



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Proyecto de Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero
Agrónomo

Modalidad: Práctica Profesional

PRACTICA PROFESIONAL EN CEREALISTA MOLDES S.A.

**Tema: Evaluación de enfermedades de maíz y soja
en el sur de Córdoba**

Franco Passirani
DNI N° 32.802.791

Tutor Externo: Ing. Agr. Dante Vaquero
Director: Ing. Agr. (MSc.) Claudio Oddino

Río Cuarto - Córdoba
Agosto 2012

INDICE GENERAL

- **INTRODUCCION.** (pág.1)
- **HIPOTESIS.** (pág.3)
- **OBJETIVOS.** (pág.4)
- **MATERIALES Y METODOS.** (pág.5)
- **RESULTADO Y DISCUSIÓN.** (pág.7)
- **CONCLUSIONES.** (pág.17)
- **BIBLIOGRAFIA.** (pág.19)

INDICE DE CUADROS

- **Cuadro 1. Descripción de los lotes de maíz y soja evaluados.** (pág.5)
- **Cuadro 2. Índices de agregación para incidencia y severidad de tizón del maíz (*Exserohilum turcicum*).** (pág.13)
- **Cuadro 3. Índices de agregación para incidencia y severidad de roya del maíz (*Puccinia sorghi*).** (pág.13)
- **Cuadro 4. Índices de agregación para severidad de tizón del tallo y la vaina de la soja (*Phomopsis spp.*).** (pág.14)
- **Cuadro 5. Índices de agregación para incidencia de Bacteriosis en soja.** (pág.15)
- **Cuadro 6. Índices de agregación para incidencia de Mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*).** (pág.15)
- **Cuadro 7. Índices de agregación para incidencia de mancha marrón (*Septoria glycines*).** (pág.16)

INDICE DE FIGURAS

- **Figura 1. Intensidad del tizon del maíz (*Exserohilum turcicum*). Campaña 2010/11 Establecimiento La Angelita y El Colorado. (pág.8)**
- **Figura 2. Intensidad de la roya del maíz. Campaña 2010/11 Establecimiento La Angelita y El Colorado. (*Puccinia sorghi*). (pág.9)**
- **Figura 3. Intensidad del tizón del tallo y la vaina de la soja (*Phomopsis* spp.). Campaña 2010/11 Establecimiento La Angelita. (pág.10)**
- **Figura 4. Incidencia de enfermedades foliares. Campaña 2010/11 Establecimiento La Angelita. (pág.11)**
- **Figura 5. Incidencia de enfermedades foliares. Campaña 2010/11 Establecimiento El Colorado. (pág.12)**

INTRODUCCION

En el área de influencia de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, sur de la provincia de Córdoba, los cultivos de mayor superficie sembrada son la soja (*Glycine max*) y el maíz (*Zea mays*) (Ministerio de Agricultura de Córdoba, 2011).

Entre los cultivos de mayor importancia, tanto en superficie sembrada, como en producción obtenida en la Argentina encontramos al maíz (*Zea mays* L.) y la soja (*Glycine max* L.) (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2011).

En el sur de la provincia de Córdoba, zona de influencia de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, dichos cultivos son los más relevantes ya sea por su adopción por los beneficios económicos o por la propia idiosincrasia histórica del productor como en el caso del maíz.

Los usos principales en maíz son: obtención de harina a partir del endosperma del grano, utilizada para polenta, galletitas, ligante de briquetas y ligante de fibras o partículas de madera en la preparación de paneles aglomerado y “hardboard”; el almidón se utiliza como adhesivo, pasta de papel, en la industria textil y obtención de dextrosa; también se usa el salvado o pericarpio del grano (rico en aminoácidos y proteínas); otros usos importantes son la obtención de aceite comestible y fuente energética para la alimentación humana y animal. El procesamiento de soja conduce a la obtención de dos productos principales como aceite y harina para su uso como aceites comestibles o para la alimentación humana y animal, principalmente en forma de pellets (Satorre *et al.*, 2003).

Para el cultivo del maíz la superficie sembrada fue de 4.559.794 hectáreas en la campaña 2010/11, con una superficie cosechada de 3.747.521 hectáreas. El rendimiento promedio de ésta última campaña fue de 6.138kg/ha, logrando una producción de aproximadamente 23 millones de toneladas a nivel nacional (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2011). En el caso de soja, la superficie sembrada del cultivo fue de 18.343.272 de hectáreas, con un rendimiento promedio de ésta última campaña de 2.905kg/ha, logrando una producción de 52.677.371 millones de toneladas a nivel nacional. Los datos provinciales, muestran una distribución de superficie de siembra con un 62,5% para soja y un 29% para maíz en la campaña 2009/2010 (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentos de Córdoba, 2011).

En nuestra región, uno de los principales inconvenientes para alcanzar elevados rendimientos en soja y maíz, es lograr una buena sanidad del cultivo.

En maíz, dentro de los aspectos sanitarios, las enfermedades son una causa importante en la disminución de la producción, teniendo como ejemplo que una sola de ellas puede ocasionar

pérdidas superiores a los 100 millones de dólares como ocurrió con el Mal de Río Cuarto (MRCV) (Lenardon *et al.*, 1998). Las enfermedades son producidas por hongos, virus o bacterias, los que pueden causar disminuciones importantes de los rendimientos (Carmona *et al.*, 2008; Couretot, 2009; Lenardón *et al.*, 1998; Pataky, 1987; Reifschneider y Arny, 1983; Rivera-Canales, 1993; Vicentini, 1977), señalándose a las enfermedades fúngicas dentro de las más perjudiciales (Granetto *et al.*, 2008; Oddino *et al.*, 2010; Pataky, 1987; Sillón *et al.*, 2008).

Considerando las enfermedades producidas por hongos, las más importantes para el área núcleo maicera son la roya (*Puccinia sorghi*), la podredumbre del tallo (*Fusarium* spp.), el tizón de la hoja (*Excerohilum turcicum*) y la antracnosis (*Colletotrichum graminicola*) (de Souza, 2007; Sillón *et al.*, 2008), señalándose a ambas enfermedades foliares como las de mayor prevalencia e intensidad en el centro-sur de la provincia de Córdoba (De Rossi *et al.*, 2010b; García *et al.*, 2011; Granetto *et al.*, 2008, 2009; Oddino *et al.*, 2010).

Las enfermedades fúngicas foliares causan pérdidas por reducir el área fotosintética, con disminución de la radiación interceptada y la traslocación de los fotoasimilados (Johnson, 1987; Nutter y Littrell, 1995), mientras que la podredumbre del tallo impide la normal traslocación de agua y nutrientes, pudiendo ocasionar el vuelco de la planta (Shurtleff, 1980; White, 1999).

Las pérdidas ocasionadas por las enfermedades foliares más importantes se encuentran entre 3 y 10% por cada 10% de severidad de la enfermedad (Bowen y Pedersen, 1988; Pataky 1992; 1994, Pataky *et al.*, 1998; White, 1999), encontrándose relaciones similares para nuestra región (Granetto *et al.*, 2009; Oddino *et al.*, 2010)

En soja, en el mundo se han citado más de 100 enfermedades afectando al cultivo (Nicholson, 1973; Sinclair y Shurtleff, 1975), de las cuales alrededor de 30 han sido señaladas para Argentina (Vallone y Giorda, 1997), teniendo algunas de ellas gran importancia por las pérdidas que causan. Estas pérdidas causadas en soja por hongos, bacterias, virus y nematodos en Argentina han sido estimadas entre 7 y 15% de la producción según la campaña agrícola considerada (Cabrera *et al.*, 2004; Carmona, 2003; Marinelli *et al.*, 2005; Oddino *et al.*, 2009; Vallone, 2002; Vallone *et al.*, 2003; Wrather *et al.*, 1997, 2001).

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

recientes en nuestro país, a la roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*) (Arias *et al.*, 2005; Formento, 2005; Saluso *et al.*, 2005).

