autor Silvana di Nubila)

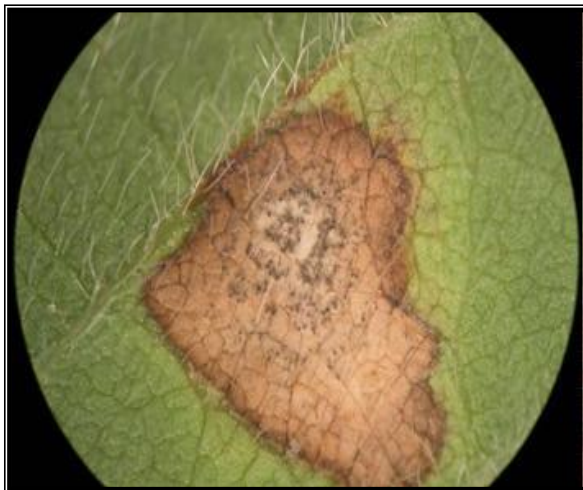


Figura 4 Mancha ocasionada por *Cercospora sojina* (MOR) con conidióforos y conidios sobre subcúlos Autor. Silvana Di Nubila.



Figura 5 Conidióforos y conidios de *Cercospora sojina* (MOR). Autor. Silvana Di Nubila

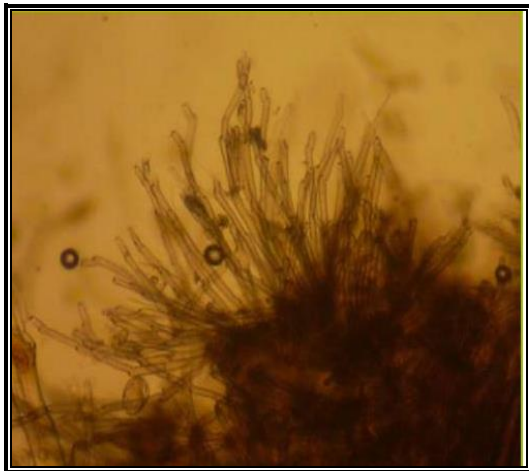


Figura 6 Conidio de *Cercospora soja*. Autor. Silvana Di Nubila



Figura 7 Fructificaciones de *Cercospora soja* sobre la lesión. Microscopio 40X
Autor. Silvana Di Nubila

Patogénesis y ciclo biológico

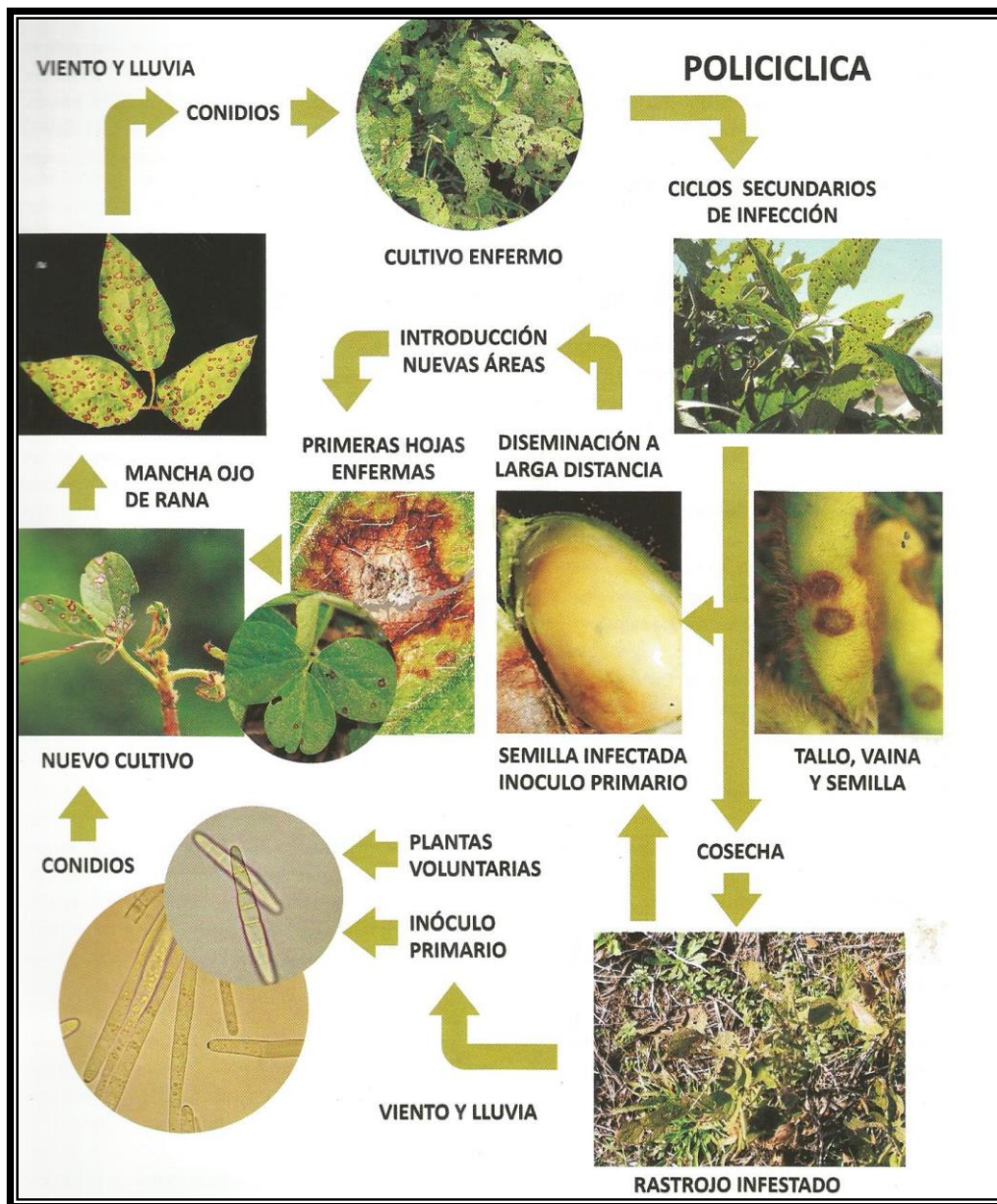
Los conidios se desprenden con gran facilidad y a menudo son llevados a grandes distancias por el viento. El ciclo biológico completo del patógeno se visualiza en la Fig. 8. El hongo inverna en semillas y en rastrojos de soja infectados. Las plántulas de las semillas infectadas son, por lo general, débiles y raquíticas, con lesiones en los cotiledones. Los conidios producidos en los cotiledones infectados son el inóculo que puede infectar las hojas jóvenes de las plántulas (Mian *et al*, 2008). La temperatura óptima de germinación y crecimiento del micelio sobreviviente en el rastrojo y la de esporulación es de 25°C (Cruz y Dorrance, 2009). Los conidios se producen 48 hs después de la aparición de los primeros síntomas visibles en los órganos afectados, siempre que la temperatura se encuentre dentro del rango de 25°C - 30°C , la humedad relativa del ambiente sea mayor a 90% y que haya presencia de agua libre sobre la planta (Mian *et al.*, 2008). Los conidios se dispersan por el viento y las salpicaduras de las lluvias. La proximidad entre lotes de producción favorece la diseminación de un campo infectado hacia otro libre de la enfermedad. La diseminación a gran distancia se

produce a través de semillas infectadas (Carmona *et al.*, 2010). No se ha determinado la existencia de fase sexual en esta enfermedad.

La infección comprende la germinación de los conidios, su penetración directa en el hospedante y el establecimiento de la relación de parasitismo entre el hospedante y el patógeno. Con condiciones ambientales favorables pueden ocurrir numerosos ciclos de infección a lo largo de todo el ciclo del cultivo. De esta manera, las plantas u hojas enfermas con MOR se constituyen en importantes fuentes de inóculo para nuevas hojas o plantas, dentro del mismo ciclo de cultivo. La enfermedad tiene más de una generación del patógeno durante el ciclo del cultivo, considerándose una enfermedad policíclica. El número de ciclos patogénicos final depende del tiempo requerido para completar cada ciclo, que depende de cuán favorables sean las condiciones ambientales para el desarrollo de la enfermedad. En cuanto a las curvas de progreso de la enfermedad, el ajuste de modelos matemáticos y las predicciones y pronósticos no se dispone de información debido a su reciente importancia.

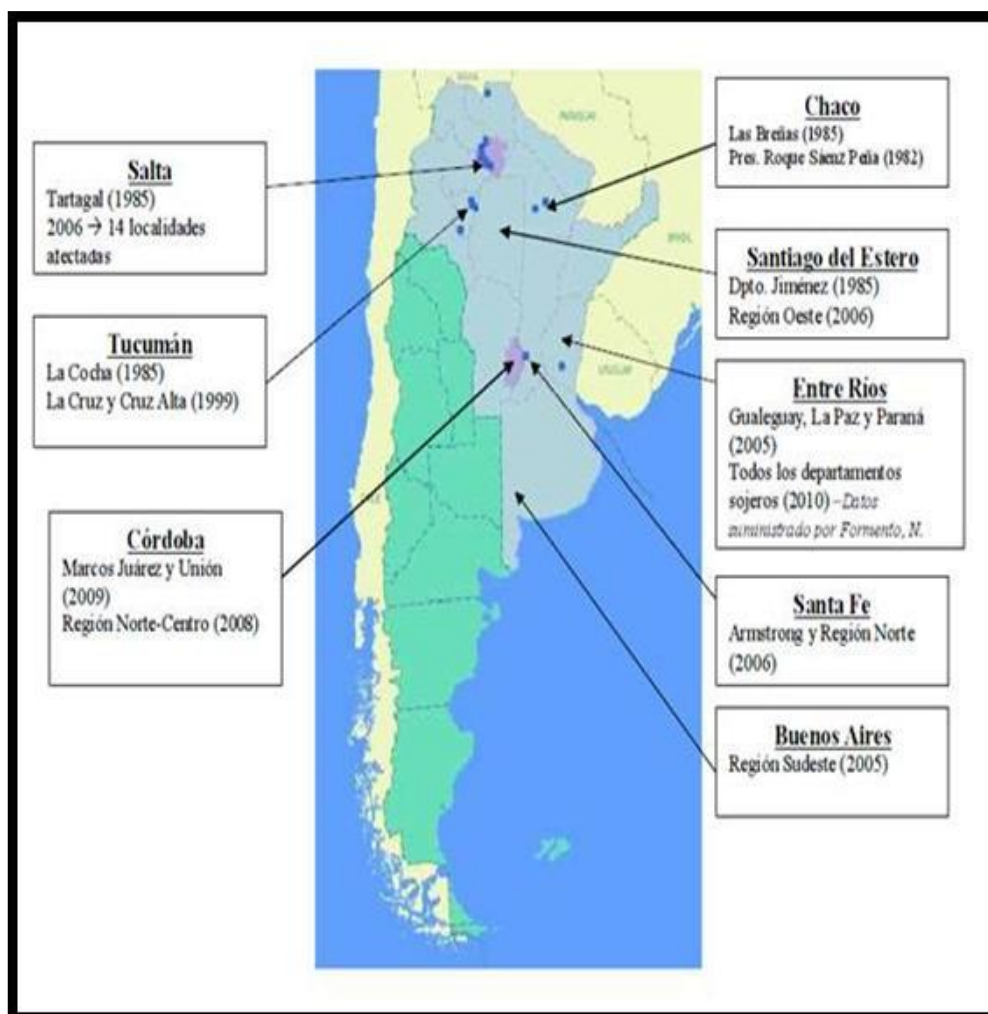
La distribución tempo-espacial de la MOR entre los años 1982 y 2010 puede observarse en la Fig. 9

Figura 8. Ciclo Biológico de *Cercospora sojina* . Hara.



Fuente: Carmona *et al*,2010

Figura 9. Análisis tempo-espacial de mancha en ojo de rana (1982-2010).



Fuente: Atlas Fitopatológico Argentino – INTA.

Patometría de la enfermedad

Para medir la reacción de los cultivares a la enfermedad, se diseñaron diferentes escalas que permitieran clasificar a los cultivares según su respuesta a la MOR y aplicarla en la evaluación de los diferentes cultivares comerciales. En tal

sentido se pueden mencionar dos escalas, INTA Marcos Juárez (Diestéfano *et. al.* 2009) y Sillón y Mandrile, 2009 (UNL), de las cuales la primera es la más utilizada.

Para la confección de esta escala se recolectaron 300 folíolos de un ensayo de variedades instalado en un lote de producción, donde la intensidad de la enfermedad superaba el 80%. En la primer campaña (2008/2009), los folíolos se separaron en cinco grupos según la severidad y el número de manchas estimado visualmente.

En cada grupo se realizó el recuento del número de manchas por cm^2 y se estimó la severidad, obteniéndose el promedio (Fig.10).

Figura 10. Escala visual de intensidad de “Mancha ojo de rana”.



