

## **Enfermedades foliares de Fin de Ciclo (EFC) en el cultivo de girasol**

### **Zonas de Producción de girasol en la República Argentina.**

Los núcleos girasoleros más importantes de nuestro país se ubican en el NEA (Norte de Santa fe, Chaco, este de Santiago del Estero), centro (noreste de La Pampa, sudeste de San Luis , sur de Córdoba y noroeste de Buenos Aires) y en el sur de Buenos Aires (Figura 1). De esta forma, la superficie nacional del cultivo se encuentra estrechamente ligada a la intención de siembra relevada en estas tres zonas. El sur de Buenos Aires es la principal zona Girasolera de la Argentina con un 50 % de la producción nacional (1 millón de Has aprox.) y los rendimientos alcanzan los 1800 Kg/ha en promedio aunque en las últimas cinco campañas tuvieron un claro aumento de 180 Kg ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>. En la región productora del sudeste bonaerense el rendimiento promedio es de 2000 kg/ha y por aplicación de la tecnología de mejor productor se llega a un rendimiento de aproximadamente 3200 Kg/ha. Ésta brecha de 1200 Kg/ha se debe al efecto de varios factores abióticos, como el déficit hídrico o el nutricional, y bióticos como el de las malezas, los insectos y las enfermedades.

La tendencia de producción actualmente apunta a un ajuste de cultivo a los recursos disponibles en busca de potencialidad y estabilidad productiva en el marco de una agricultura continua, bajo siembra directa, intensificación en el uso de agroquímicos y utilización de estrecha base genética, haciendo estos ambientes predisponentes a enfermedades foliares.

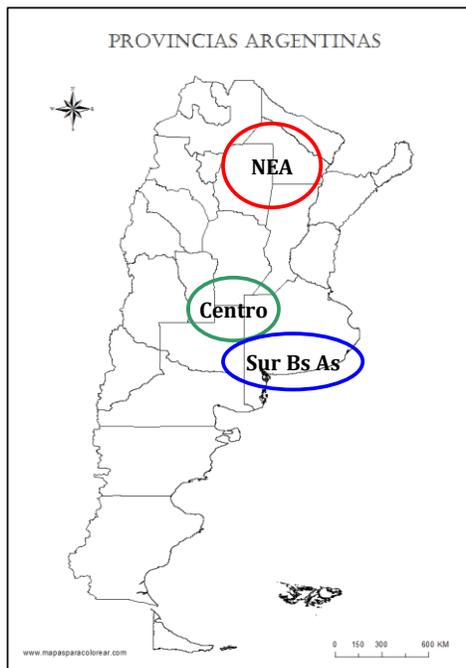


Figura 1: Principales Zonas productoras de Girasol en la República Argentina.

## **Principales enfermedades foliares del cultivo de girasol y su efecto sobre el rendimiento y componentes fisiológicos**

Las principales enfermedades del cultivo son producidas por los hongos, tales como: *Verticillium dahliae*, que ocasiona marchitez y senescencia de hojas; *Sclerotinia sclerotiorum*, que produce podredumbre húmeda del capítulo; *Puccinia helianthi*, que genera la denominada Roya Negra; *Plasmopara halstedii* produciendo enanismo de planta, y *Alternaria helianthi* que ocasiona manchas de hoja.

Cambios en los sistemas de producción del cultivo (según se indicó anteriormente) han generado nuevos ambientes que impactan diferencialmente en la epidemiología de los patógenos de girasol. Es así como se ha favorecido especialmente a un grupo de enfermedades denominadas como “enfermedades foliares o de fin de ciclo” entre las cuales se destacan la mancha negra del tallo por *Phoma macdonaldii* y la mancha de la hoja por *A. helianthi* y *Septoria helianthi*. Otra enfermedad foliar de alta prevalencia en prácticamente todas las zonas de producción aunque de menor impacto es la Roya blanca por *Pustula tragopogonis*. Dicho agente patógeno también produce la denominada mancha olivácea del girasol afectando lesiones en peciolo, tallo y capítulo y cuya manifestación ocurre mayormente en la zona sur.