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

Si bien se mencionan las enfermedades que han sido encontradas en nuestro país y particularmente en el sur de la provincia de Córdoba en los cultivos de soja y maíz; para el área de influencia de la UNRC existen escasos estudios sobre las enfermedades más prevalentes y la intensidad con que las mismas ocurren.

Además de la prevalencia de las enfermedades a nivel regional, no se ha registrado información sobre la distribución espacial de las enfermedades dentro del mismo lote, siendo una información importante para determinar la fuente de inóculo primario de la enfermedad, como así también la dispersión del inóculo secundario (Campbell y Madden, 1990; Mora Aguilera *et al.*, 2006). En este sentido las enfermedades producidas por patógenos de suelo, tienden a formar manchones marcando una distribución espacial más agregada; mientras que las enfermedades que son introducidas con la semilla suelen tener distribución aleatoria, y la misma es uniforme en patógenos que quedan en el rastrojo (March *et al.*, 2011). Esta permanencia del inóculo en el rastrojo, es propio de patógenos hemibiotróficos, como la mayoría de las enfermedades señaladas como importantes citadas en soja y maíz (Marinelli *et al.*, 2005, Milos *et al.*, 2005; Shurtleff, 1980; Sinclair y Shurtleff, 1975; White, 1999).

Como se mencionó anteriormente, la determinación de la prevalencia, intensidad y distribución espacial de las enfermedades en cada región, son importantes de cuantificar para determinar cuáles son las principales patologías en las que debemos enfocar las estrategias de manejo (March *et al.*, 2011; Marinelli *et al.*, 2008; Oddino, 2008), por lo que la determinación de los mismos en nuestra región brindará información trascendente para priorizar las enfermedades más importantes en los cultivos de maíz y soja.

HIPOTESIS

Es posible calificar las enfermedades de soja y maíz en nuestra región a través de la cuantificación de su prevalencia e intensidad.

OBJETIVOS

- Realizar un monitoreo de enfermedades en los cultivos de maíz y soja en la zona sur del departamento de Río Cuarto.
- Determinar la prevalencia e intensidad a través de los parámetros de incidencia y severidad a las enfermedades que ocurran en cada uno de estos cultivos.
- Establecer la distribución espacial de las enfermedades más importantes en soja y maíz en el sur de Córdoba.
- Adquirir experiencia en el monitoreo de enfermedades a través de una práctica profesional en una empresa de la región.

MATERIALES Y METODOS

El monitoreo de enfermedades en soja y maíz fue llevado a cabo durante la campaña 2010/11 en lotes pertenecientes a la empresa Cerealista Moldes S.A. ubicada en la ciudad de Coronel Moldes, lugar en donde se desarrollo la práctica profesional.

Se evaluaron un total de 18 lotes, de los cuales 8 fueron destinados a la evaluación de enfermedades en el cultivo de maíz y los 10 restantes destinados a la evaluación de enfermedades en el cultivo de soja. Estos lotes estaban ubicados en dos establecimientos, “El Colorado” ubicado en cercanías a la localidad de Washington y “La Angelita” a 30 km al sur de La Carlota (Cuadro 1).

Cuadro 1 Descripción de los lotes de maíz y soja evaluados.

CULTIVO	ESTABLECIMIENTO	LOTE	HIBRIDO	FECHA DE SIEMBRA	ROTACIÓN
MAÍZ	LA ANGELITA	17	P2053Y	15/09/2010	Maíz/Soja
		16	P31Y05HR	28/09/2010	Maíz/Soja
		15	P2053Y	17/09/2010	Maíz/Soja
		7C	31Y05	25/09/2010	Maíz/Soja
		8	SEM WEST SW5148	18/09/2010	Maíz/Soja
		6	DEKALB 700	20/09/2010	Maíz/Soja
	EL COLORADO	GALPÓN	P2069Y	28/09/2010	Maíz/Soja
		7 NORTE	DEKALB 190	02/10/2010	Maíz/Soja
SOJA	LA ANGELITA	LOTE 14 A	DM 4870	18/10/2010	Soja/Pastura
		LOTE 13	DM 4970	29/10/2010	Soja/Soja
		LOTE 1	DM 4970	12/10/2010	Soja/Soja
		LOTE 7A	DM 4970	05/11/2010	Soja/Maíz
		LOTE 5	DM 4970	31/10/2010	Soja/Soja
		LOTE 18	DM 4970	08/10/2010	Soja/Soja
		LOTE 17S	DM 4670	27/10/2010	Soja/Maíz
	EL COLORADO	7 SUR	DM 5.1 Y	30/10/2010	Soja/Soja
		LOTE 1	DM 4670	27/10/2010	Soja/Soja
		BRETE	DM 4670	19/10/2010	Soja/Soja

En cada lote se realizó un muestreo en diagonal, evaluando las enfermedades en 15 estaciones de 5 plantas seguidas sobre el surco.

En los lotes de maíz, la evaluación se realizó en el estado de grano pastoso, ya que es el estadio fenológico donde mayor relación se encuentra entre la intensidad de las enfermedades foliares y las pérdidas de producción (March *et al.*, 2011). La evaluación de las enfermedades foliares se realizó en todas las hojas verdes de la planta, considerando la incidencia (% de hojas enfermas) y severidad (% de área foliar enferma), este último parámetro a través de una escala de 9 grados, utilizada frecuentemente en el área maicera de Argentina (Granetto *et al.*, 2008; Palacio y Marrassini, 2008; Sillón *et al.*, 2008).

En soja, las enfermedades se evaluaron en R4-5, cuantificándose las enfermedades foliares a través de incidencia (% de folíolos enfermos); mientras que las enfermedades latentes se cuantificaron considerando su incidencia (% de plantas enfermas) y severidad, esta última utilizando una escala de 0 (planta sana) a 3 (síntomas en toda la planta), validada para nuestra región de producción (March *et al.*, 2005). Para la evaluación de las enfermedades latentes, en cada estación de muestreo se aplicó en 1 metro lineal de surco el herbicida paraquat (2,5% v/v), lo que permite una buena expresión de los síntomas y signos de estas enfermedades (March *et al.*, 2005).

Para determinar la distribución espacial de las enfermedades evaluadas, se utilizaron tres índices de agregación, la relación varianza/media; índice de Lloyd e índice de Morisita, siendo estos los más utilizados en epidemiología espacial (Campbell y Madden, 1990).

La relación varianza/media se calculó de acuerdo a la ecuación $VM = S^2/x$, donde S^2 y x , son la varianza y la media de la muestra respectivamente. El índice de Lloyd se calcula de acuerdo a la ecuación $ILI = (x + S^2/x - 1)/x$, donde S^2 es la varianza y x la media, de la muestra. En el caso de índice de Morisita, su cálculo se realiza según la ecuación, $I_s = n [\sum(x^2) - \sum x] / (\sum x)^2 - \sum x$, donde x representa el valor de intensidad en cada estación y n el número de estaciones en el lote.

Los tres índices consideran que si el valor es inferior a 1, la enfermedad presenta una distribución al azar, si es mayor a 1 se considera agregada y si es aproximadamente 1 se considera de distribución uniforme.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las enfermedades foliares que se presentaron en maíz en ambos establecimientos evaluados fueron roya (*Puccinia sorghi*) y tizón (*Exserohilum turcicum*); siendo las enfermedades señaladas con mayor prevalencia e intensidad en el sur de Córdoba en las últimas campañas (Guerra y DeRossi, 2010; Granetto *et al.*, 2008, 2009; Oddino *et al.*, 2010).

A pesar de la distancia entre los establecimientos evaluados, las condiciones meteorológicas fueron muy similares en ambos lados, presentándose un déficit de precipitaciones importantes en etapas críticas de cultivo. El registro de lluvias acumuladas para el ciclo agrícola 2010/11 fue de aproximadamente 400mm en los dos establecimientos, habiéndose registrado en el ciclo anterior 500mm en el establecimiento La Angelita, ubicado en cercanías a La Carlota y 600mm en el establecimiento El Colorado, ubicado en el área rural de Washington.