Fuente: INTA Marcos Juárez .Distéfano *et. al.* (2009)

La escala quedó conformada por cinco grados, considerando la incidencia a campo (número de hojas con manchas) y la severidad obtenida en el laboratorio (promedio de manchas/ cm^2 y porcentaje de severidad en hoja):

Grado 1: hojas sin manchas

Grado 2: 1 a 25% de incidencia, severidad entre <1 a 5% y < 0,5 manchas/cm²

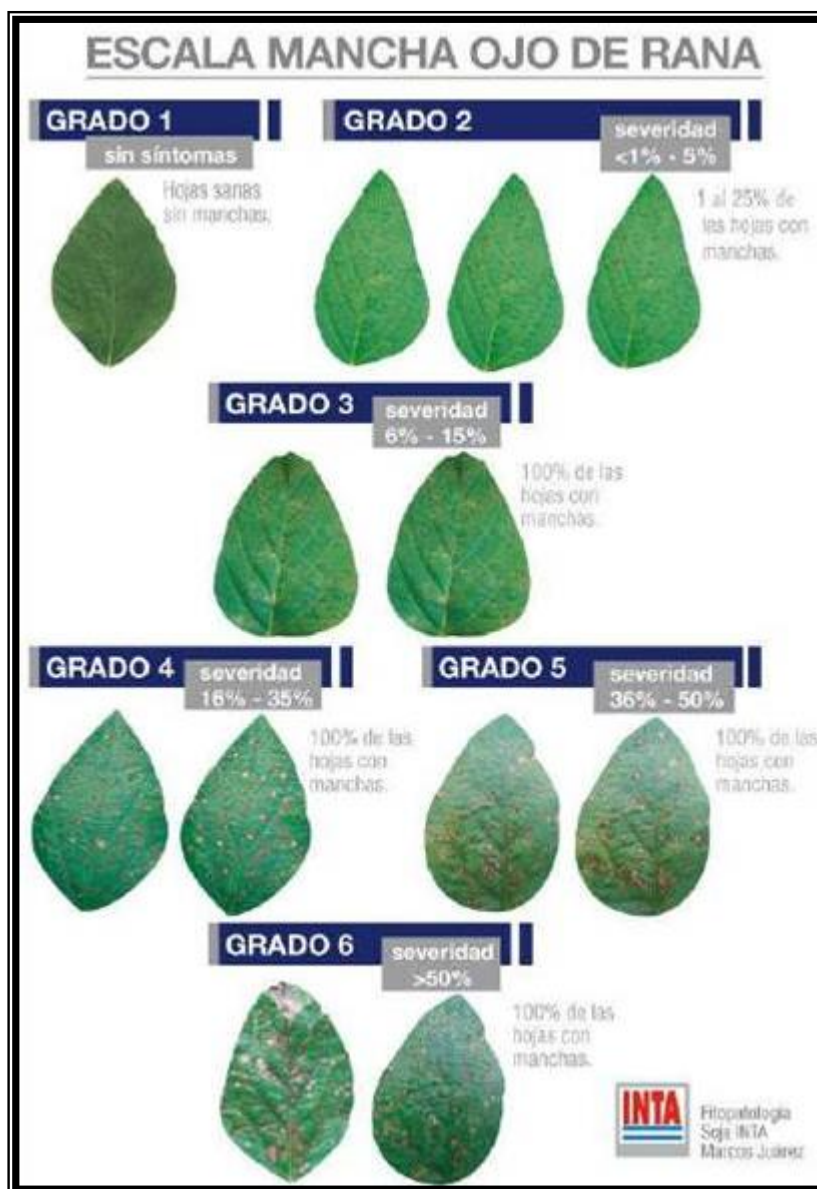
Grado 3: 100% de incidencia, severidad de 6 a 15% y 1,5 manchas/cm²

Grado 4: 100% de incidencia, severidad de 16 a 35% y 3,5 manchas/cm²

Grado 5: 100% de incidencia, severidad de 36 a 50%, 6 manchas/cm²

Durante la campaña 2009/2010 la MOR se registró desde estadios vegetativos, debido a una combinación de factores, pero fundamentalmente por la gran cantidad de rastrojos de la campaña anterior infectados y las óptimas condiciones ambientales predisponentes para su aparición. Estas condiciones de altas temperaturas y precipitaciones frecuentes continuaron en los estadios reproductivos tempranos, comenzando a observarse en las hojas severidades que superaban en un 50% a los valores detectados en la campaña anterior. Por este motivo, se decidió la incorporación de un nuevo grado en la escala: grado 6: 100% de incidencia y más del 50% del área foliar afectada con más de 6 manchas/cm² (Fig. 11).

Figura 11. Escala de severidad utilizada en la campaña 2009/10



Fuente: INTA Marcos Juárez (Diestéfano *et. al.*2009)

Manejo de la Enfermedad

A pesar de que la aplicación de fungicidas de los grupos químicos derivados de estrobilurinas combinados con triazoles es una medida eficaz de control de la MOR y puede sostener el rendimiento, la utilización de cultivares resistentes es un enfoque de bajo costo y ambientalmente amigable para el manejo de la enfermedad (Akem, 1995; Yang y Weaver, 2001). Actualmente, el Comité de Genética del Cultivo de Soja

advierte que la resistencia a *C. soja* es conferida por tres genes: *Rcs1* identificado en la variedad “Lincoln”, que confiere resistencia a la raza 1 de *C. soja*, el segundo es el *Rcs2* que otorga resistencia a la raza 2, identificado en la variedad “Kent” y el tercero *Rcs3* identificado en la variedad “Davis” es un gen que confiere resistencia para la raza 5 y para todas las otras razas de *C. soja* conocidas en los Estados Unidos, así como a todas las cepas conocidas de Brasil (Yang y Weaver, 2001; Mian *et al.*, 2008).

Si bien, como se sugirió anteriormente la utilización de variedades resistentes es una medida de control económica y ambientalmente conveniente para esta enfermedad, la oferta de estas variedades en los grupos de madurez más sembrados en la región pampeana central de Argentina es aún escasa (Distéfano y Gadbán, 2009a).

Otras medidas de control de la MOR incluyen la rotación de cultivos durante al menos dos años para reducir la incidencia de la enfermedad (Grau *et al.*, 2004; Phillips, 1999), ya que el patógeno permanece viable entre ciclos de cultivo, como micelio saprofito en los rastrojos. Por este motivo, la enfermedad puede aparecer temprano en los estados vegetativos V6 y V8 según ensayos realizados por Carmona y Scandini (2009).

Otra fuente de inóculo son las plantas voluntarias de soja, a causa de que algunas aéreas sojeras de Argentina, como el centro y norte poseen períodos libres de heladas o temperaturas invernales no limitantes para la emergencia y desarrollo de estas plantas. En Entre Ríos se identificaron plantas voluntarias con lesiones esporulantes en los estados V2, V3 y R5 en junio y julio de 2005.(Formento y Vicentin, 2005), como así también, en noviembre y diciembre de 2009 en Santa Fe (Carmona, Formento y Scandiani, 2010).

La utilización de otras prácticas culturales como la elección de las fechas de siembra resulta importante. Siembras tardías estuvieron asociadas a disminuciones en los niveles de severidad de *C. sojina* lo cual podría deberse al menor porte y consecuentemente menor cobertura alcanzados por las plantas (Maldonado *et al.*, 2009 citado de González, 2011). También, esto evita un ambiente con humedad suficiente para la infección del patógeno en la planta, a la vez que el cultivo se desarrolla con temperaturas más frescas que son menos favorables para la MOR.

Por último, cabe señalar la importancia de utilizar semillas de buena calidad, libres del patógeno y tratadas con algún fungicida efectivo para el control de MOR, a fin de disminuir la presión del inóculo en el lote. Esto adquiere relevancia porque las distintas razas de *C. sojina* podrían diseminarse a grandes distancias a través de las semillas infectadas. No obstante, el porcentaje de transmisión de *C. sojina* a la semilla es bajo comparado con otras enfermedades (Sacandiani *et al.*, 2009).

En la Tabla 3 se muestran fungicidas curasemillas recomendados que se encuentran en el mercado.

Tabla 3. Fungicidas curasemillas efectivos para el control de *Cercospora sojina* en semillas de soja.

Principio activo	Nombre Comercial	Dosis
Carbendazim-Tiram-Metalaxil	Envion	250cc/100 kg de semilla
Carbendazim-Tiram	C +T	150-300 cc/100 kg de semilla

Fuente:Carmona *et al.*, 2010

En aquellos casos en los cuales el nivel de resistencia genética no fuera suficiente para evitar pérdidas económicas causadas por esta enfermedad, o si el tratamiento de semillas y las prácticas culturales no redujeran o eliminaran eficazmente el inóculo del patógeno, el control químico, vía pulverización en los

órganos aéreos, es una medida de control efectiva y rápida, con los inconvenientes de que aumenta el costo de producción y el riesgo de contaminación ambiental (Kantolic y Carmona, 2005). La aplicación de fungicidas es una alternativa viable para disminuir el impacto de la MOR pero la decisión de aplicar y el tipo de fungicida a utilizar dependerán de los niveles de incidencia y severidad, del estado fenológico del cultivo, del estado general del lote y de las condiciones ambientales (Distefano *et al.*, 2010).

Los tratamientos químicos para el control de enfermedades foliares en soja se realizan generalmente entre el final de la floración y el inicio de la formación de granos (R2-R5) (Grau *et al.*, 2004) con los objetivos de eliminar el parasitismo, preservar el área foliar verde generadora de fotoasimilados y aumentar la capacidad de captación de los recursos. Algunos autores consideran eficiente la aplicación de mezclas de fungicidas de los grupos químicos estrobilurinas y triazoles en los estados R3 (Canale *et al.*, 2010; Carmona *et al.*, 2011) o R4 (Distéfano *et al.*, 2010). Otros autores, no encuentran diferencias entre las aplicaciones realizadas en R3 y las llevadas a cabo en R5 (Couretot *et al.*, 2009), y finalmente, hay autores que obtuvieron los mejores resultados con las aplicaciones dobles, ya sea en R1 más R3 o en R3 más R5 (Distéfano y Gadbán, 2009a). Asimismo, no solo la aplicación de fungicidas tiene un efecto significativo sobre el rendimiento, también hay que considerar aspectos de la enfermedad que están involucrados, como la incidencia y la severidad que alcance la enfermedad en cada campaña. También, se deben considerar otros aspectos relativos al cultivo como el nivel de rendimiento potencial que posea, el área foliar remanente o la ocurrencia de algún otro estrés que modulan el nivel de respuesta del rendimiento.

De lo anteriormente expuesto, surge que existe una multiplicidad de bibliografía que aborda el efecto de los tratamientos fungicidas en términos de protección de rendimientos, referida principalmente al momento ontogénico óptimo para la aplicación de dichos tratamientos. En este aspecto, los diversos trabajos son poco concluyentes y hasta inconsistentes, no quedando claro además, si es suficiente realizar una aplicación en un determinado momento durante el ciclo del cultivo o si son necesarias aplicaciones múltiples.

Desde el año 2008 esta enfermedad cobró importancia, a causa de que fue notable el aumento de su prevalencia, incidencia y severidad en la mayoría de las regiones sojeras del país, comportándose como una enfermedad devastadora, de rápida diseminación en la planta y en el lote y ocasionando en consecuencia, importantes pérdidas de rendimiento (Ploper *et al*,2000).

La mancha ojo de rana es un problema importante, ya que provocó en campañas anteriores importantes pérdidas de rendimiento en lotes que llegaron al 35% de la producción. Esto es muy impactante para una enfermedad que a diferencia de muerte súbita, no mata prematuramente a la planta, sino que destruye básicamente el follaje y mancha tallo y semilla. (Ploper *et al*, 2010)

Para el futuro se estima que la tendencia de producción de soja en el sistema de monocultivo bajo siembra directa continuará creciendo, y consecuentemente también lo harán la importancia de las EFC y de la MOR y la necesidad de control con fungicidas. Para el caso especial de MOR, el control químico es una alternativa disponible y en expansión, a fin de evitar los daños en las variedades susceptibles, que actualmente representan un elevado porcentaje del área sembrada en la región pampeana (Sacandini *et al*, 2010).

Por lo tanto, para mitigar o prevenir el ataque de *C. sojina* se dispone de distintas alternativas de manejo que aseguren el retorno económico y la sustentabilidad.

En base a lo anteriormente enunciado, en el presente estudio se pretende analizar las estrategias de control químico y control químico mas control cultural, mediante la rotación de cultivos, para el manejo de MOR en el cultivo de soja en la región central de la República Argentina, comparando su eficacia mediante índices específicos, con la finalidad de establecer cuáles son las prácticas más adecuadas para la región en estudio.

Hipótesis

En base a estudios existentes y mediante la utilización de un índice elaborado sobre datos de rendimientos obtenidos con la aplicación de diferentes métodos para el control de la mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara), en el cultivo de soja en la República Argentina, es posible comparar la eficacia de las prácticas de manejo utilizadas.

Objetivo General

Comparar la eficacia de distintas estrategias investigadas en la región centro - este de la República Argentina, para el manejo de la mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara) en el cultivo de soja.

Objetivos Específicos

a) Realizar una recopilación bibliográfica de ensayos de manejo de mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara) realizados en distintas localidades.

b) Establecer un índice mensurable basado en los rendimientos relativos al testigo.

c) Comparar índices de rendimiento en distintas combinaciones de principios activos y momentos de aplicación de fungicidas utilizados para el control de mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara) en soja en la región centro–este de la República Argentina.

d) Comparar índices de rendimiento respecto a combinaciones de fungicidas con la práctica cultural de rotación de cultivos, para el control de mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara) en soja en la región centro–este de la República Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

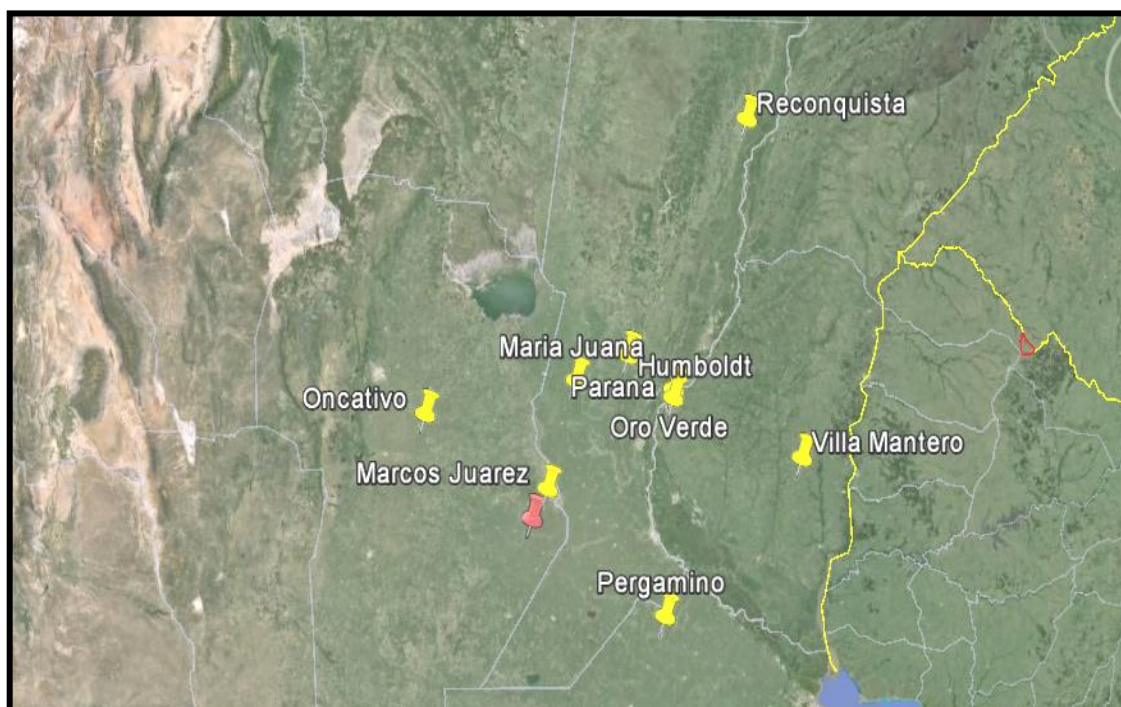
A partir de una intensa recopilación bibliográfica, se encontraron numerosos ensayos en los que se evaluó la aplicación de fungicidas foliares en distintos momentos fenológicos con diferentes principios activos y las rotaciones soja /maíz para el control de mancha ojo de rana en el cultivo de soja.



Se analizaron 25 ensayos para evaluar la aplicación de fungicidas foliares, correspondientes a las campañas agrícolas 2006/2007 a la 2013/2014, llevados a cabo en las Provincias de Córdoba (Oncativo y Marcos Juárez), norte y centro de Santa Fe

(Reconquista, Humboldt, y María Juana), sur de Entre Ríos (Villa Mantero y Oro Verde) y norte de Buenos Aires (Pergamino).