Las enfermedades foliares son motivo de disminuciones en el rendimiento del cultivo de girasol en todas las regiones productoras de la República Argentina. En el sur de la provincia de Buenos Aires la disminución del rendimiento atribuible al efecto de enfermedades fue de 450 kg/ha aproximadamente, considerando el promedio de tres genotipos de girasol y tres ambientes de experimentación con alta presencia de inóculo y riego complementario. Las principales enfermedades observadas fueron mancha negra del tallo por *P. macdonaldii*, roya negra por *Puccinia helianthi* y mancha por *A. helianthi*, lo cual coincide con otras regiones de producción del cultivo. En la tabla 1 se detallan las principales características de estas enfermedades.

Tabla 1: Algunas características de las principales enfermedades foliares de fin de ciclo del girasol presentes en la República Argentina.

Enfermedad y patógeno	Síntomas principales	Penetración	Invasión	Alteración fisiológica	Ciclos del patógeno por cada ciclo del cultivo	Condiciones predisponentes
<b>Mancha de la hoja por <i>Alternaria helianthi</i></b>	Manchas necróticas castañas a negras en hojas, circulares con bordes irregulares y anillos concéntricos.	En lámina, tallo y capítulo.	Localizada en hoja, tallo y capítulo.	Muerte celular por acción de toxinas y enzimas. Clorosis.	Varios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siembras tardías (altas temperaturas).</li> <li>- Rotaciones cortas o monocultivo de girasol.</li> <li>- Siembra directa.</li> <li>- Canopeo denso (alta fertilidad, densidad, acortamiento entre hileras y riego).</li> </ul>
<b>Mancha negra del tallo por <i>Phoma macdonaldii</i></b>	Manchas necróticas negras-marrón oscuras con márgenes definidos en la inserción del pecíolo con el tallo.	Por cutícula o aberturas naturales en lámina y pecíolo de la hoja	Localizada en lámina, pecíolo y/o inserción del pecíolo en tallo.	Muerte celular por acción de toxinas y enzimas.	Varios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siembras tardías (altas temperaturas)</li> <li>- Rotaciones cortas o monocultivo de girasol.</li> <li>- Siembra directa</li> <li>- Canopeo denso (alta fertilidad, densidad, acortamiento entre hileras y riego).</li> </ul>

<b>Roya Negra por <i>Puccinia helia</i></b>	Pústulas (uredias) color canela-marrón en partes superior e inferior de la hoja (fig 6 A y B)	Estomas	Localizada en hoja, tallo y capítulo.	Aumento de transpiración por ruptura de epidermis. Clorosis	Varios (9 a 14 días cada ciclo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siembras tardías (altas temperaturas nocturnas).</li> <li>- Cultivares susceptibles.</li> <li>- Canopeos densos (alta fertilidad y densidad, acortamiento entre hileras y riego).</li> </ul>
---	---	---------	---------------------------------------	---	---------------------------------	---

Estas enfermedades producen síntomas principalmente en las hojas, afectando el desarrollo y la vida de las mismas. Estos síntomas pueden estar asociados a tejidos marchitos, a una menor expansión y/o duración foliar por senescencia o a una disminución de la eficiencia de conversión de la radiación para producir materia seca.

El efecto de las enfermedades sobre el desarrollo del cultivo del girasol depende del momento en que ejercen su acción patogénica. Hay enfermedades que proliferan en los estadios vegetativos de desarrollo del cultivo. En infecciones tempranas de roya blanca por *P. tragopogonis*, por ejemplo, se expresa mayormente desde la emergencia hasta la floración (Figura 2) pudiendo afectar el normal desarrollo de las hojas y posteriormente senescencia del área afectada. Otras, como la mancha de la hoja por *A. helianthi* y la roya negra puede ejercer su acción durante prácticamente todo el ciclo del cultivo, abarcando tanto el período de incremento, como de pérdida de área foliar por efecto de la senescencia de las hojas. Finalmente, hay enfermedades que proliferan principalmente sobre la última etapa del ciclo del cultivo como la mancha negra del tallo y la mancha Olivácea del pecíolo por *P. tragopogonis*. Estas enfermedades generan disminución del área foliar principalmente por senescencia de tejidos foliares.