No obstante la falta de condiciones óptimas para el cultivo y el desarrollo de enfermedades foliares, el tizón y la roya mostraron una prevalencia del 100% (porcentaje de lotes con la enfermedad); sin embargo los valores de intensidad de la enfermedad fueron moderados o bajos, si los comparamos con los valores registrados en las últimas campañas (Granetto *et al.*, 2009, Oddino *et al.*, 2010; Montanari, 2011).

El tizón se presentó con valores de 2,5 a 9,5% de incidencia en La Angelita y entre 9 y 11% en El Colorado; mientras que la severidad no supero el 2,5% en ninguno de los establecimientos señalados (figura 1), siendo esto importante debido a que es el parámetro que más se relaciona con las pérdidas ocasionadas por la enfermedad (Carmona *et al.*, 2008; De Rossi *et al.*, 2010a; Granetto *et al.*, 2008; 2009; Sillón *et al.*, 2008).

La ocurrencia de tizón en todos los lotes señala la presencia de inóculo de *Exserohilum turcicum*, sin embargo la falta de ocurrencia de condiciones favorables no permitió el incremento en su incidencia y severidad; aun considerando que esta enfermedad puede incrementarse hasta estadios reproductivos presentando normalmente curvas de progreso tipo sigmoideas, ajustándose mejor a los modelos logístico y de Gompertz (Oddino *et al.*, 2010).

Los lotes con mayor intensidad en La Angelita fueron 16, 15 y 17, sembrado el primero con el híbrido P31Y05HR y los dos últimos con P2053Y, siendo estos híbridos señalados como de moderada a alta susceptibilidad (De Rossi *et al.* 2010b). Los híbridos sembrados en El Colorado, fueron el P2069Y (lote 7N) y DK190 (lote Galpón), los cuales son señalados de mejor comportamiento que los citados en La Angelita (De Rossi *et al.* 2010b), por lo que la mayor intensidad en este campo podría deberse a la mayor cantidad de inóculo del patógeno.

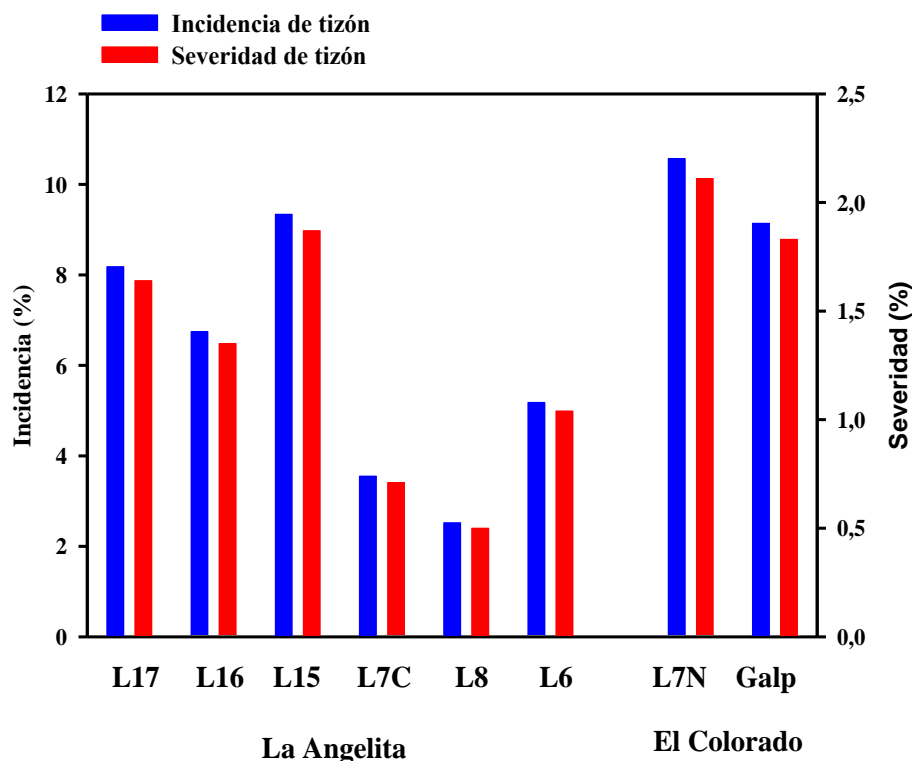


Figura 1.
Intensidad de tizón del maíz (*Exserohilum turcicum*).
Campaña 2010/11. Establecimientos La Angelita y El Colorado.

La roya del maíz se presentó con menor intensidad que en campañas anteriores (Granetto *et al.*, 2008, 2009; Oddino *et al.*, 2010), observándose valores de incidencia entre 1,8 y 16% en el establecimiento La Angelita, y entre 2 y 13% en el establecimiento El Colorado; mientras que la severidad fue inferior al 4% en los dos establecimientos (figura 2).

En La Angelita los híbridos que presentaron menor intensidad de tizón; mostraron los mayores valores de incidencia y severidad de roya, el SemWest (lote 8) y DK700 (lote 6); demostrando que muchos de los híbridos que poseen buen comportamiento frente a una enfermedad foliar son susceptible a la otra (Oddino, com. personal). En El Colorado se observó una menor intensidad de roya en el lote Galpón sembrado con el híbrido DK190 (figura 2).

Los valores de severidad de ambas enfermedades son importantes de analizar ya que las pérdidas de rendimiento, están directamente relacionadas con la disminución del área fotosintética, lo que afecta la radiación interceptada y la traslocación de los fotoasimilados (Johnson, 1987; Nutter y Littrell, 1995). Diferentes autores señalan una disminución del rendimiento entre 3 al 8% por cada 10% de severidad (Bowen y Pedersen 1988; Pataky, 1999; Shah y Dillard, 2006).

García *et al.* (2009), encontraron para el sur de Córdoba, una relación similar entre el área foliar perdida por enfermedades foliares y la disminución de rendimiento, aunque la misma se producía luego de superar el 3-4% de severidad. Si consideramos estos valores observamos que por tizón ninguno de los lotes evaluados llegó a estos valores de severidad final; mientras que para roya solo llegaron los lotes 6 y 8 de La Angelita y el lote 7N de El Colorado (Figuras 1 y 2).

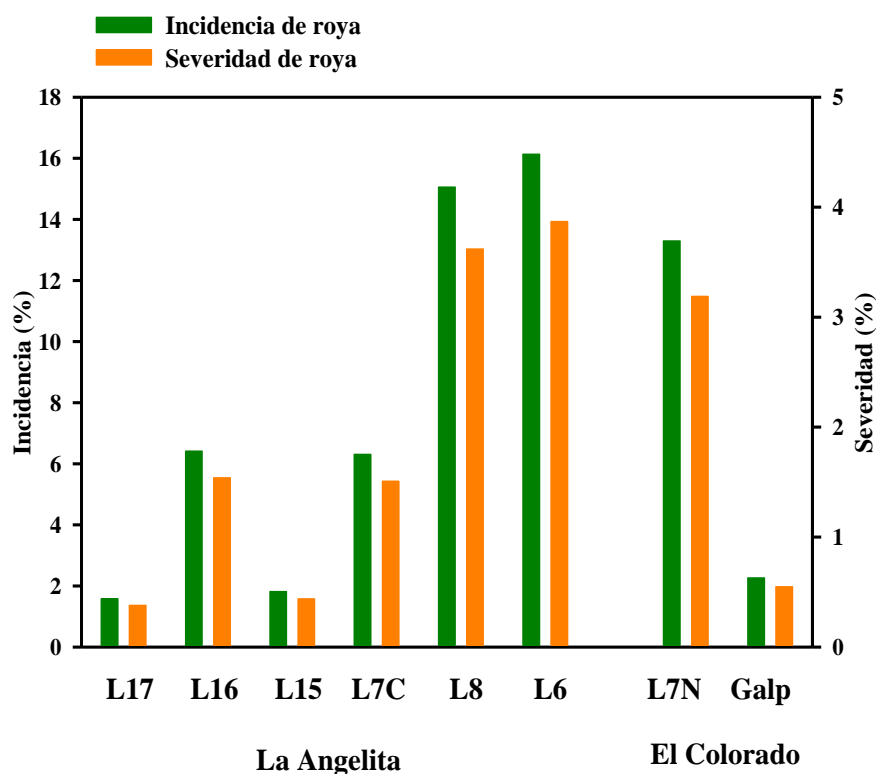


Figura 2.
Intensidad de roya del maíz (*Puccinia sorghi*).
Campaña 2010/11. Establecimientos La Angelita y El Colorado.