Por otro lado también se evaluaron ensayos correspondientes a la aplicación de fungicidas en combinación con control cultural (rotación) llevados a cabo en Córdoba, ambos en la localidad de Marcos Juárez. (Fig. 12)

Figura 12: Ubicación geográfica del área donde se llevaron a cabo los ensayos, de control químico y cultural.



- Referencias:
-  Control químico
 -  Control químico combinado con control cultural

En la tabla 1 del anexo se muestra el numero de ensayos analizados por campaña, los principios activos de los fungicidas con sus respectivas dosis, los distintos momentos fenológico del cultivo en los cuales se realizaron los tratamientos, y las instituciones que realizaron los experimentos: EEA INTA de las respectivas localidades, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral, y la Facultad de Agronomía de Universidad de Buenos Aires (UBA)

Los experimentos fueron realizados en lotes comerciales de soja bajo siembra directa con al menos dos años de monocultivo. Salvo aquellos donde se evaluó el efecto de las secuencias de cultivos soja/maíz con el uso de fungicidas foliares sobre el rendimiento del cultivo afectado con “mancha ojo de rana” (*Cercospora sojina* Hara.). Los suelos donde se realizaron los ensayos, fueron diferentes de acuerdo a las localidades, presentando un promedio de materia orgánica de 3,5%. Las variedades utilizadas (Tabla 4) fueron resistentes a glifosato y susceptibles a las EFC.

Tabla 4. Variedades de soja utilizadas en los ensayos analizados, por campaña y localidad.

<i>Campañas</i>	<i>Ensayo (Nº)</i>	<i>Localidad</i>	<i>Variedad</i>
2006/2007	1	Marcos Juárez	ADM 3700 GM III
2008/2009	2	Marcos Juárez	ADM 4200 GM IV
2008/2009	3	María Juana	NA 6411
2008/2009	4	Oro Verde	NA5485 GM V
2008/2009	5	Marcos Juárez	ADM4200 GM IV
2008/2009	6	Pergamino	DM 4800
2008/2009	7	Concepcion del Uruguay	NA 4990
2008/2009	8	Pergamino	DM 4800
2009/2010	9	Marcos Juárez	ADM 4970 GM V
2009/2010	10	Marcos Juarez	ADM 4970 GM IVL

2009/2010	11	Villa Mantero	RA 626
2009/2010	12	Villa Mantero	RA 725
2009/2010	13	Villa Mantero	RA524
2009/2010	14	Pegamino	A 4613
2010/2011	15	Marcos Juarez	ADM 3700 III L
2010/2011	16	Oncativo	DM 3700 GM III
2010/2011	17	Marcos Juarez (Agroquimica)	ADM 4690 IV L
2010/2011	18	Reconquista	Sin dato
2010/2011	19	Humboldt	RA 725
2011/2012	20	Marcos Juárez	ADM 4670 IV L
2011/2012	21	Paraná	NA 5909 V L
2011/2012	22	Pergamino	A 4613
2011/2012	23	Pergamino	A 4613
2012/2013	24	Marcos Juárez	FN 4,50 V Corto
2013/2014	25	Marcos Juárez	LDC 4.70 IV L

La siembra se realizó en todos los casos a 0,52 m de distancia entre hileras con una densidad de siembra que varía de acuerdo a cada experimento. Las prácticas de fertilización y de control de adversidades (malezas e insectos) fueron las usadas comúnmente en la región Pampeana.

Los tratamientos consistieron en simples y dobles aplicaciones de fungicidas en distintos estadios fenológicos, utilizando principios activos derivados de los triazoles (inhibidores de la biosíntesis de esteroides o inhibidores de la desmetilación, IDM), estrobirulinas, (inhibidores de la quinona externa, IQe), imidazoles (inhibidores de la biosíntesis de ergosterol), bencimidazoles (inhibidores de la formación del huso acromático), también fungicidas biológicos como *Trichoderma* antagónico a hongos

fitoparásitos cuya materia activa es conidios de una cepa natural de *Trichoderma viride*.

Los experimentos fueron realizados con diseños de bloques completos al azar con distinto número de repeticiones dependiendo de cada ensayo. Las aplicaciones de los fungicidas se realizaron con mochila de gas carbónico a presión constante, con barra de 4 picos provistos de pastillas cono hueco.

En todos los trabajos analizados se utilizó la medida reportada del rendimiento de cada tratamiento, la cual se lo comparó con el rendimiento testigo (sin aplicación de fungicidas). Para la elaboración de un índice que lleve los resultados de cada ensayo a niveles comparables, se le asignó al rendimiento del testigo de cada ensayo un valor de 100%, obteniendo mediante la fórmula (1) considerando el rendimiento de cada tratamiento, un índice que a los fines del presente trabajo se denominó Índice Relativo de Rendimiento (IRR)

$$\text{IRR} = \frac{\text{Rendimiento del tratamiento}}{\text{Rendimiento del Testigo}}$$

(fórmula 1)

En la tabla 2 del anexo puede observarse los IRR de los tratamientos provenientes de los ensayos analizados, incluyendo datos de los principios activos, estado fenológico, número de aplicaciones, rotaciones realizadas y fuente de cada ensayo.

Se analizaron un total de 215 **IRR** respecto al control químico y 14 **IRR** respecto a control químico más control cultural (rotación) de los cuales se dividieron en 4 grupos, a saber:

1- $IRR < 1$

2- $1 > IRR < 1,3$

3- $1,30 > IRR < 1,60$

4- $1,60 > IRR < 1,90$

Para los cálculos se procedió de la siguiente manera, 215 resultados son el 100%, entonces el número de resultados que caen entre 1 a 1,3 son 192 representando un porcentaje del 89,3% y así se hizo para cada rango. De esta manera es posible, a través de los índices de rendimiento, poder comparar las distintas combinaciones de principios activos y momentos de aplicación de fungicidas utilizados para el control de mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*. Hara) en soja en la región centro-este de Argentina.

En cuanto a las distintas medidas de control cultural, particularmente la práctica de rotación de cultivos, se han revisado dos ensayos, uno de éstos se realizó en un lote bajo siembra directa con antecesor maíz y el otro sobre rastrojo de soja infectado en forma natural con *C. sojina* correspondientes a la campaña 2009/10 y 2010/11 en la localidad de Marcos Juárez llevados a cabo por el EEA INTA propiamente dicho. Al igual que los demás ensayos del control químico solo, se obtuvieron índices que permitieron analizar el efecto del uso de fungicidas foliares

combinados con la secuencia de cultivos en diferentes momentos de aplicación, sobre el rendimiento del cultivo de soja afectado con “mancha ojo de rana” (Agente causal *Cercospora sojina* Hara).

RESULTADOS

Al analizar los IRR obtenidos (tabla 2, anexo) se observa que en la mayoría de los casos, la aplicación de fungicidas produjo un incremento en los rendimientos con respecto al testigo.

Sin embargo, unos pocos IRR resultaron menores a 1, es decir que se obtuvieron rendimientos ligeramente inferiores a los testigos, que tuvieron valores entre 0,90 y 0,97 y en el análisis se consideraron igual a uno. Esto se debió a que las condiciones ambientales no favorecieron la ocurrencia de enfermedad o pudo deberse algún error en la aplicación de los fungicidas en esos tratamientos, o algún error en el diseño o en la evaluación de los ensayos.

Como se puede observar en la Tabla 5, donde se detalla la cantidad de índices que entraron por rango y el % que representan dichos índices, puede observarse que cuando se aplicaron fungicidas foliares el 89,30% de los IRR >1, superaron hasta un 30% al rendimiento del testigo (IRR=1,3); el 8,37% de los IRR superaron entre un 30% y un 60% al rendimiento del testigo (IRR= 1,3 - 1,6); y solo el 2,33% de los índices superaron entre el 60% y el 90% al testigo (IRR=1,6 - 1,9) .

Tabla 5: Expresión de los IRR agrupados por rango y el % de índices que representan por rango, cuando se realizaron aplicaciones foliares de fungicidas

Rango	Nº de Índices	% de Índice
1-1,30	192	89,30
1,30-1,60	18	8,37
1,60-1,90	5	2,33

En la Tabla 6, donde se detalla la cantidad de índices que entraron por rango y el % que representan dichos índices, cuando se realizó control químico más rotaciones soja/maíz, y monocultivo, en este caso el 43% de los IRR >1, superaron hasta un 30% al rendimiento del testigo (IRR=1,3), el 36% de los IRR superaron entre un 30% y un 60% al rendimiento del testigo (IRR= 1,3 - 1,6) y el 21% de los índices superaron entre el 60% y el 90% al testigo (IRR=1,6 - 1,9).

Tabla 6. IRR de los ensayos de secuencia de cultivos soja/maíz y soja/soja con el uso de fungicidas foliares sobre el rendimiento de un cultivar de soja susceptible afectado con *Cercospora sojina* Hara

Rango	Nº de Índice	% de Índice
1-1,30	6	43,00
1,30-1,60	5	36,00
1,60-1,90	3	21,00

Estos resultados muestran que la mayor parte de los tratamientos con control químico aumentan en no más de un 30% el rendimiento y con respecto a la aplicación de fungicidas combinada con rotación, también se observó que en la mayoría de los tratamientos hay una respuesta en rendimiento de hasta un 30%. Solo tres tratamientos superaron más del 60% de rendimiento respecto al testigo.

Como puede observarse en la Figura13, las mezclas de fungicidas que produjeron los mayores aumentos de rendimiento promedio, entre 30% y 60% (IRR 1,30-1,60), fueron picoxistrobin más cyproconazole, trifloxistrobin más cyproconazole, piraclostrobin más epoxiconazole, azoxistrobina más cyproconazole, metominostrobin más tebuconazole, trifloxistrobin más propiconazole, seguidos por los fungicidas carbendazim y tebuconazole, en la campaña 2009/2010. Los restantes fungicidas en las otras campañas siempre tuvieron un aumento de rendimiento promedio inferior al 30%. Los mayores aumentos de rendimiento promedio, por encima del 30%, fueron producidos por aplicaciones de mezclas de fungicidas triazoles con estrobirulinas.

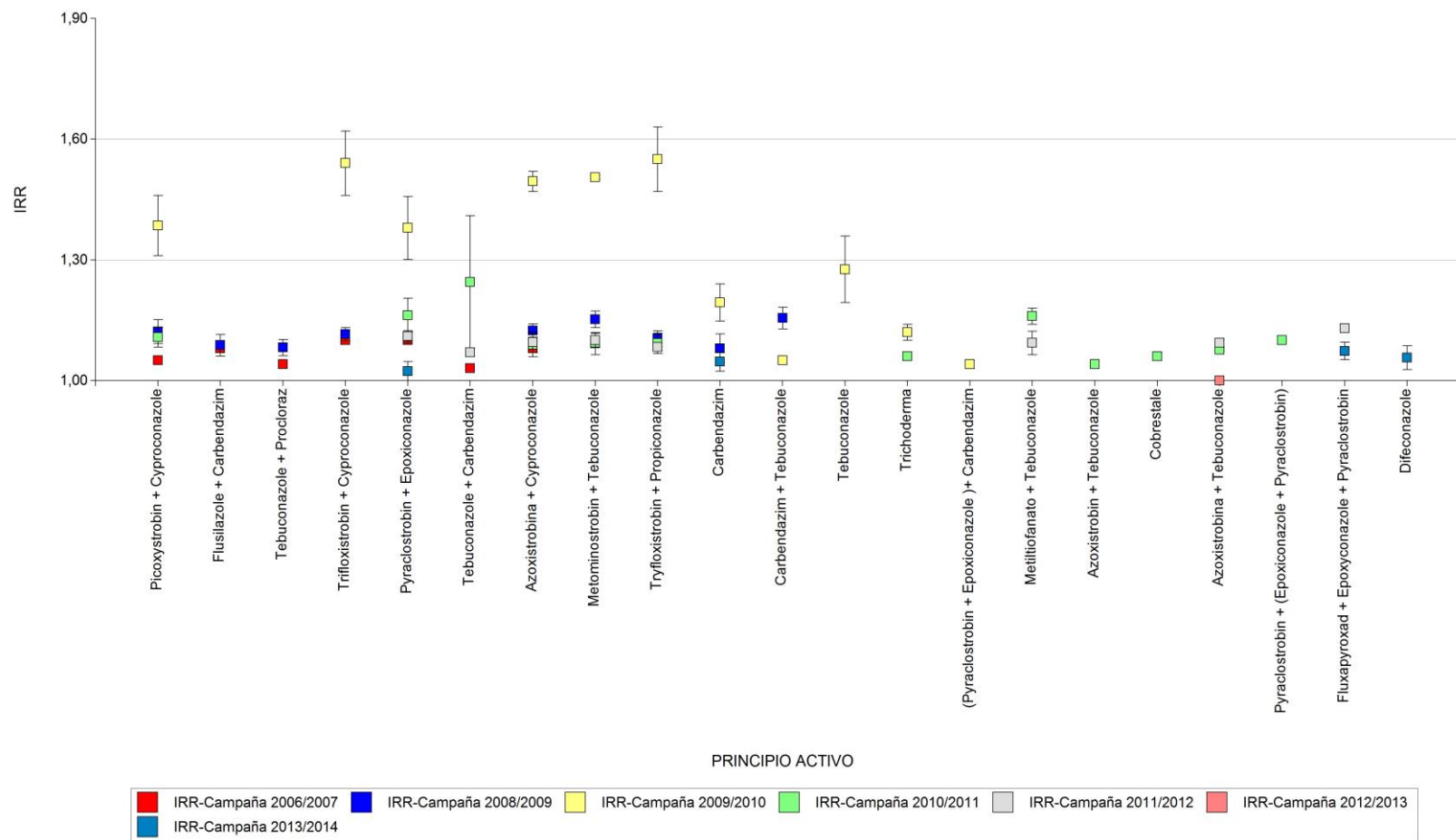


Figura N°13, IRR (índice de rendimiento relativo) promedio, según los principios activos por campaña.

En la Figura 14 se observa que las mezclas pyraclostrobin + epoxiconazole aplicada en la localidad de Oncativo, y tebuconazole + carbendazim aplicada en la localidad de Reconquista son las que mayor IRR promedio presentaron (1,30 y 1,60). En las otras localidades los IRR promedio de estas mezclas resultaron con valores entre 1 y 1,30, lo que significa que hubo gran variación en los rendimientos obtenidos en los distintos ensayos. Esto muestra que la misma mezcla genera respuestas, en aumento de rendimientos, muy distintas. Los autores que obtuvieron rendimientos hasta un 30% con respecto al testigo fueron Distefano *et al*, (2008), (2009)(2010) y (2013); Sillon *et al*, (2008),(2010); Ivancovich, *et al* (2008); Gaido *et al* (2010); Formento *et al* (2008); Cracogna *et al*, (2010) y Arias *et al*, (2009). Mientras que Distefano y Gadban (2009) obtuvieron entre el 60y 90% de aumento de rendimiento con el mismo principio activo.