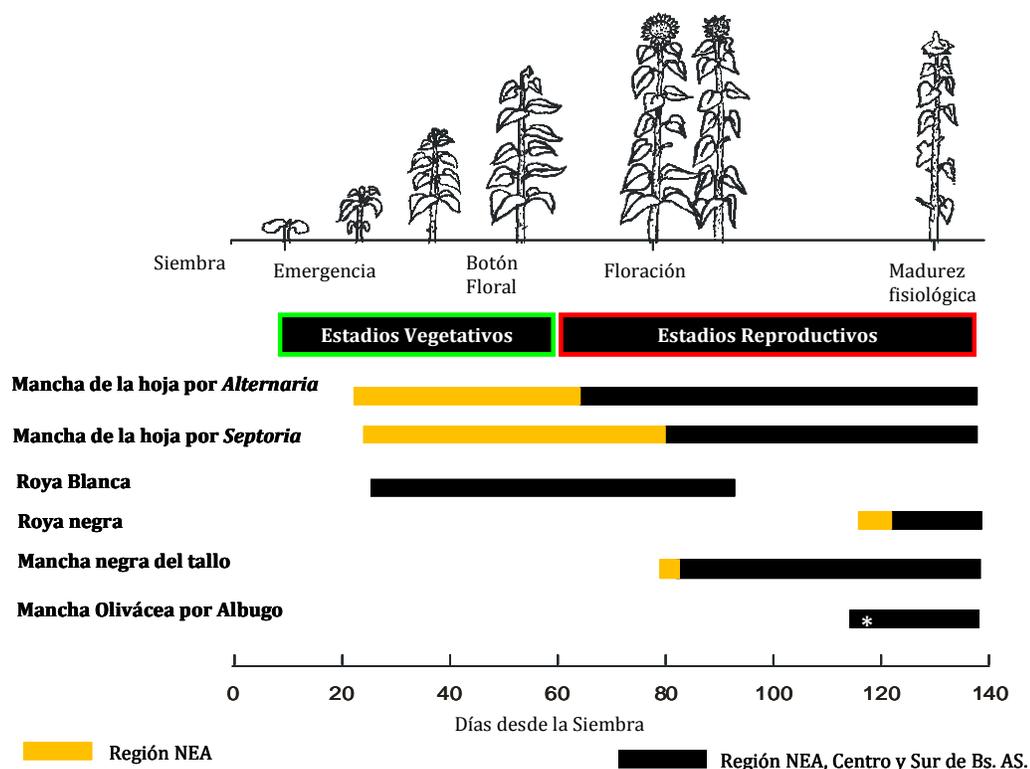


Figura 2: Etapas de desarrollo del girasol, en función de los días transcurridos desde la siembra, y su relación con los momentos de mayor manifestación de las enfermedades foliares más difundidas en diferentes zonas de producción en la República Argentina. La longitud de las barras horizontales indica la duración y el color marca diferencias entre las zonas productivas. \* excepto en el NEA.

El efecto de las enfermedades foliares podría incidir en el porcentaje de interceptación de radiación, en la eficiencia de conversión de la radiación interceptada y/o la partición de materia seca al grano. Una disminución del área foliar verde por menor expansión foliar o mayor tasa de senescencia puede disminuir la cantidad de radiación interceptada. Las enfermedades también pueden afectar la fotosíntesis a partir del bloqueo de alguno de los pasos fisiológicos o bioquímicos (p.e disminución de cloroplastos, aumento de respiración, aumento de la transpiración, etc), y de esta manera disminuir la eficiencia de conversión de la radiación interceptada en materia seca.

Las enfermedades foliares disminuyen el área foliar de las plantas en el cultivo de girasol. En la Figura 3 observamos el efecto de la protección con fungicida para el control de la “mancha negra del tallo” por *P. macdonaldii*. El área foliar verde por planta, presentó una menor caída luego de floración cuando se aplicó el fungicida en comparación con el testigo. Las diferentes evoluciones del área foliar en cada

tratamiento provocaron que su integración en el tiempo, habitualmente denominada duración del área foliar, fuera mayor en el tratamiento curado (Figura 3). Esta última variable permite evaluar la cantidad de antena receptora de radiación que tuvo la planta durante el período considerado.