Las enfermedades encontradas en los lotes de soja evaluados en la presente campaña fueron tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.), mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*), mancha marrón (*Septoria glycines*) y mancha foliares por bacterias, con una prevalencia del 100%. Estas enfermedades, junto con antracnosis e infecciones latentes por *Cercospora kikuchii*, son señaladas como las de mayor prevalencia en el centro-sur de Córdoba (García *et al.*, 2009; Marinelli *et al.*, 2005; 2008; Milos *et al.*, 2005; Oddino *et al.*, 2009; Vazquez *et al.*, 2003).

En La Angelita, el tizón del tallo y de la vaina se presentó con valores de incidencia entre 40 y 90% y de severidad entre 0,5 y 1,8 (Figura 3), observándose que estos valores de intensidad no responden ni al cultivo antecesor, ni al cultivar utilizado. Considerando las fuentes de inóculo de esta enfermedad, rastrojo y/o semilla y la distancia de dispersión de este inóculo, el cual no supera

los 35mts. (Marinelli *et al.*, 2007; Milos *et al.*, 2005; Ramirez *et al.*, 2011), se puede considerar que la enfermedad ya se encontraba presente en rastrojo que quedaba en los diferentes lotes, el cual supera un año de rotaciones (Oddino, 2008). El lote 14A que provenía de una pastura y llegó al 80% de incidencia (Figura 3), muestra la importancia de la introducción del inóculo con la semilla, el cual ha sido señalado por numerosos autores (García *et al.*, 2011; March *et al.*, 2005; Marinelli *et al.*, 2007; Meriles *et al.*, 2003; Nicholson, 1973). Respecto a las fuentes de inóculo, el lote 5, que provenía de un monocultivo, fue el que presentó el menor valor de incidencia y severidad, 40% y 0,5 respectivamente, demostrando que si el cultivo antecesor presentó bajos valores de intensidad de la enfermedad y el patógeno no es introducido con la semilla, se puede lograr bajos valores de intensidad (Marinelli *et al.*, 2008; Oddino, 2008).

Respecto al comportamiento de variedades frente a esta enfermedad, no se han registrado avances importantes en el mejoramiento genético, observándose que los cultivares sembrados en La Angelita, DM4670, DM4870 y DM4970, se han comportado de manera susceptible en nuestra región, con valores entre 90 y 100% de incidencia (Palazezi *et al.*, 2010).

Las pérdidas citadas para esta enfermedad, pueden superar el 30%, señalándose que cuando el índice de severidad supera 1,2 las pérdidas ocasionadas son equivalentes al umbral de daño económico (March *et al.*, 2007; Pompei, 2007), observándose en el establecimiento evaluado que, exceptuando los lotes 5 y 13, el resto todos superaron este valor umbral (Figura 3).

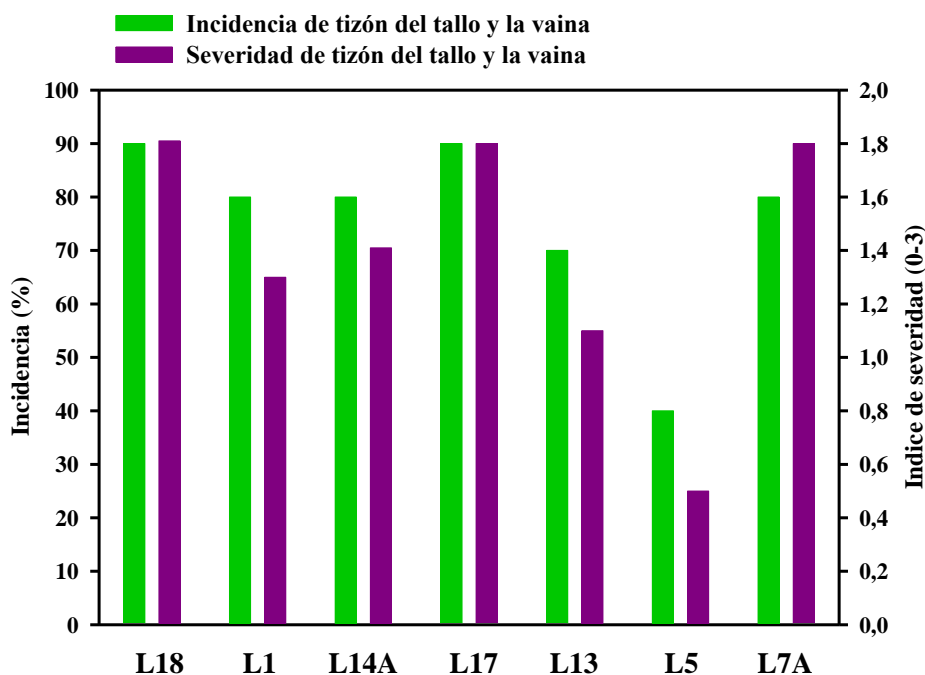


Figura 3.
Intensidad tizón del tallo y la vaina (*Phomopsis spp.*).
Campaña 2010/11. Establecimiento La Angelita.

Las enfermedades foliares en el establecimiento “La Angelita”, se registraron con baja incidencia, observándose entre 4 y 7% de incidencia de bacteriosis, de 2 a 5% de mancha marrón (*Septoria glycines*) y de 0,5 a 3% de mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*) (Figura 4). Estos valores son inferiores a los registrados en la campaña anterior a nivel regional (Genero *et al.*, 2010; Oddino *et al.*, 2010); marcando el efecto de las precipitaciones sobre la intensidad de estas enfermedades, las cuales no ocurrieron esta campaña donde, como se mencionó anteriormente solo llovieron aproximadamente 400mm en ambos establecimientos.

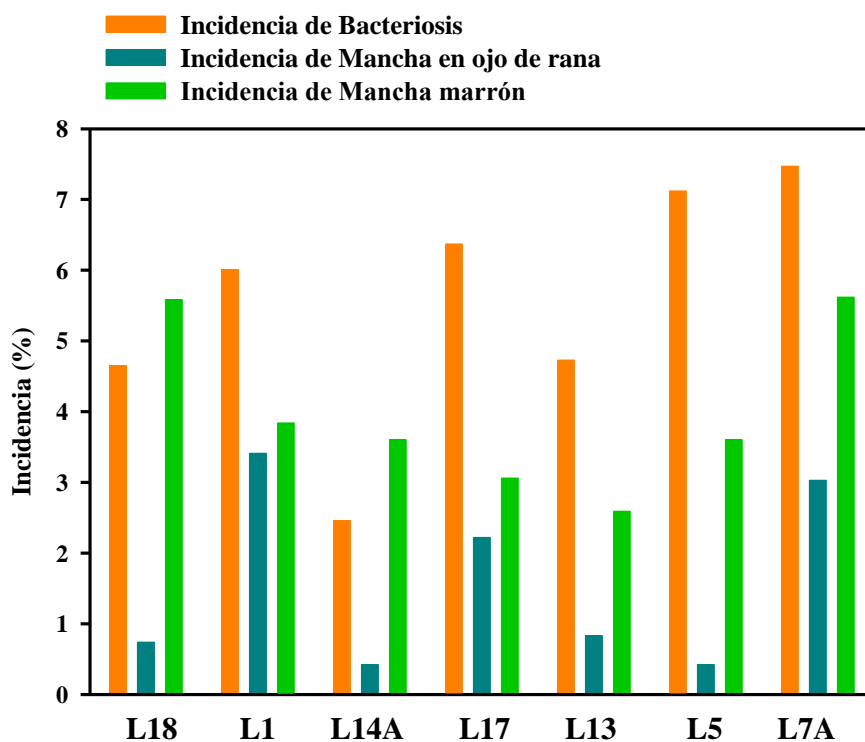


Figura 4.
Incidencia de enfermedades foliares.
Campaña 2010/11. Establecimiento La Angelita.