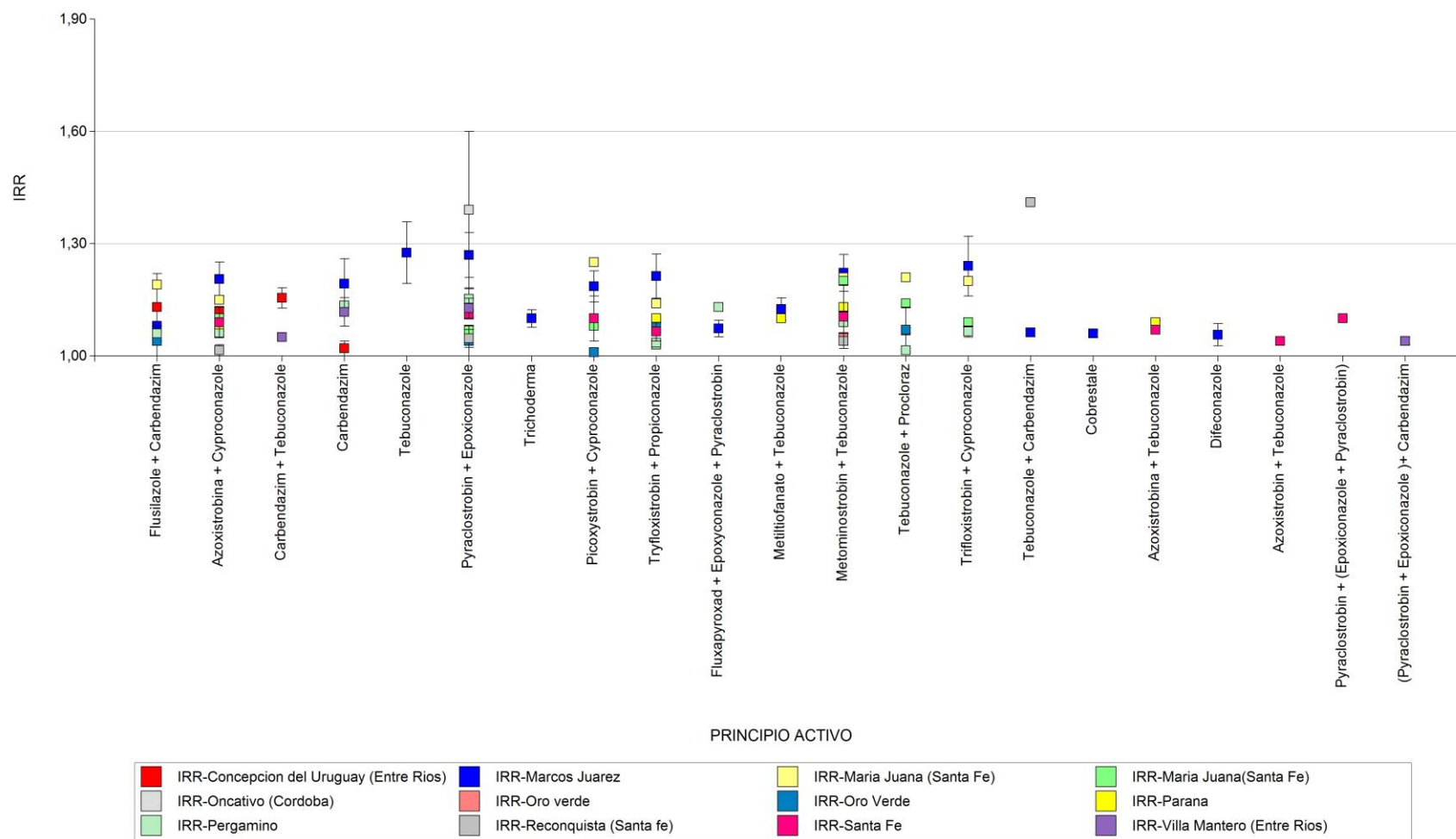


Figura N°14 IRR (índice de rendimiento relativo) promedio según principios activos por localidad.

En la Figura 15 se muestra el efecto combinado de campaña más localidad en los IRR promedios. Puede observarse que los fungicidas que produjeron un incremento de rendimiento promedio entre 1,30 y 1,60 (IRR 1,30-1,60) fueron mezclas de triazoles más estrobirulinas (picoxystrobin más cyproconazole, pyraclostrobin más epoxyconazole, trifloxistrobin más cyproconazole, azoxistrobina más cyproconazole, metominostrobin más tebuconazole, trifloxystrobin más propiconazole) y (tebuconazole más carbendazim).

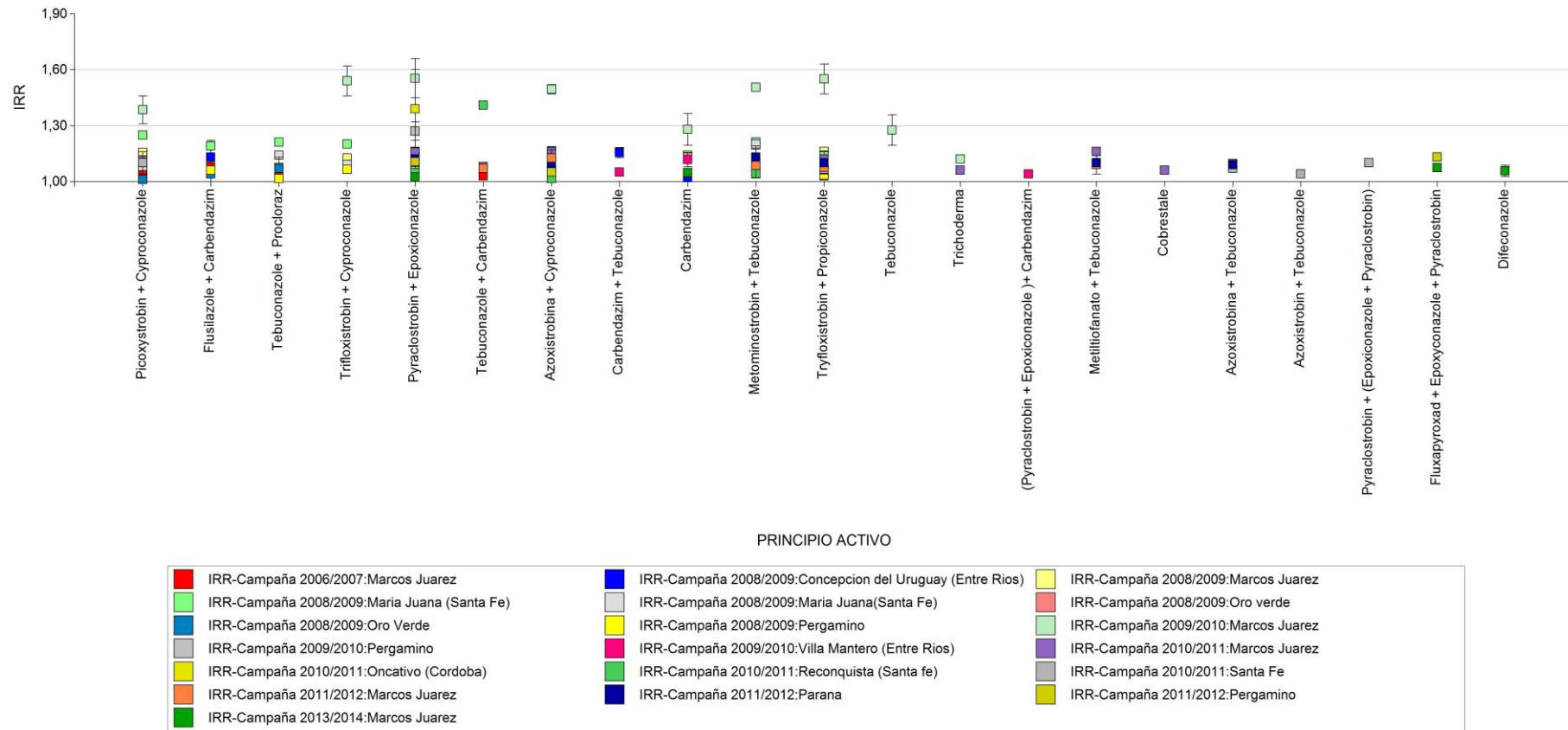


Figura 15. IRR (índice de rendimiento relativo) promedio, por campaña y localidad.

Al tomar el promedio de cada uno de los 21 principios activos analizados, independientemente de la localidad, campaña y estado fenológico de la aplicación, se observa que el uso de fungicidas genera un aumento de rendimiento hasta del 30% (IRR=1,30).

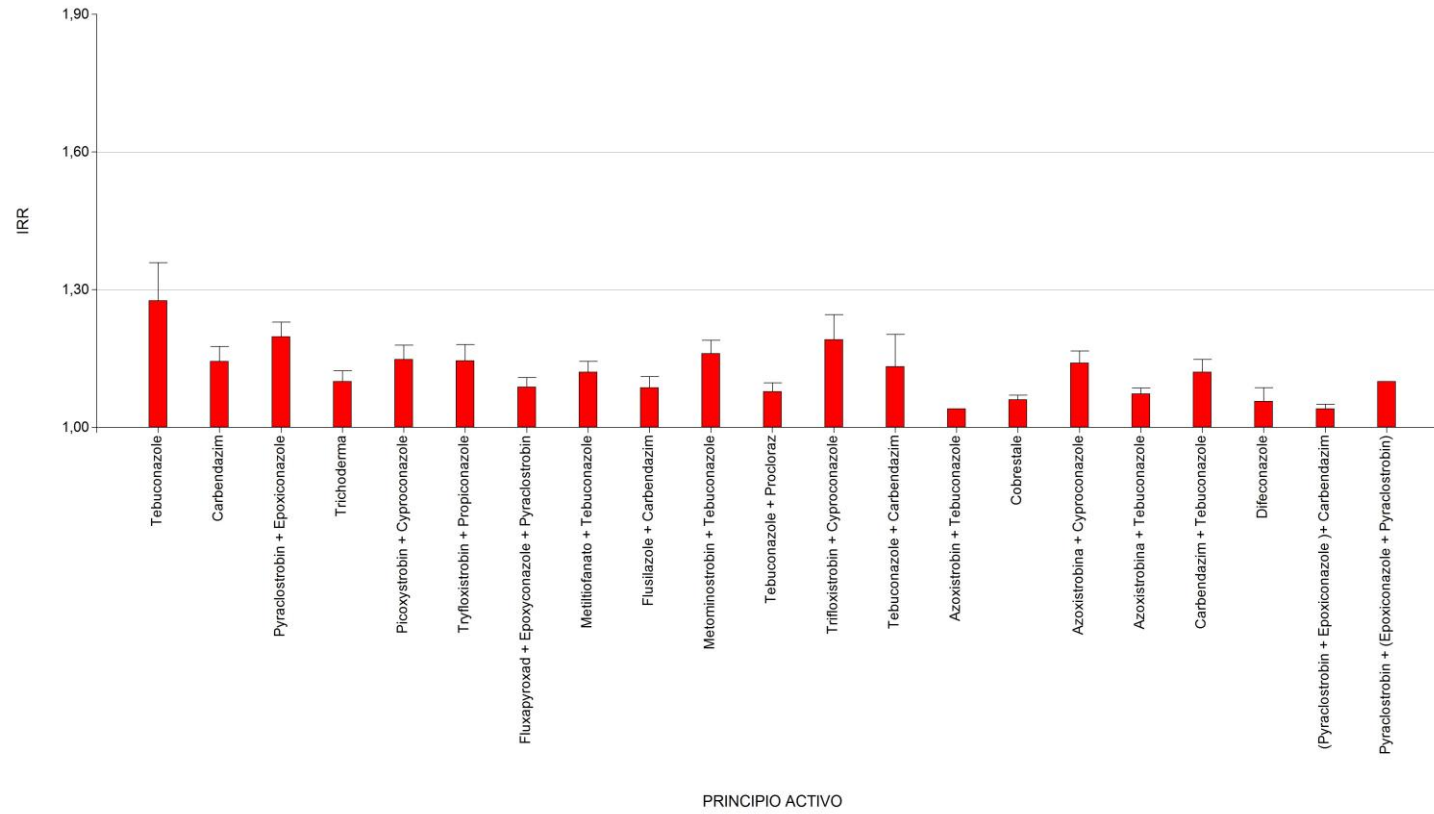


Figura 16. IRR (índice de rendimiento relativo) promedio, por principio activo de fungicidas aplicados.

En el **primer rango** de índices (1-1,30), en donde se superó al testigo en un 30% de rendimiento, se encontraron una amplia cantidad de tratamientos utilizando principios activos de los grupos triazoles, estrobirulinas, bencimidazoles, derivados del cobre solos y en mezclas, además del biocontrolador *Trichoderma* sp. Estos productos se utilizaron en simples y dobles aplicaciones tanto en estadios vegetativos como reproductivos; (V6) (R1,R3,R4,R5,R5.1,R5.3) y (V5+R3,V6+R3,V6+R4,R1+R3, R3+R5).

La mezcla de pyraclostrobin+epoxiconazole en simple y dobles aplicaciones permitió obtener hasta un 30% de rendimiento respecto al testigo. Resultados en los cuales coinciden, Distefano *et al*, (2008), (2010) y Gaido, (2011), a pesar que los primeros autores hicieron aplicaciones en R3 y V6+R3 y el segundo el segundo autor aplicó en R3+R5.

Con esta misma mezcla de fungicidas Distefano *et el*, (2006), Couretot *et al*, (2008), Distefano *et al*, (2008) y Sillón, *et al*.(2010), coincidieron en obtener un incremento del 10% sobre el testigo, en simples y dobles aplicaciones. Además, con los mismos principios activos, en provincias del este, Arias *et al*, (2009) y Sillón *et al*, (2008) encontraron el mismo resultado aplicando en R5.3. A pesar que la primera autora realizó sus ensayos con un cultivar NA 6411 con antecesor trigo/soja a 52 cm entre surcos. Mientras que la segunda autora utilizó RA 725 en el monocultivo soja /soja.

Cuando azoxistrobina + cyproconazole, fue aplicado a partir de floración (R3, R4, R5, R5.1, R5.3) se obtuvo un incremento del rendimiento del 11% sobre el testigo pero no hubo diferencias entre momento de aplicación, el IRR mas alto fue de 1,21. A diferencia, de Distefano *et el*, (2009) que aplicaron en R3 y R5 y superaron hasta un 50% el rendimiento del testigo (IRR= 1,5). Con estas materias activas nunca entraron ensayos donde se hicieron dobles aplicaciones. Distefano *at al*, (2006) obtuvieron el

mismo resultado (IRR=1,5) pero haciendo aplicaciones en R3 con cultivares de distintos grupo de madurez, III y IVL.

La mezcla de metominostrobin + tebuconazole registró aumentos de rendimiento de un 10% en las localidades de Marcos Juárez, Pergamino, Santa Fe, Paraná, Reconquista y Oro Verde. Solamente Distefano *et al* (2008) y (2009) obtuvieron aumentos de rendimiento de un 20% en la localidad de Marcos Juárez.