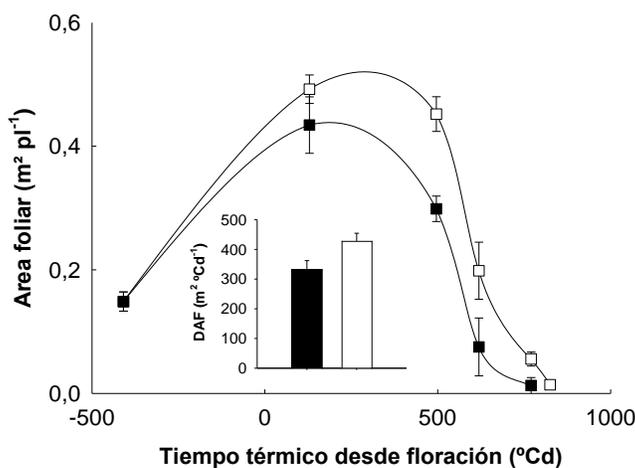


Figura 3: Área foliar por planta en función del tiempo térmico desde la floración para el híbrido de girasol Paraíso 30. Tratamientos: aplicación de fungicida para el control de la mancha negra del tallo por *P. macdonaldii* (símbolos y barra vacías), y aplicación de agua (símbolos y barra llenas). El gráfico inserto muestra la duración del área foliar (DAF) desde la floración. Las líneas verticales representan en todos los casos el error estándar del valor promedio (n=9).

El efecto de la mancha negra del tallo por *P. macdonaldii* disminuye el área foliar a partir de la floración del cultivo. Esto indica que esta reducción de área foliar se produce principalmente por senescencia, ya que el período en el cual la expansión foliar por planta aumenta finaliza alrededor de la floración (Figura 2 y 3).

Las diferencias en área foliar observadas entre tratamientos fueron producto de diferencias repartidas en prácticamente todas las hojas, sin embargo, hubo hojas en las cuales el efecto fue mayor. En la Figura 4 se presenta la duración de área foliar desde floración de todas las hojas de la planta agrupadas por estratos. Los estratos centrales presentaron las diferencias mayores en DAF por efecto de mancha negra del tallo por *P. macdonaldii*. En los estratos inferiores (1 a 8 hojas,) no se observan diferencias porque, como se dijo anteriormente, esta enfermedad se desarrolla en estadios avanzados, a partir de floración, momento en el cual las hojas basales en girasol ya senescieron, o están por hacerlo.

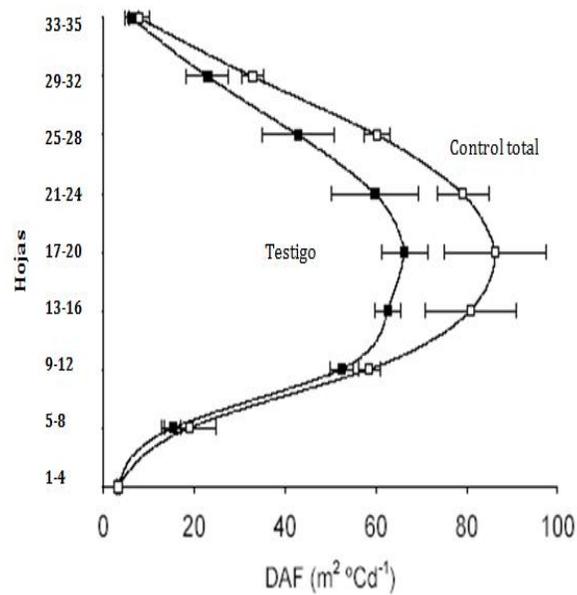


Figura 4: Duración del área foliar desde floración, DAF, de todas las hojas de plantas de girasol del híbrido Paraíso 30 agrupadas en estratos de 4 hojas, enumerados a partir de la base. Tratamientos: aplicación de fungicida para el control de la mancha negra del tallo por *Phoma macdonaldii* (símbolos vacíos), y aplicación de agua (símbolos llenos). Las líneas horizontales representan en todos los casos el error estándar del valor promedio (n=9).

El mayor desarrollo foliar verde producto de una mayor sanidad de las hojas puede reflejarse en la obtención de una mayor interceptación de radiación. En la Figura 5, se observa la mayor proporción de radiación interceptada por planta obtenida en el tratamiento con menor incidencia de mancha negra del tallo por *P. macdonaldii*, por aplicación de fungicida, en el híbrido Paraíso 30. Esta respuesta, a su vez, se reflejó en un aumento de la cantidad de radiación interceptada por planta durante el período floración-madurez fisiológica (inset Figura 5). Esta última variable es un indicador de la energía que tuvo la planta para soportar el desarrollo reproductivo, que incluye el crecimiento de los granos, y, por supuesto, incide en el rendimiento y el contenido de aceite, dado que la principal fuente energía para el llenado de los granos es la fotosíntesis contemporánea al mismo.