En el establecimiento “El Colorado” las enfermedades foliares se presentaron con mayor intensidad que en “La Angelita”, pero sin superar el 15% de incidencia en ninguna enfermedad. Los valores de incidencia que se observaron fueron entre 6 y 13% para bacteriosis, 4 al 6% para mancha marrón (*Septoria glycines*) y del 1 al 4% en mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*) (Figura 5).

La mayor intensidad de las enfermedades observada en este establecimiento podría estar vinculada a la mayor cantidad de precipitaciones registradas en la campaña anterior, 100mm que en La Angelita, ya que considerando que los patógenos encontrados son hemibiotróficos, su inóculo

permanecerá principalmente en el rastrojo y semilla (García *et al.*, 2009; Oddino, 2008; Oddino *et al.*, 2010; Sinclair y Shurtleff, 1975).

Respecto al comportamiento de las variedades sembradas en ambos establecimientos, la incidencia de las tres enfermedades fue similar (Figuras 4 y 5), señalándose que las variedades sembradas, DM 4670, DM 4870 y DM 4970 presentan de moderada a alta susceptibilidad a manchas foliares por bacterias, mancha marrón y mancha en ojo de rana, y DM 5.1i de moderada a baja (Genero *et al.*, 2010; Vallone *et al.*, 2010; Palazezi *et al.*, 2010).

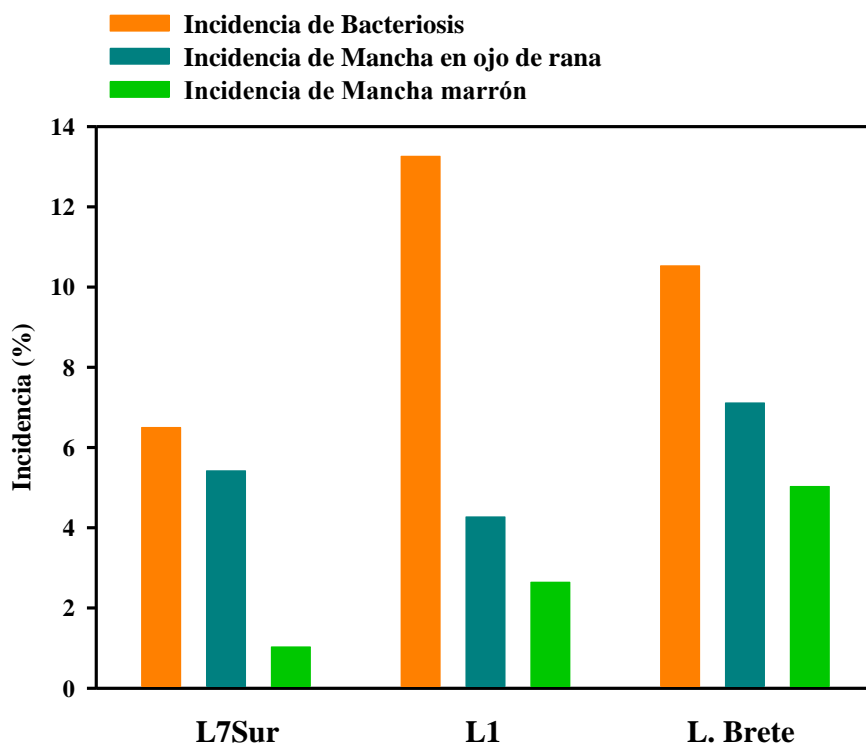


Figura 5.
Incidencia de enfermedades foliares.
Campaña 2010/11. Establecimiento El Colorado.

Los índices de agregación se calcularon a partir de los valores de incidencia en las enfermedades foliares en soja; mientras que en las enfermedades foliares de maíz y tizón del tallo y de la vaina en soja se utilizó el valor de severidad, siendo el parámetro que más se relaciona con las pérdidas producidas por estas enfermedades (March *et al.*, 2005; Oddino *et al.*, 2010, Pompei, 2007).

Salvo en el lote 8 del establecimiento La Angelita, en el resto de los lotes evaluados, el tizón de maíz se presentó con una distribución espacial al azar, observándose en los tres índices de agregación espacial (Índices de varianza/media, Morisita y Lloyd) calculados valores inferiores a 1 (Cuadro 2). Este tipo de distribución se entiende por la fuente de inóculo de *Exserohilum turcicum*, el cual se encuentra principalmente vinculado al rastrojo con una distribución homogénea en el lote e infecciones secundarias, desde manchas ya producidas (White, 1999). En el caso del lote 8 de La Angelita fue el único con tendencia agregada (índice mayores a 1), se observó la enfermedad solo en algunas plantas, lo cual se demuestra en su baja intensidad (0,5% de severidad), señalándose que cuando recién comienza la enfermedad puede marcarse con una cierta agregación (March *et al.*, 2011).

Cuadro 2. Índices de agregación para severidad de tizón del maíz (*Exserohilum turcicum*)

Establecimiento	Lote	Severidad	Índice Varianza/Media	Índice de Morisita	Índice de Lloyd
La Angelita	L 17	1,60	0,37	0,63	0,62
	L 16	1,40	0,57	0,68	0,68
	L 15	1,90	0,21	0,59	0,58
	L 7C	0,65	0,26	0,07	0,05
	L 8	0,50	2,35	1,52	1,53
	L 6	1,05	0,69	0,70	0,70
El Colorado	L 7 Norte	2,15	0,79	0,89	0,89
	L El Galpón	1,85	0,24	0,65	0,64

En el caso de roya, también mostró una distribución al azar, propia de una enfermedad cuyo inóculo proviene desde afuera del lote y luego se distribuye por inóculo secundario desde las pústulas de las plantas afectadas (White, 1999). Al igual que lo observado en tizón, el lote 17 de La Angelita que fue el de menor severidad de la enfermedad, mostró una cierta agregación, quedando la enfermedad en pocas hojas y con escasa distribución de inóculo secundario (Cuadro 3).

Cuadro 3. Índices de agregación para severidad de roya del maíz (*Puccinia sorghi*)

Establecimiento	Lote	Severidad	Índice Varianza/Media	Índice de Morisita	Índice de Lloyd
La Angelita	L 17	0,30	1,40	2,15	2,05
	L 16	1,50	0,39	0,61	0,60
	L 15	0,35	0,81	0,91	0,92
	L 7C	1,50	0,22	0,50	0,49
	L 8	3,70	0,30	0,81	0,81
	L 6	3,95	0,23	0,81	0,80
El Colorado	L 7 Norte	3,10	0,37	0,20	0,15
	L El Galpón	0,60	0,23	0,77	0,76

El tizón del tallo y de la vaina de la soja, mostró una distribución espacial al azar, y en muchos casos casi uniforme (valores cercanos a 1) (Cuadro 4). Este tipo de distribución marca el efecto de la semilla y del rastrojo como fuente de inóculo del patógeno (García *et al.*, 2011; March *et al.*, 2005; Milos *et al.*, 2005; Marinelli *et al.*, 2007; Meriles *et al.*, 2003; Nicholson, 1973), observándose en las distribuciones mas uniformes un mayor efecto del rastrojo, y en las más al azar un mayor efecto de la semilla (March *et al.*, 2011).

Cuadro 4. Índices de agregación para severidad de tizón del tallo y la vaina de la soja (*Phomopsis spp.*)

Establecimiento	Lote	Severidad	Índice Varianza/Media	Índice de Morisita	Índice de Lloyd
La Angelita	L 18	1,80	0,46	0,71	0,70
	L 1	1,30	0,90	0,92	0,92
	L 14A	1,40	0,79	0,86	0,85
	L 17	1,80	0,59	0,78	0,77
	L 13	1,10	0,90	0,91	0,91
	L 5	0,50	1,00	1,00	1,00
	L 7A	1,80	0,84	0,92	0,91

Las enfermedades foliares tienden a mostrar una distribución espacial aleatoria o uniforme (Campbell y Madden, 1990), sin embargo como se observa en los cuadros 5, 6 y 7 en todos los lotes evaluados y para las tres enfermedades que se presentaron (bacteriosis, mancha marrón y mancha en ojo de rana), los índices de agregación fueron superiores a 1 en todos los casos, mostrando agregación de las mismas. Como fue mencionado ya para las enfermedades de maíz, esta agregación se muestra por la baja incidencia que presentaron estas enfermedades, registrándose solo en algunas hojas de pocas plantas en cada estación de muestreo, demostrando que las condiciones

climáticas, principalmente las precipitaciones no alcanzaron para la producción y dispersión del inóculo secundario, quedando la enfermedad solo en las infecciones primarias.