Carbendazim fue el más usado en simples y dobles aplicaciones cuando se realizaron ensayos donde se trabajó con un solo principio activo, Con este fungicida, Formento *et al*, (2008) al igual que Distefano *et al*, (2009) encontraron los rendimientos más bajos (IRR=1,04) con aplicaciones en V6 y R5.

En el estadio fenológico V6, solo dos tratamientos, realizados con tebuconazole y carbendazim, alcanzaron aumentos de rendimiento de hasta un 10%, en ensayos realizados por Distefano *et al* (2009),

Por otro lado en R1, solo un tratamiento realizado por Distefano *et al*, (2010) alcanzó ese valor, y fue con *Trichoderma* sp.

También en aplicaciones en R3 se encontró hasta un 10% de aumento de rendimiento, con mezclas de estrobirulinas + triazoles en ensayos realizados por Distefano *et al*, (2006). Estos investigadores trabajaron con tebuconazole + procloraz, trifloxystrobin + cyproconazole, Pyroclostrobin + epoxiconazole, tebuconazole + carbendazim y azoxistrobina + cyproconazole. Los mismos resultados obtuvieron Distefano *et al*, (2010), (2011) y (2008) empleando otras mezclas, como cobrestale y azoxistrobina + tebuconazole, metiltiofanato + tebuconazole y tebuconazole + procloraz. Del mismo modo, Ivancovich *et al*, (2008), en esa campaña y la del 2011/2012, aplicando en R3, obtuvieron aumentos de rendimientos de hasta un 10%

usando flusilazole + carbendazim, tebuconazole + procloraz, trifloxystrobin + cyproconazole, pycoxistrobin + epoxiconazole, y trifloxystrobin + propiconazole, epoxyconazole + pyraclostrobin y azoxistrobina + cyproconazole. Autores de la zona del este del país, también encontraron los mismos aumentos de rendimientos (IRR= 1,10) en R3, como Sillon *et al*, (2010), con trifloxystrobina + propiconazole, Arias *et al*,(2009) con carbendazim + tebuconazole y Formento *et al*, (2008) con metominostrobin + tebuconazole y tebuconazole + procloraz.

En R4 solo se encontraron dos tratamientos, uno con azoxystrobina + tebuconazole (Distefano *et al*,2013) y otro con metominostrobin + tebuconazole realizado por Cracogna *et al*, (2010), que produjeron aumentos de rendimiento del 10%.

En R5, Sillon *et al*, (2010) aplicando metominostrobin + tebuconazole, azoxistrobina + ciproconazole, picoxystrobin + cyproconazole, picoxytrobin + epoxiconazole, azoxistrobina + tebuconazole y trifloxystrobin + propiconazole obtuvieron los mismos aumentos de rendimiento (IRR=1,10) que Cracogna *et al*, (2010) con pyraclostrobin + epoxiconazole , azoxystrobina + cyproconazole y metominostrobin + tebuconazole. Además, Formento *et al*, (2008) encontraron los mismos resultados utilizando trifloxystrobina + propiconazole, flusilazole + carberndazim, picoxystrobin + cyproconazole, pyraclostrobin + epoxiconazole, metominostrobin + tebuconazole y carbendazim. También Ivancovich *et al*, (2008) con metominostrobin+tebuconazole, flusilazole + carbendazim, azoxistrobina + cyproconazole, tebuconazole + procloraz, trifloxistrobin + propiconazole, pyraclostrobin + epoxyconazole y tryfloxistrobin + cyproconazole obtuvo resultados análogos a los autores mencionados. Además, en la provincia mediterránea, Distefano

et al (2008) (2009),(2010),(2011) y (2013) realizó ensayos cuyos resultados también coincidieron con las provincias del este.

En R5.1, solamente en Entre Ríos, en las campañas agrícolas 2009/2010 y 2011/2012 llevadas a cabo por Formento *et al* (2009) y (2011), se obtuvieron aumentos de rendimientos de un 10% (IRR=1,12 y 1,15).

En R5.3, solo seis tratamientos, llevados a cabo por Formento *et al*, (2008) y Sillón *et al*, (2008) (2009), alcanzaron rendimientos de hasta un 10% más que el testigo, con mezclas de estrobirulinas y triazoles y con carbendazim solo.

Con dobles aplicaciones, V6+R3, Cracogna *et al* (2010), y Sillón *et al*, (2010) obtuvieron también los mismos valores correspondientes a un incremento del rendimientos de un 10%, con pyraclostrobin + epoxyconazole.

En R1+R3, Distefano *et al*, (2011) y (2013) con el mismo principio activo que el anterior y además *Trichoderma* sp, difeconazole y carbendazim también obtuvieron los mismos resultados que los anteriores autores.

Por último, en R3 + R5, Distefano *et al*, (2010) (2013) con difeconazole, cobrestale, y mezclas con pyraclostrobin + epoxyconazole obtuvieron resultados equivalentes a los demás autores.

En el segundo rango, **hasta un 60%** de aumento de rendimiento (IRR=1,6) superando al testigo, se encontró la mezcla pyraclostrobin + epoxiconazole, aplicada en R1 y R3, en experimentos llevados a cabo por Gaido (2010) y Distefano *et al*, (2009). Esta misma mezcla, pero aplicada en R5, produjo un aumento de rendimiento menor (IRR=1,5), según Distefano *et al* (2009). También con la mezcla de metominostrobin+tebuconazole aplicados en R3 y R5, se obtuvo un incremento de

rendimiento del 50% (IRR=1,5) en ensayos realizados por Distefano *et al* (2009) y (2008).

Aumentos de rendimiento **mayores a un 60%** respecto al testigo ocurrieron con dobles aplicaciones (R3+R5) (IRR=1,89), en ensayos llevados a cabo por Distefano *et al* (2009) con pyraclostrobin + epoxiconazole. Sin embargo, esta mezcla de fungicidas, cuando fueron aplicados en R3, en ensayos realizados por Distéfano *et al* (2009) produjeron menores aumentos de rendimiento (68%) con respecto al testigo. Además, las mezclas de trifloxistrobin + cyproconazole y trifloxistrobin + propiconazole produjeron aumentos de rendimiento de 62% y 63%, respectivamente.

Con respecto a la práctica de combinar el control químico con rotaciones de cultivos para disminuir el efecto del ataque de MOR sobre el rendimiento, se analizó la rotación de cultivos estivales soja/maíz y el monocultivo de soja más aplicación de fungicidas. En ambos casos, como se observa en la tabla N^a 2 del anexo, el control químico combinado con rotación no tuvo efecto notorio de incremento de rendimiento. Al respecto, las aplicaciones dobles en R3+R5 con la mezcla de fungicidas de pyraclostrobin + epoxiconazole, provocaron los mayores aumentos del rendimiento con respecto al testigo, que fueron de un 60% con antecesor maiz y de 70% con antecesor soja.

En estos ensayos se encuentra una diferencia del 10% en los tratamientos con rotación. Sin embargo, sería de esperar un mayor incremento asociado a la mejora de las condiciones ambientales provocadas por el uso de maíz como antecesor, de acuerdo con lo encontrado por Bacigalup *et al* (2009) y Martelotto *et al* (2001). A su vez tal

diferencia puede no presentarse ya que podría estar vinculada a las características climáticas de cada campaña.

También es posible afirmar que se necesiten rotaciones más largas para poder ver en mayor efecto en el rendimiento. Existen pocas referencias sobre el efecto de las rotaciones con su combinación con el uso de fungicidas foliares en diferentes momentos como para concluir categóricamente sobre el efecto de esta práctica cultural en el control de mancha ojo de rana en el cultivo de soja. También se podría incluir que cuando se vuelve a sembrar soja, luego de al menos un año de rotación, esta medida debe ser complementada obligatoriamente con el tratamiento con fungicidas en semillas. A demás rotaciones con gramíneas estivales por dos o más años sería una medida efectiva para reducir el inóculo de la MOR.

CONCLUSIONES

- La aplicación de fungicidas en el cultivo de soja para el control de MOR genera en un 89.30 % de los casos aumentos del rendimiento de un 30%.
- En promedio, la aplicación de fungicidas independientemente del estado fenológico, la campaña y localidad, produce un incremento de rendimientos de hasta el 30%.

- La mezcla de pyraclostrobin + epoxiconazole aplicados en distintos estados fenológicos y localidades genera las mayores diferencias en aumentos de rendimiento.
- Solamente con la aplicación de mezclas de triazoles más estrobirulinas se alcanzaron incrementos de rendimiento superiores al 60%.
- El control químico con fungicidas combinado con rotaciones no tuvo un efecto notorio en el incremento del rendimiento.
- El análisis anteriormente realizado permite aceptar la hipótesis planteada en el trabajo: **“mediante la utilización de un índice, elaborado en base a datos de rendimientos obtenidos con la aplicación de diferentes métodos para el control de la mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* K. Hara), en el cultivo de soja, se puede comparar la eficacia de distintas metodologías de manejo utilizadas en la región centro-este de la República Argentina”**. Los índices calculados fueron efectivos para comparar las diferencias en los rendimientos que se obtuvieron en los distintos ensayos.
- Se podrían seguir evaluando los tratamientos realizados y hacer una valoración económica del incremento de aumento de rendimiento generado por la aplicación de fungicidas en el margen de beneficio del cultivo.

Consideraciones finales

En relación al manejo de estas enfermedades, las principales estrategias para el control incluyen el uso de cultivares tolerantes para EFC o resistentes a MOR, tratamientos con fungicidas en semillas y follaje y el uso de prácticas culturales (rotación de cultivos, fechas de siembra, entre otros) Ploper *et al*,(2001);Hoffman *et al*,2004; da Costa, (2005).

Para el futuro se estima que la tendencia del monocultivo bajo SD continuara creciendo y por ende la importancia de las EFC y de la MOR y con esto la necesidad de control con fungicidas. Con respecto a MOR, el control químico es una de las alternativas disponible en expansión para evitar los daños en variedades susceptibles que actualmente representan un elevado porcentaje del área sembrada en la región pampeana (Scandiani *et al*, 2010)

Las EFC, poseen características particulares que las diferencian de aquellas que los productores técnicos están acostumbrados a manejar en los cultivos extensivos: una de ellas es que la mayoría de sus síntomas se manifiestan en estados reproductivos intermedios y avanzados (Ivancovich y Botta, 2003; Arias *et al*, 2003; Formento *et al*, 2005). Si bien los síntomas que causan se toman más conspicuos en etapas reproductivas, intermedias y avanzadas del cultivo, la mayoría de los patógenos que las provocan están presentes en etapas previas, en algunos casos provocando infecciones latentes sin posibilidad de observación directa a campo con prolongados periodos de incubación (Sinclar, 1991; Klingelfuss y Yorinoni, 2001; Carmona, 2006.). Como consecuencia de lo anterior hay un aumento de la severidad hacia el fin del ciclo que incluso se puede confundir con la senescencia natural, pudiendo pasar desapercibido, lo que dificulta la toma de decisiones. Por lo tanto esta característica de latencia puede llevar a aplicar fungicidas cuando el periodo crítico de generación de

rendimiento del cultivo de soja haya pasado y por ello no lograr el impacto deseado. Por eso el manejo químico de las enfermedades en soja debería contar con mas investigación para que el incremento del uso de fungidas en Argentina pueda orientarse en forma técnica, rentable y sustentable. En la actualidad la decisión de aplicar está regulada por el estado fenológico del cultivo (visión fito-centrica que indica aplicar en R3 o R5) y por el precio de la tonelada de soja principalmente, sin embargo no debería olvidarse la estrecha vinculación que tienen las condiciones ambientales con el incremento de las enfermedades. Los fungidas en soja solo deberían utilizarse para el manejo de enfermedades, teniendo en cuenta las condiciones ambientales, riesgo de infección y la valoración del nivel de enfermedad como guía para decidir el momento de aplicación. Especialmente si consideramos que en general los fungidas empleados para el control de mancha ojo de rana generan un aumento de rendimiento promedio del 30%.

Este problema deber ser resuelto mediante el desarrollo de conocimiento y tecnología que permita indicar con precisión el momento de la aplicación de fungidas, su relación con el ambiente y garantizar un uso racional de productos y el retorno económico al productor.

Como se mencionó anteriormente en las principales estrategias para el control de mancha ojo de rana, como las demás enfermedades de fin de ciclo, el uso de prácticas culturales (rotación de cultivos), se ve disminuido por el hábito generado del monocultivo de soja bajo SD. Por lo tanto el control químico foliar es una medida de control de emergencia y rápida, a pesar que aumenta el costo de producción y el riesgo de contaminación ambiental (Reis *et al*, 2012). En esta situación la sustentabilidad económica y ecológica solamente podrían ser alcanzadas si la aplicación de fungidas para el control de una enfermedad específica, en este caso

mancha ojo de rana, es orientada con fundamentos económicos, ecológicos y sustentables.

En este contexto, el Ingeniero Agrónomo debe ser artífice en la generación del conocimiento y capacitación continua, para así llevar a cabo un programa de manejo químico sustentado en el monitoreo y el diagnóstico.

BIBLIOGRAFIA

ACSOJA. Asociación de la cadena de la soja Argentina. Disponible en: <http://www.acsoja.org.ar/nota.asp?cid=1392>. Consultado el 10/9/2015

AKEM C.N.DASIELL K.E.1994.Effecting of planting date on severity of frogeye leaf spot and grain yield of soybeans.Crop Protection 13 (8):607-610.

BACIGALUPPO, S., BODE, M Y SALVAGITTI,F. 2009. Produccion de soja, en rotación vs monocultivo en suelos con historia agrícola prolongada.Pag.53-55 en “Para mejorar la producción” EEA Oliveros. CR. Santa Fe.

BORRAS L, SLAFER GA,OTEGUI ME (2004) Seed dry wight response to source-sink manipulations in wheat, maize and sotbean:a quantitative reappraisal.Field Crops Res.86, 131-146.

BRAGACHINI, M. 2003. “Eficiencia de cosecha y Poscosecha”.Manual Tecnico N°3.Ediciones INTA. Proyecto, Eficiencia de Cosecha y Poscosecha de granos. EEA Manfredi. Cordoba. Argentina.

CANALE A, SALAFIA A, BLANCO P, ACOTTO R (2010) Evaluación de rendimiento y calidad de grano en soja tratada con diferentes fungicidas foliares para el control de mancha ojo de rana en el sur de Córdoba. Agencia de Extensión Rural INTA Laboulaye.

CARMONA MA, GALLY M, SAUTUA F, ABELLO A, LOPEZ P (2011) Uso de mezclas de azoxistrobina y triazoles para el control de las enfermedades de fin de ciclo en el cultivo de soja. Summary Phytopathologica 37, 134-139

CARMONA, M., N. FORMENTO y M. SCANDIANI.2010.Manual Mancha Ojo de Rana.Ed.Horizonte A, Buenos Aires, Argentina.40 pp.