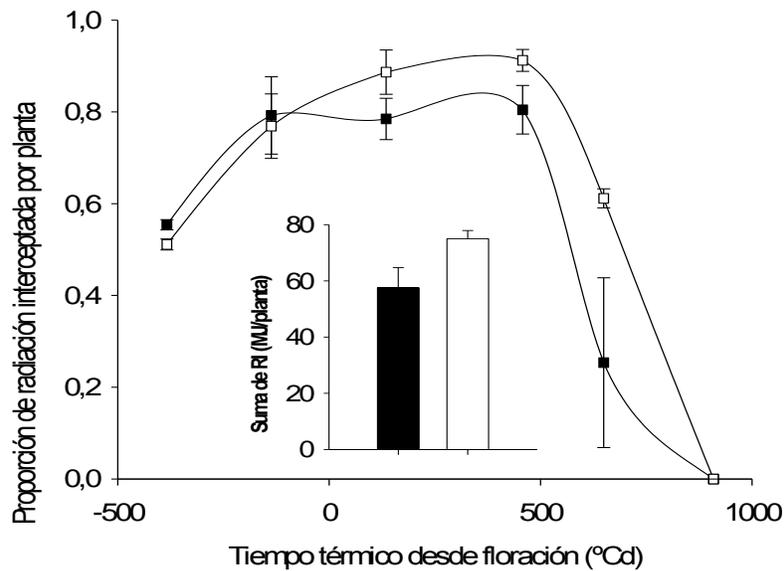


Figura 5: Proporción de radiación interceptada en función del tiempo térmico desde floración para el híbrido de girasol Paraíso 30. Tratamientos: aplicación de fungicida para el control de la mancha negra del tallo por *Phoma macdonaldii* (Símbolos y barra vacías), y aplicación de agua (Símbolos y barra llenas). El gráfico inserto muestra la suma de radiación interceptada (RI) desde la floración hasta madurez fisiológica. Las líneas verticales representan en todos los casos el error estándar del valor promedio (n=9).

La acción de otras enfermedades foliares del girasol, tales como la mancha de la hoja por *A. helianthi* o roya negra por *P. helianthi*, también impactan en mayor o menor medida sobre las variables ecofisiológicas descritas anteriormente. En el caso de *Alternaria*, las manchas en las hojas afectan no sólo a través de la disminución del índice de área foliar, IAF, y por consiguiente la interceptación de radiación, sino también disminuyendo la eficiencia de uso de la radiación por menor fotosíntesis.

## Descripción de las enfermedades foliares de fin de ciclo en girasol y su manejo

### *Mancha de la hoja por Alternaria helianti*

*La mancha de la hoja por Alternaria puede observarse desde estadio vegetativo V10-V12 hasta madurez fisiología del cultivo (Figura 2). Afecta hojas, pecíolos, tallos y capítulo, y en ataques severos acelera la senescencia de hojas produciendo mermas en el rendimiento de hasta 70 %.*

**Síntomas:** Los síntomas típicos son pequeños puntos necróticos (3-5 mm) castaños a negros distribuidos en toda la hoja. Posteriormente progresan produciendo lesiones circulares o irregulares acompañado de tejido verde claro a amarillento (Foto 1A). Estas manchas van creciendo pudiendo unirse entre ellas, formando finalmente extensas áreas necróticas en la hoja. También produce manchas necróticas sobre tallos, pecíolos (Foto 1B), brácteas y capítulos de girasol (Foto 1C).