Cuadro 5. Índices de agregación para incidencia de Bacteriosis en soja.

Establecimiento	Lote	Incidencia	Índice Varianza/Media	Índice de Morisita	Índice de Lloyd
La Angelita	L 18	4,60	6,82	2,15	2,25
	L 1	6,00	3,65	1,40	1,44
	L 14A	2,50	2,21	1,46	1,49
	L 17	6,20	4,27	1,47	1,51
	L 13	4,80	3,32	1,45	1,49
	L 5	7,00	5,87	1,63	1,69
	L 7A	7,50	4,41	1,42	1,46
El Colorado	L 17 Sur	6,20	7,99	1,02	2,08
	L 1	13,1	13,02	0,93	1,91
	L Brete	10,1	4,86	0,68	1,37

Cuadro 6. Índices de agregación para incidencia de Mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*).

Establecimiento	Lote	Incidencia	Índice Varianza/Media	Índice de Morisita	Índice de Lloyd
La Angelita	L 18	0,90	3,29	4,22	4,09
	L 1	3,20	11,60	3,88	4,11
	L 14A	0,50	4,17	10,00	8,60
	L 17	2,10	5,12	2,25	2,35
	L 13	0,95	3,70	4,32	4,24
	L 5	0,50	4,17	10,00	8,60
	L 7A	3,00	13,39	4,80	5,08
El Colorado	L 17 Sur	5,10	6,47	3,16	6,33
	L 1	4,05	7,72	1,73	3,54
	L Brete	7,00	6,84	1,06	2,16

Cuadro 7. Índices de agregación para incidencia de mancha marrón (*Septoria glycines*).

Establecimiento	Lote	Incidencia	Índice Varianza/Media	Índice de Morisita	Índice de Lloyd
La Angelita	L 18	5,50	4,74	1,61	1,67
	L 1	3,90	2,50	1,36	1,39
	L 14A	3,70	3,08	1,54	1,58
	L 17	3,00	4,39	2,44	2,53
	L 13	2,50	7,82	3,47	3,64
	L 5	3,50	4,67	1,94	2,02
	L 7A	5,50	5,59	1,75	1,82
El Colorado	L 17 Sur	1,00	7,42	1,07	2,19
	L 1	2,80	9,53	1,46	3,00
	L Brete	5,00	5,80	0,82	1,68

Los resultados de este relevamiento de enfermedades, muestran que si bien para el cultivo de maíz y soja son citadas muchas enfermedades en el país, las que se presentaron son tizón (*Exserohilum turcicum*) y roya (*Puccinia sorghi*) en maíz; tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.), mancha marrón (*Septoria glycines*) y mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*), siendo estas las enfermedades señaladas en los relevamientos realizados en las últimas campañas en el sur de Córdoba (García *et al.*, 2011; Granetto *et al.*, 2009; Marinelli *et al.*, 2007; Oddino, 2008; Oddino *et al.*, 2010).

CONCLUSIONES

- Las enfermedades foliares que se presentaron afectando a los cultivos de maíz evaluados fueron tizón (*Exserohilum turcicum*) y roya (*Puccinia sorghi*), con una prevalencia del 100%.
- Ambas enfermedades alcanzaron valores moderados de intensidad, el tizón con un máximo de 11 y 2,5% de incidencia y severidad respectivamente; y la roya con valores hasta del 16% de incidencia y 4% de severidad.
- Solo 3 lotes llegaron al umbral de daño económico de tizón; mientras que ninguno llegó a ese umbral en el caso de roya.
- El comportamiento de los híbridos de maíz fue variable, no observándose ningún genotipo con buen comportamiento frente a ambas enfermedades.
- En la mayoría de los lotes evaluados, la distribución espacial de ambas enfermedades foliares del maíz fue al azar.
- En los lotes de soja evaluados, las enfermedades que se presentaron fueron el tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.), mancha marrón (*Septoria glycines*), mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*) y manchas foliares por bacterias. La prevalencia registrada fue del 100% para todas estas enfermedades.
- El tizón del tallo y de la vaina de la soja se presentó con elevada incidencia (hasta 90%) y moderada severidad (hasta 1,8), llegando la mayoría de los lotes al valor indicado como umbral de daño económico.
- La intensidad de las enfermedades foliares en soja fue baja por las características climáticas de ciclo, llegando a valores del 3, 5 y 7% de incidencia para mancha en ojo de rana, mancha marrón y bacteriosis respectivamente.

- No se observaron diferencias importantes entre las variedades de soja, respecto a su comportamiento frente a las enfermedades que se presentaron.
- La distribución espacial fue al azar o casi uniforme para el tizón del tallo y de la vaina, y agregada en las enfermedades foliares, esto último explicado principalmente por la baja incidencia de las mismas y la escasa dispersión.

BIBLIOGRAFÍA

- ARIAS, N.; HEGGLIN, J.P., FERDMEN, L. y VILLÓN, C. 2005. Evaluación del efecto de la roya asiática sobre los rendimientos del cultivo de soja. Págs. 56-58, en: **Actualización técnica - Soja. Información para Extensión N°34**. Ediciones INTA. ISSN 0325-8874.
- BOWEN, K. L., and PEDERSEN, W. L. 1988. Effects of northern leaf blight and detasseling on yields and yield components of corn inbreds. **Plant Dis.** 72:952-956.
- CABRERA, M.G., ALVAREZ, R.E., RAIMONDO, M.R., CÚNDOM, M.A. y GUTIÉRREZ, S.A. 2004. Importancia de las enfermedades de fin de ciclo de la soja (*Glycine max*), en el NEA. **Comunicaciones Científicas y Tecnológicas-UNNE**, Resumen A-027, 4pp.
- CAMPBELL, C.L., and MADDEN, L.V. 1990. **Introduction to Plant Disease Epidemiology**. John Wiley & Sons. 532pp.
- CARMONA, M. 2003. Daños y pérdidas causadas por enfermedades. Importancia del Manejo Integrado. Ubicación estratégica de fungicidas foliares. Actas Jornadas Técnicas de Manejo Integrado de enfermedades en cultivos extensivos, pp 10- 15, **La Rural** , Bs. As. 16 y 17 de setiembre de 2003.
- CARMONA, M., QUIROGA M., DIAZ, C., y FERNANDEZ, P. 2008. Gradiente de roya común de maíz (*Puccinia sorghi*): su utilidad para estimar daños y obtener el umbral de daño económico. Pág 162, en Actas de resúmenes de **1er Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba, Argentina.
- CONFORTO, C.; CRAGNOLINI, C.; ODDINO, C.; GARCÍA, J.; MARINELLI, A.; VARGAS GIL, S. y MARCH, G. 2009. Desarrollo y validación de escalas logarítmicas diagramáticas de severidad para enfermedades de fin de ciclo en el cultivo de soja. Pág. E 19, en Resúmenes **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero.
- COURETOT, L. 2009. Panorama sanitario del Cultivo de maíz en la zona norte de la prov. de Buenos Aires campañas 2007/08 -2008/09. **Informe INTA- EEA Pergamino**, Bs. As.
- CUNIBERTI, M., HERRERO, R.; MACAGNO, S.; BERRA, O.; DISTEFANO, S. y GADBÁN, L. 2005. Calidad industrial, rendimiento y sanidad de la soja en la región central del país. Campaña 2004/05. Págs. F 1-9, en: **Soja Actualización 2005**. Información para Extensión N°97. Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.