CARMONA M.A.,SCANDIANI M.M. 2009 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.

CARMONA, M.,F.SAUTIA, S.PERELMAN, E.M. REIS y M. GALLY. 2009. Utilidad de las precipitaciones para predecir la respuesta al uso de fungicidas en el control de las EFC en soja. Proceedings of Mercosoja 2009, V Congreso de Soja del Mercosur. EMBRAPA, Goiania.CD.

CARMONA, M., M. SCANDIANI y A. LUQUE. 2009. Severe Outbreaks of Soybean Frogeye Leaf Spot Caused by *Cercospora sojina* in the Pampean Region, Argentina.

CARMONA, M., M. GALLY, P. GRIJALBA, V. SUGIA & E. JAEGGI. 2004. Frequency and chemical control of causal pathogens of soybean late season diseases in the Pampeana Region. Proceeding of 7th World Soybean Research Conference, 4th
CARMONA, M.; SCANDIANI, M.2010. Atentos a la presencia temprana de la Mancha de Ojo de Rana (MOR). Fitopatología FAUBA y Laboratorio Río Paraná Disponible en :<http://www.elganadosa.com.ar/site/articulos/mancha-ojo-de-rana.pdf> Consultado el 10/07/2015

CARMONA MA (2005).Roya asiática de la soja y enfermedades de fin de ciclo, relación con la ecofisiología y el control químico.Informacion técnica cultivos de verano.Campaña 2005. INTA EEA Rafaela.Publicacion miscelánea 104.

COURETOT LA, MOUSEGNE FJ, FERRARIS GN (2009) Control de mancha marrón de la hoja y mancha ojo de rana en soja bajo stress hídrico. Agromercado. Cuadernillo temático. Fungicidas. p. 5-7.

CRUZ C.D.DORRANCE A. E.2009.Characterization and survival of Cercospora sojina in Ohio. Plant Health 2009. Plant Management Network (online).

DIAZ CG,PLOPER LD, GALVEZ MR, GONZALEZ V. ZAMORANO MA, JALDO HE, LOPEZ C,RAMALLO JC (2005). Effect of late season diseases on growth of diferent soybean genotypes in relation to planting date. Agriscientia 22, 1-7

DISTEFANO, S.G. y L.C.GADBAN.2009. Estimacion de perdidas de rendimiento causadas por la “mancha ojo de rana” en diferentes cultivares de soja. Proceeding of XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. AAF, Rio Hondo, Santiago del Estero.E031.

DISTEFANO, S.G. &L.C.GADBAN.2009.Panorama fitopatologico del cultivo de soja en la campaña 2008-2009. Disponible en <http://www.inta.gov/mjuarez/info/documentos/soja/enfsoja09.pdf> Consultado el 20 /10/2015

DISTÉFANO, S.G y GADBÁN, L.C. Prevalencia de "mancha ojo de rana" (agente causal:Cercospora sojina Hara) en los departamentos Unión y Marcos Juárez, provincia de Córdoba,durante la campaña de soja 2008/ 2009. XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. En prensa.2009a

DIESTEFANO, S.; LENZI, L.; GADBÁN, L. Evaluación de cultivares RECSO frente a“Mancha ojo de Rana” – Campaña 2009/2010. INTA EEA Marco Juárez. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/mjuarez/info/documentos/soja/mor_recs010.pdf Consultado el 15 /07/2015

DISTÉFANO SG, LENZI LG, GADBAN LC, Fuentes FH (2010) Evaluación de cultivares de soja frente a “mancha ojo de rana” (Cercospora sojina Hara).<http://inta.gov.ar/documentos/evaluacion-de-cultivares-de-soja-frente-a-201cmancha-ojo-de-rana201d-cercosporasojina-hara-2010/> Consultado 18/09/2015

FEHR W.R., CAVINESS C.E. 1977. Stages of soybean development. Iowa St. Univ. Special Report 80. 11.

FORMENTO, A.N., L. SCHTT DE VARINI y J.C. VELAZQUEZ. 2009. Enfermedades de Fin de Ciclo (EFC), Roya Asiatica (RAS) y Enfermdades en el Cultivo de Soja en Entre Rios. Fitopatologico. Cultivo de Soja. Año V.-Nº52. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/parana/info/documentos/produccion_vegetal/soja/roya/informes/20419_090916_enfe.htm. Consultado el 25 /09/2015

FORMENTO A.N.,VICENTINI I. 2005. Primera detección de Mancha Ojo de Rana (*Cercospora sojina*)de soja en Entre Rios.

GIORDA, L.M. Y JUSTH, G.R. 1983. Problemas de diagnostico relacionados con la diversificación sintomatologica en soja en la zona central de Cordoba.VIII Reunion Tecnica de la soja. Tucuman. Argentina. Septiembre de 1083.

GONZALEZ BACA G (2011) Epidemiología de enfermedades de fin de ciclo y roya asiática en diferentes variedades y fechas de siembra de soja en Tamaulipas. Tesis Magister. Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Texcoco, Edo. de México, 130 pp.

Index Fungorum 2015. <http://www.indexfungorum.org/>. Consultada el 9/10/2015

International Soybean Processing and Utilization Conference, Congreso Mundial de Soja. EMBRAPA, Foz de Iguazu, Brasil.p.159.

KANTOLIC AG, CARMONA MA (2005) Bases ecofisiológicas de la generación de rendimiento: relación con el efecto de las enfermedades foliares y el uso de fungicidas en el cultivo de soja. En: Manual para ao manejo das doencas da soja Ed. Universidade de Passo Fundo, Brasil

MARIN, A Y PEREZ CONSTANZO, G.2011."Complejo Oleaginoso."Produccion Regional por Complejos Productivos". Ministerio de Economia y Finanzas publicas. Presidencia de la Nacion.

MARTELOTTO, E., SALAS, PEDRO Y LOVERA, E. 2001.Sustentabilidad de los sistemas agrícolas-Factores que lo condicionan.Impacto del monocultivo de soja. Resumen

Masuda, T y Goldsmith, PD. 2009. " World Soybean production: area harvested, yield, and long term projections. International Food and Agribusiness Management Review 12 143-161.

MARINELLI, A., C. CARDETTI, G. MARCH, J. GARCIA & C. ODDINO.2011.Efecto del momento de cosecha sobre la calidad de la semilla de soja. Proceeding of 2º Congreso Argentino de Fitopatologia.AAF, Mar del Plata.p.312.

MIAN MA., MISSAOUI A.M., WALKER D.R., PHILLIPS D.V., BOERMAN H.R. 2008. Frogeye spot leaf of soybean: A review and proposed race designation for isolates of *Cercospora sojina* Hara. Crops Science. 48:14-24

MWASE W.F., KAPOORIA R.G. 2000. Incidence and severity of frogeye leaf spot and associated yield losses in soybeans in agroecological zone II of Zambia. Mycopathologia 149:73-78.

MENGISTU A., KURTZWEIL N. C., GRAUC R. 2002. First report of rogeye leaf spot (*Cercospora sojina*) in Wisconsin. Plant Dis. 86:1272.

ODETTO, S. y H. BAIGORRI. 2010. Taller Nacional sobre la Mancha ojo de rana. EEA INTA Marcos Juárez.

PLOPER, L.D., V. GONZALEZ, B.A. PEREZ, R. PIOLI, P. RODRIGUEZ PARDINA, M. SANDIANI, S. DISTEFANO y M. SILLON. 2008. Enfermedades de Glycine max (L.) Merrill (soja, soya, poroto, soja, frijol soja). En : Nomes S.F., D.M. Docampo, L.R. Conci & I.G. Laguna, Eds., Atlas Fitopatológico Argentino. Vol 1, N°2. Septiembre 2008. Córdoba, Argentina.
Disponible en [URL: http://fitopatoatlas.org.ar/default.asp?hospedant=635](http://fitopatoatlas.org.ar/default.asp?hospedant=635). Último acceso: Septiembre 2015.

PLOPER, L.D., GONZALEZ, V., ZARZOSA, I. GALVEZ, R. 1999. Detección de la mancha ojo de rana y el oidio en cultivos de soja de Tucumán durante la campaña 1997/98. Avance Agroindustrial 76:29-32

PLOPER L.D., GONZALEZ V., GALVEZ R., DEVANI M. 2000b. La Mancha Ojo de Rana. Otra enfermedad limitante del cultivo de soja. EEAOC, Avance Agroindustrial Vol. 21(2):9-12.

PHILLIPS D.V. 1999. Frogeye leaf spot. In: Compendium of Soybean Diseases. 4th ed. G.L. Hartman, J.B. Sinclair, and J.C. Rupe APS Press, St. Paul, MN. p20-21

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República Argentina. (SAGPyA). 2015. Estimaciones Agrícolas. Publicado en internet. Disponible en: http://www.minagri.gob.ar/site/agricultura/informacion_agropecuaria/03=estimaciones%20agricolas/03-informe%20mensual/index.php

SANDIANI, M.M., B. FERRARI, N. FORMENTO, A. LUQUE, M. CARMONA, M. TARTABINI y M. FERRI. 2010. Evaluación de la resistencia y susceptibilidad de genotipos de soja (*Glycine max*) a la mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*). Revista Análisis de semillas 4 (14):67-72.

SCANDIANI, M.M., CARMONA M.A. 2009. Boletín Técnico. Mancha de ojo de rana (Cercospora sojina) en semillas de soja. Disponible en http://www.laboratoriosalap.com.ar/notas/mor_soja.htm abril 2009.

SWOBODA, C. & P. PEDERSON. 2009. Effect of Fungicide on Soybean Growth and Yield. *Agronomy Journal* 101: 352-356.

VEIGA Y KIMATI H. 1974. Influencia de meios de cultura e regime luminoso na esporolacao de cercospora sojina hara. *Rev. Centro de ciencias rurais*. Vol 4 n° 2, p:1959-164.

WHATHER, J.A., T.R. ANDERSON, D.M ARSYAD, Y. TAN, D. PLOPER, A. PORTA. PUGLIA, H.H. RAM & J.T. YORINORI. 2001. Soybean disease loss estimates for the top ten soybean-producing countries in 1998. *Canadian Journal of plant Pathology* 23:115-121.

WALTER KUGLER. 2011. Taller de Diagnostico y Manejo de enfermedades en soja. INTA EEA Pergamino.

Whather, J.A., T.R. Anderson, D.M Arsyad, Y. Tan, D. Ploper, A. Porta. puglia, H.H. Ram & J.T. Yorinori. 2001. Soybean disease loss estimates for the top ten soybean-producing countries in 1998. *Canadian Journal of plant Pathology* 23:115-121.

YANG W., WEAVER D.B. 2001. Resistance to frogeye leaf spot in maturity groups VI and VII of soybean germplasm. *Crop Sci.* 41:549-552.

ANEXOS

Estrategias de Manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la Republica Argentina.
Tabla 1, anexo.

Tabla N°1: Número de ensayos por campaña, principios activos de los fungicidas, dosis, estados fenológicos de los cultivos de soja en los cuales se aplicaron los fungicidas foliares tanto para el control químico como para el control químico combinado con rotación e instituciones que realizaron los experimentos.

Control químico

Camp.	Ensayo (N°)	Localidad	EF evaluado	Principio Activo	Grupo Quimico	Dosis	Responsable
2006/ 2007	1	Marcos Juarez	R3	Pyraclostrobin + Epoiconazole	Estrob.+Triazol	500	Ing. Agr. Silvia G. Distéfano & Biól. Laura C. Gadbán, EEA INTA Marcos Juárez
				Trifloxystrobin + Cyproconazole	Estrob.+Triazol	300	
				Azoxistrobina + Myclobutanil	Estrob.+Triazol	200+400	
				Azoxistrobina + Cyproconazole	Estrob.+Triazol	250	
				Tebuconazole+Proclor az	Triazol+imidazol	750	
				Tebuconazole+Carben dazim	triazol+bencimid.	400+500	
				Picoxistrobin +cyproconazole	Estrob.+Triazol	300	
Flusilazole + carbendazim	triazol+bencimid.	800					
2008/ 2009	2	Marcos Juarez	R3/R5	Tebuconazole+Proclor az	Triazol+Imidazol	750	Ing. Agr. Silvia G. Distéfano & Biól. Laura C. Gadbán, EEA INTA Marcos Juárez
Se aplicaron en dos momentos R3 y R5 en forma separada				Pyraclostrobin+epoxic onazole	Estrob.+Triazol	500	
				Azoxistrobina+Cyproco nazole	Estrob.+Triazol	300	

Estrategias de Manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la Republica Argentina.
Tabla 1, anexo.

			Trifloxistrobin+cyproconazole	Estrob.+Triazol	150	
			Trifloxistrobin+propiconazole	Estrob.+Triazol	400	
			Picoxistrobin+cyproconazole	Estrob.+Triazol	300	
			Metominostrobin+tebuconazole	Estrob.+Triazol	180+300	
2008/2009	3	Maria Juana	Epoxiconazole+Pyraclostrobin	Triazol+Estrob.	500	
Se aplicaron en dos momentos R3 y R5.3 en forma separada			Picoxistrobin+cyproconazole	Estrob.+Triazol	300	
			Flusilazole + carbendazim	triazol+bencimid.	900	
		R3 y R5.3	Metominostrobin+tebuconazole	Estrob.+Triazol	300	Ing Agr. Margarita Sillon . (Facultad de Cs Agrarias -UNL)
			Trifloxistrobin+propiconazole	Estrob.+Triazol	400	
			Tebuconazole+Procloraz	Triazol+imidazol	750	
			Azoxistrobina+Cyproconazole	Estrob.+Triazol	300	
			Trifloxistrobin+cyproconazole	Estrob+Triazol	150	
2008/2009	4	Oro Verde	Epoxiconazole+Pyraclostrobin	Triazol+Estrob.	500	
Se aplicaron en dos momentos R3 y R5			Metominostrobin+tebuconazole	Estrob + Triazol	400	
		R3/R5	Flusilazole + carbendazim	Triazol+bencimid.	900	Ing. Agr. Norma Formento. EEA INTA Parana
			Picoxistrobin+cyproconazole	Estrob + Triazol	300	

Estrategias de Manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la Republica Argentina.
Tabla 1, anexo.