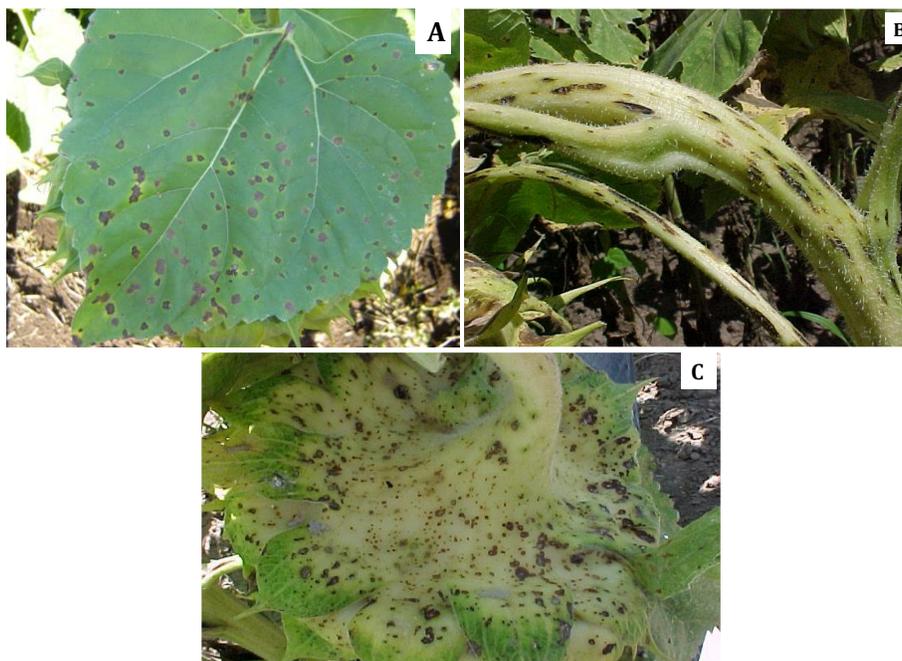


Foto 1: Mancha de la Hoja por *Alternaria helianthi* en el cultivo de girasol. A-manchas circulares con halo amarillento en hojas de los estratos inferiores de la planta; B- Estrías necróticas en tallo; C- Manchas en capítulo.

**Fuente de inóculo:** El hongo sobrevive en semillas, rastrojos de cultivos anteriores y plantas voluntarias de girasol.

**Biología/Epidemiología:** El inóculo primario son conidios que por acción de la salpicadura de gotas de lluvia y viento alcanzan las hojas basales del cultivo produciendo manchas y formación de nuevos conidios (ciclos secundarios) afectando posteriormente hojas superiores. Su distribución en el lote es en forma generalizada o por manchones.

**Condiciones ambientales favorables:** Temperaturas medias entre 25-30°C y periodo de rocío de 12 hs.

**Herramientas de manejo:** Las prácticas culturales como la rotación de cultivos, labores de roturación de suelo, que entierran y promueven la descomposición de los residuos, favorecen la disminución del inóculo primario. La siembra temprana (20 de julio a fines de agosto en el NEA y del 15 al 30 de octubre en las zonas centro y sur) favorece el escape del cultivo a las condiciones predisponentes. La correcta elección de la fecha de siembra debe ser complementada con la elección de un cultivar de buen comportamiento ante la enfermedad y semilla libre de patógeno. Si bien no existe resistencia completa a esta enfermedad, los materiales comerciales presentan diferencias en su comportamiento. Pulverizaciones de fungicidas foliares entre botón floral y fin de floración a dosis de 80 - 150 g/ha de estrobilurina en combinación con triazol.

**Qué, Cuándo y Dónde evaluar:** Manchas circulares necróticas en el estrato inferior y medio de hojas, desde el estadio de 12 hojas expandidas hasta mediados de llenado de granos.

### **Mancha de la hoja por *Septoria helianthi***

*Existe escasa información de las pérdidas de rendimientos que causa esta enfermedad en el mundo. En Argentina es considerada una enfermedad de poca importancia económica en la zona sur y centro girasolera de Argentina, no así en la*

zona norte, donde su prevalencia ha ido incrementándose en los últimos años, de la mano del monocultivo del girasol.

**Síntomas:** Manchas castañas, circulares a angulares (Foto 4A). Pueden tener un halo clorótico y confundirse con las manchas producidas por *A. helianthi* ya que suelen convivir en las hojas. En el centro de las lesiones el hongo se desarrolla puntos negros (picnidios-Foto 4B). Se observan inicialmente en las hojas inferiores alcanzando luego las hojas superiores (Foto 4C). Son comunes en las hojas pero también pueden alcanzar otros órganos de la planta.

**Fuente de inóculo:** Semillas y rastrojos.-

**Biología/Epidemiología:** El hongo penetra directamente en las hojas, y desarrolla estructuras de fructificación (picnidios) los cuales producen picnidioesporas. La enfermedad se desarrolla rápidamente en clima moderado a cálido y con abundantes precipitaciones, sobre todo después de la floración aunque también se han registrado infecciones tempranas (estadios vegetativos) en el NEA. Es una enfermedad policíclica con distribución al azar dentro del lote.