De ROSSI, R.; PLAZAS, M.; BRUCHER, E.; DUCASSE, D. y GUERRA, G. 2010a. El tizón del maíz (*Exserohilum turcicum*): presencia e impacto en el centro-norte de Córdoba durante 3 campañas agrícolas. Pag.196-197, en: Actas de resúmenes **IX Congreso Nacional de Maíz y Simposio de Sorgo**.

De ROSSI, R.; GUERRA, G.; PLAZAS, M.; BRUCHER, E.; GREGORET, C. y BRUNO, C. y 2010b. Ocurrencia del tizón del maíz (*Exserohilum turcicum*) en dos ensayos de 36 híbridos en dos localidades del centro norte de Córdoba. Pag.197-199, en: Actas de resúmenes **IX Congreso Nacional de Maíz y Simposio de Sorgo**.

De SOUZA, J. 2007. Enfermedades del maíz en Entre Ríos. **Actualización Técnica, Maíz, Girasol y Sorgo**. 44: 80-85.

DISTÉFANO, S.; GABDAN, L y MASIERO, B. 2003. Diagnóstico y manejo de enfermedades de fin de ciclo en soja en lotes de productores de Marcos Juárez y su zona de influencia. Págs. C 33-48, en: **Soja Actualización 2003**. Información para Extensión N°81. Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.

FORMENTO, N. 2005. Roya asiática de la soja (*Phakopsora pachirizhi*) en Entre Ríos. Campañas 2003/04 y 2004/05. Págs. 50-53, en: **Actualización técnica - Soja. Información para Extensión N°34**. Ediciones INTA. ISSN 0325-8874.

GRANETTO, M.; FRANDIÑO, M.; MARINELLI, A.; ODDINO, C.; GARCÍA, J. y G. MARCH. 2008. Control químico de la roya del maíz (*Puccinia sorghi*) en la región centro-sur de Córdoba. Pag. 252, en resúmenes **1º Congreso Argentino de Fitopatología**.

GRANETTO, M.; GARCÍA, J.; MARINELLI, A.; MARCH, G. y ODDINO, C. 2009. Control químico de la roya del maíz en el sur de Córdoba. Campañas 2007/08 y 2008/09. Pág. PV 40, en resúmenes **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**, Termas de Río Hondo, Santiago del Estero.

GARCÍA, J.; MARCH, G.; ODDINO, C.; FERRARI, S.; TARDITTI, L. y MARINELLI, A. 2009. Transmisión por semilla y detección temprana de *Cercopora kikuchi* y *C. sojina*, en cultivo de soja. Pág. E 43, en Resúmenes **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero.

GARCÍA, J.; ODDINO, C.; MARINELLI, A.; MARCH, G.; GARCÍA, M.; TARDITI, L. y FERRARI, S. 2011. Curvas epidémicas del tizón foliar y de la roya común del maíz en el centro sur de Córdoba. Pág. 205, en resúmenes en **2º Congreso Argentino de Fitopatología**. Mar del Plata.

GENERO, J.; CASCE, J.; SEMENZIN, L.; GARCÍA, J.; MARINELLI, A.; MARCH, G. y C. ODDINO. 2010. Comportamiento de variedades de soja frente a enfermedades foliares en Pozo del Molle, provincia de Córdoba. **Soja – Actualización 2010**. Ediciones Instituto Nacional de

Tecnología Agropecuaria. Informe de Actualización Técnica N° 17. Págs. 107-113. ISSN 1851-9245.

GUERRA, G. y DE ROSSI, R. 2010. Panorama sanitario del cultivo de maíz en la región centro norte de Córdoba. Págs. 34-36, en: **Jornada de Actualización Técnica de cultivos de verano. AACREA. Campaña 2009/10.**

JOHNSON, K. B. 1987. Defoliation, disease, and growth: A reply. **Phytopathology** 77:1495-1497.

LENARDÓN, S.L.; G.J. MARCH; S.F. NOME and J.A. ORNAGHI, 1998. Recent outbreak of "Mal de Río Cuarto virus" on corn in Argentina. **Plant Disease** 82:448.

LENZI, L.; FUENTES, F.; GILI, J.; VALLONE, S. y MASIERO, B. 2005. Evaluación a campo del comportamiento de cultivares comerciales frente al síndrome de la muerte súbita de la soja. Sanidad de cultivares de soja en el área de Olaeta, Córdoba. Campaña 2003-2004. Págs. C 28-36, en: **Soja, Actualización 2005.** Información para Extensión N°97. Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.

MARCH, G.; MARINELLI, A.; CANAL, J.; CRENNNA, C.; COSTABELLA, L. y ODDINO, C. 2005. Efecto de fungicidas curasemillas sobre infecciones endofíticas por *Phomopsis sojae*. Pag. C 1-4, en: **SOJA, Actualización 2005.** Información para Extensión N°81. Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.

MARCH, G.; TARÁNTOLA, D.; MARINELLI, A.; ODDINO, C. y M. ZUZA. 2007. Pérdidas de cosecha por enfermedades de raíz y tallo en soja. Pàg 174, en Resúmenes **XIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Fitopatología**, Cancún, México.

MARCH, G., A. MARINELLI, y C. ODDINO. 2011. Epidemiología aplicada al manejo de enfermedades de los cultivos. **Manual del Curso de Especialización en Protección Vegetal.** Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina. 96pp.

MARINELLI, A., McARGO; D.; ODDINO, C.; MARCELLINO, J.; MERILES, J.; BENITEZ, G. y VARGAS GIL, S. 2005. Sanidad de cultivares de soja en el área de Olaeta, Córdoba. Campaña 2003-2004. Págs. C 8-12, en: **Soja, Actualización 2005.** Información para Extensión N°97. Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.

MARINELLI, A, ODDINO, C, VARGAS GIL, S., ZUZA, M., GARCÍA, J., CONFORTO, C. y MARCH, G.J. 2008. Prevalencia e incidencia de enfermedades de la soja en dptos. del norte y sur de Córdoba - 2006/07. Pag. 157, en: Resúmenes **1º Congreso Argentino de Fitopatología.** Córdoba, Argentina.

MILOS, M., MARINELLI, A.; ODDINO, C. y MARCH, G. 2005. Dispersión del inóculo del tizón del tallo (*Phomopsis sojae-Diaporthe phaseolorum*) desde rastrojo de soja infectado. Págs. C 5-7, en: **Soja, Actualización 2005.** Información para Extensión N° 97, Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA. 2011. Información agropecuaria. Disponible en <http://www.magya.cba.gov.ar/>. Consultado el 15/12/2011.
- MONTANARI, R. 2011. Control químico de la roya del maíz (*Puccinia sorghi*) en el sur de Santa Fe. Tesis de Ingeniería Agronómica. FAV-UNRC. 49pp.
- MORA AGUILERA, G.; MARCH, G.; MARINELLI, A. y ODDINO, C. 2006. Manual de Epidemiología para el manejo de las enfermedades de los cultivos. **Manual del Curso de Posgrado en Producción Agropecuaria**. UNRC. 189pp.
- NICHOLSON, J.F. 1973. The effect of internally seed-borne microorganism on soybean seed quality. University Illinois.
- NUTTER, F. W., Jr., and LITTRELL, R. H. 1995. Relationships between defoliation, canopy reflectance, and pod yield in the peanut-late leaf spot pathosystem. **Crop Prot.** 15:135-142.
- ODDINO, C. 2008. Enfermedades de la soja en el centro sur de la provincia de Córdoba. Conferencia. **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba.
- ODDINO, C.; MOLINERI, A.; MARINELLI, A. MARCH, G. y GARCÍA, J.. 2009. Efecto del control químico sobre la intensidad del tizón del tallo y de la vaina y el rendimiento de soja. Pág. PV 56, en Resúmenes **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero.
- ODDINO, C.; MARINELLI, A.; GARCÍA J.; GARCÍA M.; TARDITI L.; FERRARI, S.; D'ERAMO, L. y G. MARCH. 2010. Comparación del efecto de momentos de tratamientos fungicidas sobre enfermedades foliares del maíz a través de modelos epidemiológicos no flexibles. Pag.235-237, en: Actas de resúmenes **IX Congreso Nacional de Maíz y Simposio de Sorgo**.
- PALACIO, C. y G. MARRASSINI. 2008. *Evaluación de líneas diferenciales a roya común de maíz, Puccinia sorghi, para la determinación de razas presentes en la zona núcleo maicera*. Pág. 216, en resúmenes 1º Congreso Argentino de Fitopatología, Córdoba.
- PALAZEZI, M., MARINELLI, A.; GARCÍA, J.; MARCH, G. y C. ODDINO. 2010. Evaluación de variedades de soja frente a enfermedades foliares en el área de Río Cuarto. Campaña 2008/09. **Soja – Actualización 2010**. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de Actualización Técnica N° 17. Págs. 115-120. ISSN 1851-9245.
- PATAKY, J. K. 1987. Quantitative relationships between sweet corn yield and common rust, *Puccinia sorghi*. **Phytopathology** 77:1066-1071
- PATAKY, J. K. 1992. Relationships between yield of sweet corn and northern leaf blight caused by *Exserohilum turcicum*. **Phytopathology** 82:370-375.