			Tebuconazole+Proclor az	Triazol+Imidazol	750	
			Trifloxistrobin+propico nazole	Estrob.+triazol	400	
2008 / 2009	5	Marcos Juarez	Tebuconazole+Proclor az	Triazol+Imidazol	750	
Se aplicaron en dos momentos R3 y R5 en forma separada			Pyraclostrobin+epoxic onazole	Estrob + Triazol	500	
			Azoxistrobina+Cyproco nazole	Estrob + Triazol	300	
		R3/R5	Trifloxistrobin+cyproco nazole	Estrob + Triazol	150	Ing. Agr. Silvia G. Distéfano & Biól. Laura C. Gadbán EEA INTA Marcos Juárez
			Trifloxistrobin+propico nazole	Estrob + Triazol	400	
			Picoxistrobin +cyproconazole	Estrob + Triazol	300	
			Metominostrobin+teb uconazole	Estrob+Triazol	300	
2008/ 2009	6	Pergamino	Epoxiconazole+Pyracl strobin	Triazol+Estrob.	500	
Se aplicaron en dos momentos R3 y R5 en forma separada			Metominostrobin+teb uconazole	Estrob+Triazol	300	
			Flusilazole + carbendazim	Triazol+Bencimid.	900	
		R3/R5	Tebuconazole+Proclor az	Triazol+Imidazol	750	Ing. Agr. <i>Lucrecia Couretot.</i> <i>Et al.</i> EEA INTA Pergamino
			Trifloxistrobin+propico nazole	Estrob+Triazol	400	
			Azoxistrobina+Cyproco nazole	Estrob + Triazol	300	
			Trifloxistrobin+cyproco nazole	Estrob + Triazol	150	

Estrategias de Manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la Republica Argentina.
Tabla 1, anexo.

2008/ 2009	7	Concepcion del Uruguay	R3/R5	Flusilazole + carbendazim	Triazol + Bencimidazol	750	Ing. Agr. <i>Norma Arias</i> . EEA INTA Concepción del Uruguay
Se aplicaron en dos momentos R3 y R5 en forma separada				Azoxistrobina+Cyproconazole	Estrob.+Triazol	300	
				Carbendazim+tebuconazole	Estrob.+Triazol	500	
				Carbendazim+tebuconazole	Estrob.+Triazol	1000	
				Carbendazim	Bencimidazol	500	
2008/ 2009	8	Pergamino	R3/R5	Pyraclostrobin+epoxiconazole	Estrob.+Triazol	500	Ing. Agr. <i>Lucrecia Couretot</i> . <i>Et al</i> EEA INTA Pergamino
Se aplicaron en dos momentos R3 y R5 en forma separada			R3/R5	Carbendazim	Bencimidazol	500	
2009/ 2010	9	Marcos Juarez		Pyraclostrobin+epoxiconazole	Estrob.+Triazol	500	Ing. Agr. Silvia G. Distéfano & Biól. Laura C. Gadbán EEA INTA Marcos Juárez
Se aplicaron en dos momentos R3 y R5 en forma separada				Azoxistrobina+Cyproconazole	Estrob.+Triazol	300	
				Trifloxystrobin + Cyproconazole	Estrob.+Triazol	150	
			R3/R5	Picoxistrobin +cyproconazole	Estrob.+Triazol	300	
				Trifloxistrobin+propiconazole	Estrob.+Triazol	400	
				Metominostrobin+tebuconazole	Estrob.+Triazol	300	
				Trichoderma viride	Hongo Biocontrolador	750	
				Azoxistrobina+Cyproconazole	Estrob.+Triazol	300	
2009/ 2010	10	Marcos Juarez	v/v	Pyraclostrobin+Epoxiconazole	Estrobirulina+Triazol	500	

Estrategias de Manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la Republica Argentina.
Tabla 1, anexo.

			Carbendazim	Bencimidazol	1000	
			Tebuconazole	Triazol	400	
		R1	Pyraclostrobin+Epoxic onazole	Estrobirulina+Triazol	500	
			Carbendazim	Bencimidazol	1000	
			Tebuconazole	Triazol	400	
		R3	Pyraclostrobin+Epoxic onazole	Estrobirulina+Triazol	500	
			Carbendazim	Bencimidazol	1000	
			Tebuconazole	Triazol	400	Ing. Agr. Silvia G. Distéfano & Biól. Laura C. Gadbán EEA INTA Marcos Juárez
		R5	Pyraclostrobin+Epoxic onazole	Estrobirulina+Triazol	500	
			Carbendazim	Bencimidazol	1000	
			Tebuconazole	Triazol	400	
		R1+R3	Pyraclostrobin+Epoxic onazole	Estrobirulina+Triazol	500	
			Carbendazim	Bencimidazol	1000	
			Tebuconazole	Triazol	400	
		R3+R5	Pyraclostrobin+Epoxic onazole	Estrobirulina+Triazol	500	
			Carbendazim	Bencimidazol	1000	
			Tebuconazole	Triazol	400	
2009/ 2010	11	Villa Mantero	Pyraclostrobin+epoxic o.	Estrob.+Triazol	500	
		R3	Carbendazim	Bencimidazol	500	Ing. Agr. Norma Arias. EEA INTA Concepción del Uruguay
			Carbendazim+tebucon azole	Bencimidazol+Triazol	500	
2009/ 2010	12	Villa Mantero	Pyraclostrobin+epoxic o.	Estrob.+Triazol	500	
		R5.1	Carbendazim	Bencimidazol	500	Ing. Agr. Norma Arias. EEA INTA Concepción del Uruguay
			Mezcla*	Pyraclostrobin+epoxico+Carbe ndazim	500+500	

Estrategias de Manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la Republica Argentina.
Tabla 1, anexo.

2009/ 2010	13	Villa Mantero	R5.3	Pyraclostrobin+epoxic o.	Estrob.+Triazol	500	Ing. Agr. Norma Arias. EEA INTA Concepción del Uruguay
				Carbendazim Mezcla*	Bencimidazol Pyraclostrobin+epoxico+Carbe ndazim	500 500+500	
2009/ 2010	14	Pergamino	R3	Pyraclostrobin+Epoxic onazole	Estrob.+Triazol	500	Ing. Agr. <i>Lucrecia Couretot.</i> <i>Et al</i> EEA INTA Pergamino
				Carbendazim	Bencimidazol	500	
			R5	Pyraclostrobin+Epoxic onazole	Estrob.+Triazol	500	
				Carbendazim	Bencimidazol	500	
2010/ 2011	15	Marcos Juarez	R1	Trichoderma viride	Hongo Biocontrolador	750	Ing. Agr. Silvia G. Distéfano & Biól. Laura C. Gadbán EEA INTA Marcos Juárez
			R3	Pyraclostrobin+Epoxic onazole	Estrob.+Triazol	500	
			V6+R3	Pyraclostrobin- Pyraclostrobin+Epoxic onazole	Estrobirulina Estrob.+triazol	300-500	
			R3/R5	Azoxistrobina+Cyproco nazole	Estrob.+Triazol	300	
			R3/R5	Picoxystrobin+Cyproco nazole	Estrob.+triazol	300	
			R3/R5	Trifloxistrobin+Propico nazole	Estrob.+triazol	400	
			R3/R5	Metominostrobin+tebu conazole	Estrob.+Triazol	300	
			R3/R5	Azoxistrobina+Tebuco nazole	Estrob.+Triazol	500	

Se aplicaron en dos momentos R3 y R5 en forma separada

Estrategias de Manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la Republica Argentina.
Tabla 1, anexo.

			R3/R5	Metiltiofanato+tebuconazole	Bencimidazol+Triazol	1000	
			R5	Tebuconazole+Carben dazim	Triazol+Bencimifazol	800	
2010/2011	16	Oncativo	R3	Pyraclostrobin + epoxiconazole	Estrob.+triazol	500	Ing Agr Nicolas Esteban Gaido Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires (UBA)
			R3+R5	Pyraclostrobin + epoxiconazole	Estrob.+triazol	500	
2010/2011	17	Marcos Juarez (Agroquimica)	R3/R5	Cobrestale		4000+4000	Ing. Agr. Silvia G. Distéfano & Biól. Laura C. Gadbán EEA INTA Marcos Juárez
		Se aplicaron en dos momentos R3 y R5 en forma separada	R3	Pyraclostrobin + Epoxiconazole	Estrob.+triazol	500	
			R3	Cobrestale	Cobre	4000	
2010/2011	18	Reconquista	R4/R5	Azoxistrobina+Cyproconazole	Estrob.+Triazol	500	Ing. Agr. Cracogna Mariano EEA INTA Reconquista
		Se aplicaron en dos momentos R4 y R5 en forma separada		Pyraclostrobin+epoxiconazole	Estrob.+Triazol	500	
			V6+R4	Pyraclostrobin + (Pyraclostrobin+Epoxiconazole)	Estrob/Estrob.+Triazol	300+500	
		Se aplicaron en dos momentos R4 y R5 en forma separada	R4/R5	Metominostrobin+Tebuconazole	Estrob+triazol	300	
			R5	Tebuconazole+Carben dazim	Triazol+Bencimidazol	800	
2010/2011	19	Humboldt	R3/R5	Pyraclostrobin+Epoxiconazole+(Aceite)	Estrob.+triazol	300+500	

Estrategias de Manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la Republica Argentina.
Tabla 1, anexo.

Se aplicaron en dos momentos R3 y R5 en forma separada	R3/R5	Metominostrobin+tebuconazole+(Aceite)	Estrob.+triazol	300+500	Ing. Agr.Margarita Sillon. (Facultad de Cs Agrarias -UNL)	
	R3/R5	Trifloxistrobin+propiconazole	Estrob.+Triazol	400+500		
	R3/R5	Azoxistrobina+Tebuconazole(Aceite)	Estrob.+Triazol	500+500		
	R3/R5	Picoxistrobin +cyproconazole(Aceite)	Estrob.+Triazol	300+500		
	R3	Pyraclostrobin+Epoxiconazole	Estrob.+Triazol	500		
	V6+R3	Pyraclostrobin+(Pyraclostrobin + epoxiconazole)	Estrobirulina Estrob.+triazol	300/500		
	R5	Pyraclostrobin+Epoxiconazole	Estrobirulina Estrob.+triazol	500		
2011/ 2012	20	Marcos Juarez	Azoxistrobina+Cyproconazole	Estrob+triazol	300	Ing. Agr. Silvia G. Distéfano & Biól. Laura C. Gadbán EEA INTA Marcos Juárez
Se aplicaron en dos momentos R3 y R5 en forma separada			Trifloxistrobin+propiconazole	Estrob.+Triazol	400	
	R3/R5	Metominostrobin+Tebuconazole	Estrob.+Triazol	300		
			Azoxistrobina+Tebuconazole	Estrob.+Triazol	500	
			Metiltiofanato+Tebuconazole	Bencimidazol+Triazol	1000	
	R1+R3	Trichoderma viride	Hongo biocontrolador	500+500		
	R5	Tebuconazole+Carbendazim	Triazol+Bencimidazol	800		

Estrategias de Manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la Republica Argentina.
Tabla 1, anexo.

2011/ 2012	21	Parana	R5.1	Azoxistrobina+tebuconazole	Estrob.+Triazol	500	Ing. Agr. Norma Formento EEA INTA Paraná	
				Metiltiofanato+tebuconazole	Bencimidazol+Triazol	1000		
				Pyraclostrobin+epoxiconazole	Estrob.+Triazol	500		
				Trifloxistrobin+Propiconazole	Estrob.+Triazol	400		
				Metominostrobin+Tebuconazole	Estrob.+Triazol	300		
				Azoxistrobin+Cyproconazole	Estrob.+Triazol	300		
2011/ 2012	22	Pergamino	R3	Epoxiconazole+Pyraclostrobin	Estrob.+Triazol	500	Ing. Agr. <i>Lucrecia Couretot.</i> <i>Et al</i> EEA INTA Pergamino	
				(Azoxystrobin+Ciproconazole)+Nimbus**	Estrob.+Triazol	300+500		**Coadyuvante
				Fluxapyroxad+Epoxiconazole+Pyraclostrobin)+Dash**	Carboxamida+Triazol+Estrob.	300		
2011/ 2012	23	Pergamino	V5+R3	Tratamiento a la semilla***** + Pyraclostrobin en V5+ (Epoxiconazole+ Pyraclostrobin) en R3	Estrobirulina/Triazol+Estrobirulina		Ing. Agr. <i>Lucrecia Couretot.</i> <i>Et al</i> EEA INTA Pergamino	
2012/ 2013	24	Marcos Juarez	R4	Azoxistrobina+Tebuconazole	Estrob.+Triazol	500		

Estrategias de Manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la Republica Argentina.
Tabla 1, anexo.

2013/ 2014	25	Marcos Juarez	R4	Azoxistrobina+Tebuconazole+Fosfito K	Estrob.+Triazol	250+250	Ing. Agr. Silvia G. Distéfano & Biól. Laura C. Gadbán EEA INTA Marcos Juárez
			R4	Azoxistrobina+Tebuconazole+Fosfito K	Estrob.+Triazol	250+500	
			R4	Azoxistrobina+Tebuconazole+Fosfito K	Estrob.+Triazol	250+1000	
Se aplicaron en dos momentos R3 y R5 en forma separada		Marcos Juarez		Carbendazim	Bencimidazol	1000	Ing. Agr. Silvia G. Distéfano & Biól. Laura C. Gadbán EEA INTA Marcos Juárez
			R3/R5- R1+R3-R3+R5	Difeconazole	Triazol	150	
				Pyraclostrobin+Epoxiconazole	Estrob.+Triazol	500	
			Fluxapyroxad+Pyraclostrobin+Epoxiconazole	Carboxamida+Estrobirulina+Triazol	800		
Control químico más control cultural (Rotacion)							
2009/ 2010	1	Marcos Juarez	R3	Carbendazim	Bencimidazol	1000	
		SOJA/SOJA	R3	Pyraclostrobin + epoxiconazole	Estrobirulina +Triazol	500	
			R3+R5	Carbendazim	Bencimidazol	100	Ing. Agr. Silvia G. Distéfano & Biól. Laura C. Gadbán EEA INTA Marcos Juárez
			R3+R5	Pyraclostrobin+epoxiconazole	Estrobirulina +Triazol	500	
		SOJA/MAIZ	R3	Carbendazim	Bencimidazol	1000	
			R3	Pyraclostrobin + epoxiconazole	Estrobirulina +Triazol	500	
			R3+R5	Carbendazim	Bencimidazol	100	
			R3+R5	Pyraclostrobin+epoxiconazole	Estrobirulina +Triazol	500	

Estrategias de Manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara) en el cultivo de soja en la Republica Argentina.
 Tabla 1, anexo.

2010 /
 2011

2	R3	Carbendazim	Bencimidazol	1000
Marcos Juarez				
SOJA/SOJA	R3	Difeconazole	Triazol	150
	R3	Pyraclostrobin + epoxiconazole	Estrobirulina +Triazol	500
SOJA/MAIZ	R3	Carbendazim	Bencimidazol	1000
	R3	Difeconazole	Triazol	150
	R3	Pyraclostrobin + epoxiconazole	Estrobirulina +Triazol	500

Ing. Agr. Silvia G. Distéfano
 & Biól. Laura C. Gadbán EEA
INTA Marcos Juárez



Tabla N° 2: Índice de rendimiento relativo (IRR) de los tratamientos provenientes de los ensayos analizados, incluyendo datos de los principios activos de los fungicidas, dosis, estado fenológico del cultivo, numero de aplicaciones y fuente de cada ensayo

Control químico

PRINCIPIO ACTIVO	Dosis cc/ha	EF	IRR	CAMPAÑA	LOCALIDAD
Tebuconazole	400	V6	1,04	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Carbendazim	1000	V6	1,04	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	V6	0,96	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Trichoderma	750	R1	1,06	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Carbendazim	1000	R1	1,22	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Tebuconazole	400	R1	1,22	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R1	1,59	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R3	1,12	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R3	1,46	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R3	1,16	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R3	0,97	Campaña 2008/2009	Oro Verde
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R3	1,16	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,17	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,12	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R3	1,05	Campaña 2006/2007	Marcos Juarez
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R3	1,17	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R3	1,17	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R3	1,15	Campaña 2008/2009	Maria Juana (Santa Fe)
Fluxapyroxad + Epoxyconazole + Pyraclostrobin	800	R3	1,03	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez



Metiltiofanato + Tebuconazole	1000	R3	1,04	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Metiltiofanato + Tebuconazole	1000	R3	1,14	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Trifloxistrobin + Propiconazole	400	R3	1,63	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Fluxapyroxad + Epoxyconazole + Pyraclostrobin	800	R3	1,13	Campaña 2011/2012	Pergamino
Flusilazole + Carbendazim	750	R3	1,22	Campaña 2008/2009	Concepcion del Uruguay (Entre Rios)
Flusilazole + Carbendazim	800	R3	1,08	Campaña 2006/2007	Marcos Juarez
Flusilazole + Carbendazim	900	R3	1,19	Campaña 2008/2009	Maria Juana (Santa Fe)
Flusilazole + Carbendazim	900	R3	1,06	Campaña 2008/2009	Pergamino
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R3	1,13	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R3	1,12	Campaña 2008/2009	Pergamino
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R3	1,1	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R3	1,22	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R3	1,5	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R3	1,19	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R3	1,05	Campaña 2008/2009	Oro verde
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R3	1,22	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R3	1,21	Campaña 2008/2009	Maria Juana (Santa Fe)
Tebuconazole + Procloraz	750	R3	1,07	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Tebuconazole + Procloraz	750	R3	1,04	Campaña 2006/2007	Marcos Juarez
Tebuconazole + Procloraz	750	R3	1,02	Campaña 2008/2009	Pergamino
Tebuconazole + Procloraz	750	R3	1,07	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Tebuconazole + Procloraz	750	R3	1,21	Campaña 2008/2009	Maria Juana (Santa Fe)
Tebuconazole + Procloraz	750	R3	1,01	Campaña 2008/2009	Oro Verde
Trichoderma	750	R3	1,14	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Trifloxistrobin + Propiconazole	150	R3	1,13	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Trifloxistrobin + Cyproconazole	150	R3	1,2	Campaña 2008/2009	Maria Juana (Santa Fe)

Estrategias de manejo de mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara en el cultivo de soja) en la Republica Argentina.



FCA
Facultad de Ciencias
Agropecuarias



Trifloxistrobin + Cyproconazole	150	R3	1,14	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Trifloxistrobin + Cyproconazole	150	R3	1,1	Campaña 2006/2007	Marcos Juarez
Trifloxistrobin + Propiconazole	400	R3	1,13	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Trifloxistrobin + Propiconazole	400	R3	1,08	Campaña 2008/2009	Oro Verde
Trifloxistrobin + Cyproconazole	150	R3	1,62	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Trifloxistrobin + Cyproconazole	150	R3	1,05	Campaña 2008/2009	Pergamino
Trifloxistrobin + Propiconazole	400	R3	1,14	Campaña 2008/2009	Maria Juana (Santa Fe)
Trifloxistrobin + Cyproconazole	150	R3	1,14	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,17	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,68	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,32	Campaña 2009/2010	Pergamino
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,13	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,15	Campaña 2008/2009	Maria Juana (Santa Fe)
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	0,94	Campaña 2008/2009	Oro Verde
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,1	Campaña 2006/2007	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	0,99	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,12	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,68	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Tebuconazole	400	R3	1,35	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Tebuconazole + Carbendazim	400+500	R3	1,03	Campaña 2006/2007	Marcos Juarez
Tebuconazole + Carbendazim	800	R3	1,06	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,16	Campaña 2008/2009	Pergamino
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,14	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,1	Campaña 2008/2009	Pergamino
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,6	Campaña 2010/2011	Oncativo (Cordoba)
Azoxistrobin + Tebuconazole	500	R3	1,04	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Carbendazim	500	R3	1,14	Campaña 2009/2010	Pergamino

Estrategias de manejo de mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara en el cultivo de soja) en la Republica Argentina.



FCA
Facultad de Ciencias
Agropecuarias



Carbendazim	1000	R3	1,14	Campaña 2008/2009	Pergamino
Cobrestale		R3	1,05	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R3	1,06	Campaña 2008/2009	Pergamino
Azoxistrobina + Tebuconazole	500	R3	1,11	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Tebuconazole	500	R3	1,08	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R3	1,11	Campaña 2008/2009	Concepcion del Uruguay (Entre Rios)
Carbendazim	1000	R3	0,99	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez
Carbendazim + Tebuconazole	1000	R3	1,09	Campaña 2008/2009	Concepcion del Uruguay (Entre Rios)
Carbendazim	500	R3	1	Campaña 2008/2009	Concepcion del Uruguay (Entre Rios)
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R3	1,18	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Carbendazim	500	R3	1,09	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Carbendazim + Tebuconazole	500	R3	1,13	Campaña 2008/2009	Concepcion del Uruguay (Entre Rios)
Carbendazim	1000	R3	1,37	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Carbendazim + Tebuconazole	500	R3	1,05	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R3	1,13	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R3	1,21	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R3	1,15	Campaña 2008/2009	Maria Juana (Santa Fe)
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,17	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Flusilazole + Carbendazim	900	R3	0,9	Campaña 2008/2009	Oro Verde
Difeconazole	150	R3	1	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,18	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,09	Campaña 2011/2012	Pergamino
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R3	1,52	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez

Estrategias de manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara en el cultivo de soja) en la Republica Argentina.



FCA
Facultad de Ciencias
Agropecuarias



Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R3	1,08	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Cyproconazole	250	R3	1,08	Campaña 2006/2007	Marcos Juarez
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R3	1,03	Campaña 2008/2009	Pergamino
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R3	1,07	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R3	1,21	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R3	1,05	Campaña 2011/2012	Pergamino
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R3	1,09	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Azoxistrobina + Tebuconazole	500	R3	1	Campaña 2012/2013	Marcosw Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R4	0,95	Campaña 2010/2011	Reconquista (Santa fe)
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R4	0,97	Campaña 2010/2011	Reconquista (Santa fe)
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R4	1,04	Campaña 2010/2011	Reconquista (Santa fe)
Azoxistrobina + Tebuconazole	500	R5	1,08	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R5	1,02	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R5	1,07	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R5	1,17	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R5	1,13	Campaña 2008/2009	Concepcion del Uruguay (Entre Rios)
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R5	1,13	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R5	1,47	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	1,1	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R5	1,06	Campaña 2008/2009	Pergamino
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	1,5	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Tebuconazole	500	R5	1,08	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Tebuconazole	400	R5	1,23	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	1,06	Campaña 2010/2011	Reconquista (Santa fe)
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R5	1,08	Campaña 2008/2009	Oro Verde
Tebuconazole + Carbendazim	800	R5	1,41	Campaña 2010/2011	Reconquista (Santa fe)
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R5	1,14	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez

Estrategias de manejo de mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara en el cultivo de soja) en la Republica Argentina.



FCA
Facultad de Ciencias
Agropecuarias



Trichoderma	750	R5	1,1	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Flusilazole + Carbendazim	900	R5	1,06	Campaña 2008/2009	Pergamino
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R5	1,1	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Tebuconazole + Procloraz	750	R5	1,08	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Trifloxistrobin + Cyproconazole	150	R5	1,11	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Flusilazole + Carbendazim	900	R5	1,08	Campaña 2008/2009	Oro Verde
Flusilazole + Carbendazim	750	R5	1,04	Campaña 2008/2009	Concepcion del Uruguay (Entre Rios)
Azoxistrobina + Ciproconazole	300	R5	1,05	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Azoxistrobina + Ciproconazole	300	R5	1,07	Campaña 2008/2009	Pergamino
Tebuconazole + Procloraz	750	R5	1,08	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Ciproconazole	300	R5	1,03	Campaña 2010/2011	Reconquista (Santa fe)
Metiltiofanato + Tebuconazole	1000	R5	1,14	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R5	1,47	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Tebuconazole + Carbendazim	800	R5	1,08	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Tebuconazole + Carbendazim	800	R5	1,08	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R5	1,1	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Fluxapyroxad + Epoxyconazole + Pyraclostrobin	800	R5	1,1	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez
Tebuconazole + Procloraz	750	R5	1,13	Campaña 2008/2009	Oro Verde
Metiltiofanato + Tebuconazole	1000	R5	1,18	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Tebuconazole + Procloraz	750	R5	1,01	Campaña 2008/2009	Pergamino
Carbendazim + Tebuconazole	1000	R5	1,2	Campaña 2008/2009	Concepcion del Uruguay (Entre Rios)
Trifloxistrobin + Cyproconazole	150	R5	1,11	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Trifloxistrobin + Propiconazole	400	R5	1,04	Campaña 2008/2009	Pergamino
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R5	1,14	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R5	1,14	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	1,1	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez

Estrategias de manejo de mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara en el cultivo de soja) en la Republica Argentina.



FCA
Facultad de Ciencias
Agropecuarias



Carbendazim + Tebuconazole	500	R5	1,2	Campaña 2008/2009	Concepcion del Uruguay (Entre Rios)
Trifloxistrobin + Propiconazole	400	R5	1,08	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	1,22	Campaña 2009/2010	Pergamino
Carbendazim	1000	R5	1,14	Campaña 2008/2009	Pergamino
Carbendazim	1000	R5	1,22	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R5	1,31	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R5	1,19	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R5	1,02	Campaña 2008/2009	Oro Verde
Carbendazim	1000	R5	1,07	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez
Carbendazim + Tebuconazole	500	R5	1,05	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Carbendazim	500	R5	1,09	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Carbendazim	500	R5	1,12	Campaña 2009/2010	Pergamino
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R5	1,04	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R5	1,11	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	1,54	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R5	1,17	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	1,08	Campaña 2008/2009	Oro Verde
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	1,1	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R5	1,04	Campaña 2010/2011	Reconquista (Santa fe)
Azoxistrobina + Tebuconazole	500	R5	1,07	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	1,15	Campaña 2008/2009	Pergamino
Trifloxistrobin + Cyproconazole	150	R5	1,46	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	1,06	Campaña 2008/2009	Pergamino
Trifloxistrobin + Cyproconazole	150	R5	1,08	Campaña 2008/2009	Pergamino
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R5	1,17	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R5	1,51	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R5	1,1	Campaña 2008/2009	Oro Verde

Estrategias de manejo de mancha ojo de rana (Cercospora sojina Hara en el cultivo de soja) en la Republica Argentina.



FCA

Facultad de Ciencias
Agropecuarias



1966-2016
Aniversario

Difeconazole	150	R5	1,1	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	1,12	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Carbendazim	500	R5	1,04	Campaña 2008/2009	Concepcion del Uruguay (Entre Rios)
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R5	1,08	Campaña 2011/2012	Marcos Juarez
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R5	1,19	Campaña 2008/2009	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5	0,96	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R5	1,04	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5.1	1,12	Campaña 2011/2012	Parana
Carbendazim	500	R5.1	1,23	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R5.1	1,13	Campaña 2011/2012	Parana
Metiltiofanato + Tebuconazole	1000	R5.1	1,1	Campaña 2011/2012	Parana
(Pyraclostrobin+Epoxiconazole)+ Carbendazim	500+500	R5.1	1,03	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Azoxistrobina + Tebuconazole	500	R5.1	1,09	Campaña 2011/2012	Parana
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R5.1	1,08	Campaña 2011/2012	Parana
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R5.1	1,1	Campaña 2011/2012	Parana
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5.1	1,2	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Tryfloxistrobin + Propiconazole	400	R5.3	1,03	Campaña 2008/2009	Maria Juana(Santa Fe)
Picoxystrobin + Cyproconazole	300	R5.3	1,08	Campaña 2008/2009	Maria Juana(Santa Fe)
Carbendazim	500	R5.3	1,06	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Azoxistrobina + Cyproconazole	300	R5.3	1,1	Campaña 2008/2009	Maria Juana(Santa Fe)
(Pyraclostrobin + Epoxiconazole)+ Carbendazim	500+500	R5.3	1,05	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Flusilazole + Carbendazim	900	R5.3	1,05	Campaña 2008/2009	Maria Juana(Santa Fe)
Metominostrobin + Tebuconazole	300	R5.3	1,2	Campaña 2008/2009	Maria Juana(Santa Fe)
Tebuconazole + Procloraz	750	R5.3	1,14	Campaña 2008/2009	Maria Juana(Santa Fe)
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5.3	1,07	Campaña 2009/2010	Villa Mantero (Entre Rios)
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R5.3	1,07	Campaña 2008/2009	Maria Juana(Santa Fe)
Trifloxistrobin + Cyproconazole	150	R5.3	1,09	Campaña 2008/2009	Maria Juana(Santa Fe)



FCA

Facultad de Ciencias
Agropecuarias



50 Aniversario

Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	V5+R3	1,12	Campaña 2011/2012	Pergamino
Pyraclostrobin + (Epoxiconazole + Pyraclostrobin)	300/500	V6+R3	1,1	Campaña 2010/2011	Santa Fe
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	V6+R3	1,18	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	V6+R4	1,08	Campaña 2010/2011	Reconquista (Santa fe)
Carbendazim	1000	R3+R5	1,55	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Tebuconazole	400	R3+R5	1,54	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3+R5	1,18	Campaña 2010/2011	Oncativo (Cordoba)
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3+R5	1,07	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3+R5	1,89	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Carbendazim	1000	R3+R5	1,07	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez
Fluxapyroxad + Epoxyconazole + Pyraclostrobin	800	R3+R5	1,09	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez
Difeconazole	150	R3+R5	1,07	Campaña 2013/2014	Marcos Juarez
Cobrestale		R3+R5	1,07	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Control químico + Control cultural (Rotacion)					
SOJA/SOJA					
Carbendazim	1000	R3	1,32	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,64	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Carbendazim	1000	R3	1,12	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Difeconazole	150	R3	1,12	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,13	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Carbendazim	100	R3+R5	1,47	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3+R5	1,7	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
SOJA/MAIZ					
Carbendazim	1000	R3	1,35	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3	1,56	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez

Estrategias de manejo de mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara en el cultivo de soja) en la Republica Argentina.



FCA

Facultad de Ciencias
Agropecuarias



Campaña 2010/2011

1966-2016
Aniversario

Carbendazim	1000	R3	1,16	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Difeconazole	150	R3	1,17	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Difeconazole	500	R3	1,14	Campaña 2010/2011	Marcos Juarez
Carbendazim	100	R3+R5	1,37	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	500	R3+R5	1,61	Campaña 2009/2010	Marcos Juarez