- PATAKY, J. K. 1994. Effects of races 0 and 1 of *Exserohilum turcicum* on sweet corn hybrids differing for Ht- and partial resistance to northern leaf blight. **Plant Dis.** 78:1189-1193.
- PATAKY, J.K. 1999. Rusts. Common Rusts pages 35-38, in **Compendium of corn disease** (ed. White, D.G.) Third Edition. APS, The American Phytopathological Society, 78pp.
- PATAKY, J. K., RAID, R. N., DU TOIT, L. J., and SCHUENEMAN, T. J. 1998. Disease severity and yield of sweet corn hybrids with resistance to northern leaf blight. **Plant Dis.** 82:57-63.
- PLOPPER, L.D. 1989. The *Diaporthe Phomopsis* diseases complex of soybean. Pags. 1695-1698, in: **Proceedings of the World Soybean Research**. Conference IV. Vol. III (A.J. Pascale, ed.). Orientacion Grafica Editora S.R.L. Bs. As. Argentina. 1605pp.
- PLOPPER, L. D., GÁLVEZ, M. R., GONZÁLEZ, V., JALDO, H., ZAMORANO, M. A. y DEVANI, M. 2001. Manejo de las enfermedades de fin de ciclo en el cultivo de soja. **Avance agroindustrial** 22(1):320-26.
- POMPEI, N. 2007. Pérdidas ocasionadas por tizón del tallo y de la vaina. **Tesis final de grado de Ingeniería Agronómica**. FAV-UNRC. 25pp.
- RAMIREZ, J.; MARINELLI, A.; GARCÍA, J.; MARCH, G.J.; ZUZA, M. y C. ODDINO. 2011. Incidencia y severidad del tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) en soja según tratamientos fungicidas a la semilla y durante el cultivo. **Soja – Actualización 2011**. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de Actualización Técnica N° 21. Págs. 86-92. ISSN 1851-9245.
- REIFSCHNEIDER, F. J. B., and ARNY, D. C. 1983. Yield loss of maize caused by *Kabatiella zea*. **Phytopathology** 73:607-609.
- RIVERA-CANALES, J. M. 1993. Yield losses, chemical control, and epidemiology of fungal leaf blights on seed corn in Iowa. **Ph.D. diss.** Abstract microfilm order no. ISU 1993 R525. Iowa State University, Ames
- ROCA, F. y RIDAO, A. 2004. Sanidad en semillas “Cuidado con las enfermedades en semilla de soja “. **Trabajo de tesis**. INTA Balcarce.
- SALUSO, J.; FORMENTO, N. y DE SOUZA, J. 2005. Ocurrencia de condiciones climáticas favorables para la roya asiática de la soja. Págs 7-9. **Roya asiática de la soja – Campaña 2004/05. Información para Extensión N°32**. Ediciones INTA. ISSN 0325-8874.
- SATORRE, E.H., BENECH ARNOLD, R.L., SLAFER, G.A, DE LA FUENTE, E.B., MIRALLES, D.J., OTEGUI, M.E. y SAVIN, R. 2003. **Producción de granos. Bases funcionales para su manejo**. 1^{era} ed. Ed. Facultad de Agronomía UBA, Bs. As., Argentina. 783p.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA y ALIMENTACIÓN (SAGPYA). 2009. Estimaciones Agrícolas. Disponible en <http://www.sagpya.gov.ar/>. Consultado el 15/12/2009.

- SHAH, D. A., and H. R. DILLARD. 2006. Yield loss in sweet corn caused by *Puccinia sorghi*: A meta-analysis. **Plant Disease**. 90:1413-1418.
- SHURTLEFF, M. 1980. **Compendium of corn diseases CCD**. 2° Edition. American Phytopathological Society. 105pp
- SILLÓN, M. R.; LENZI, D. y MAUMARY, R. 2002. Estudio de la calidad sanitaria de semillas de soja durante las campañas 1999/2000 y 2000/2001. Consultado el 22/11/09, disponible en <http://www.fca.unl.edu.ar/extensivos/J02R07.htm>
- SILLON, M.; PALACIO, C. y H. SILVA. 2008. *Determinación del momento de control y pérdidas potenciales de rendimiento de maíz por enfermedades fúngicas, bajo distintos ambientes de producción*. Pág. 203, en resúmenes **1° Congreso Argentino de Fitopatología**.
- SINCLAIR, J. B. and SHURTLEFF, M. C. 1975. **Compendium of Soybean Diseases CSD**. Am. Phytopathology Soc, St. Paul, Minesota. 69pp.
- VALLONE, S. 2002. Enfermedades de la soja. **IDIA XXI**: 68-74.
- VALLONE, S. y GIORDA, L.M. 1997. Enfermedades fúngicas. Págs. 215-220, en: **El cultivo de soja en Argentina** (L.M. Giorda y H. Baigorri, editores). Ediciones INTA.
- VALLONE, S. y SALINES, L. 2002. Una enfermedad fúngica siempre vigente y en incremento: podredumbre de la raíz y base del tallo (*Phytophthora sojae*). Págs. C 7-8, en: **Soja, Actualización 2002**. Información para Extensión N° 74, Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.
- VALLONE, S., SALINAS, L. y MASIERO, B. 2003. Ensayos de fungicidas foliares para el control de enfermedades de fin de ciclo en soja, campaña 2001/02. Págs. C9-C12, en: **Soja Actualización 2002**. Ediciones INTA.
- VALLONE, S.G, LENZI, L., GADBÁN, L.C., FUENTES, F. 2010. Evaluación de cultivares de soja frente a mancha ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara)-Datos analizados de las campañas 2008/2009 y 2009/2010 dentro de la RECSO. **Informe de Actualización Técnica**. EEA INTA Marcos Juárez. Págs. 1-10.
- VÁZQUEZ, G.; MARCELLINO, J.; MARCH, G.; ODDINO, C. y MARINELLI, A. 2003. Sanidad de cultivares de soja (*Glycine max*) en General Cabrera. Campaña agrícola 2002/03 Pág. C 13-14, en: **SOJA, Actualización 2003**. Información para extensión N° 81. Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.
- VICENTINI, R. 1977. *Micosis del maíz en Argentina*. **I Congreso Argentino de Micología**. Libro de Actas: 103-125. Ciudad de Córdoba.
- WHITE, D. 1999. **Compendium of corn diseases**. 3° Edition. American Phytopathological Society. 78pp

WRATHER, J.A., ANDERSON, T.R., ARSYAD, D.M., GAI, J., PLOPER, L.D., PORTA-PUGLIA, A., RAM, H.H., and YORINORI, J.T. 1997. Soybean disease loss estimates for the top ten soybean-producing countries in 1994. **Plant Dis.** 81: 107-110.

WRATHER, J.A., ANDERSON, T.R., ARSYAD, D.M., TAN, Y., PLOPER, L.D., PORTA-PUGLIA, A., RAM, H.H., and YORINORI, J.T. 2001. Soybean disease loss estimates for the top ten soybean-producing countries in 1998. **Can. J. Plant Pathol.** 23: 115-121.