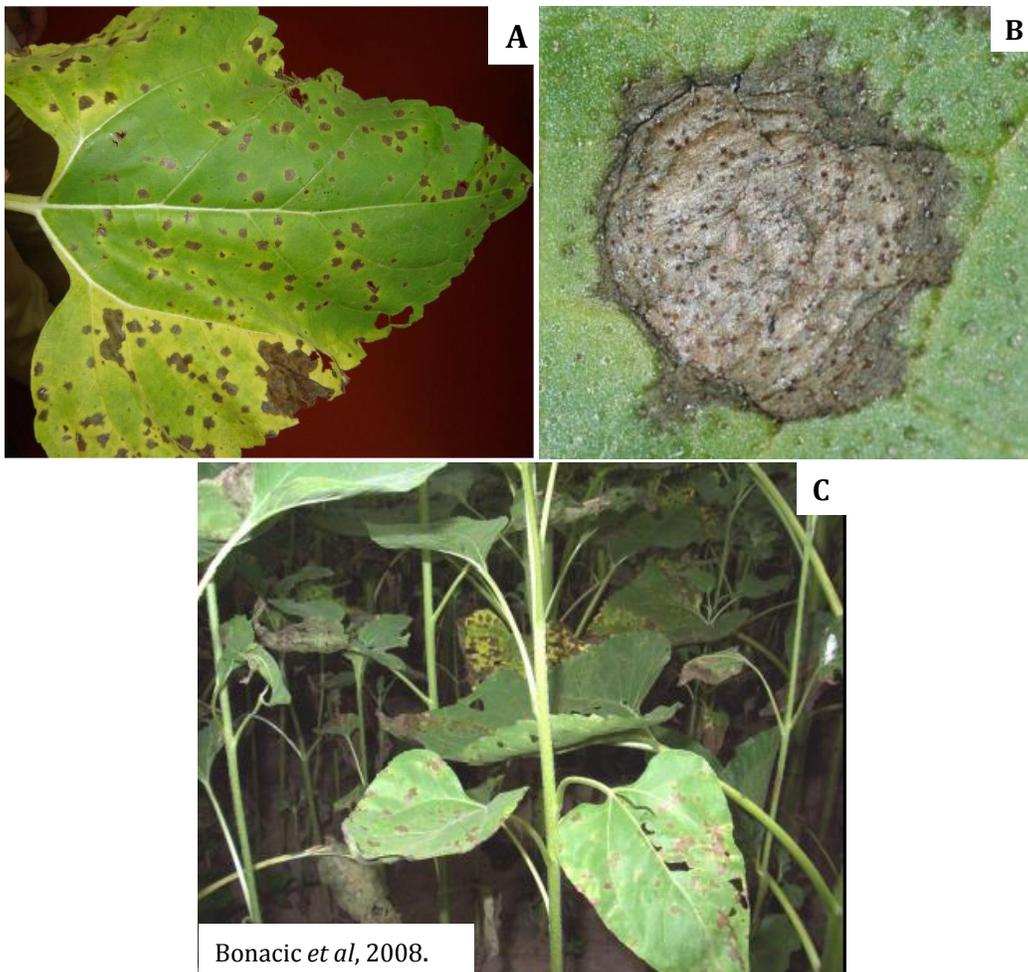


Foto 4: Manchas por *Septoria helianthi* en girasol. A-Manchas castañas circulares, cara superior de la hoja; B-Picnidios de *S. helianthi* insertos en tejidos de las manchas; C-Manchas en hojas, vista de estratos superiores de una planta.

**Condiciones ambientales favorables:** Temperaturas medias entre 22 y 25°C y precipitaciones recurrentes.

**Herramientas de manejo:** Uso de semillas libres de patógenos y protección de las mismas. Siembras tempranas (20 de julio a fines de agosto en el NEA y del 15 al 30 de octubre en la zona centro y sur). Labores de roturación de suelo aumentan la degradación del inóculo. Rotación con cultivos no hospedantes por 3 años. Selección de híbridos de buen comportamiento. Aplicaciones de mezclas de fungicidas de las familias de estrobirulina y triazoles han sido eficientes para su control.

**Monitoreo: Qué, Cuándo y Dónde evaluar:** manchas castañas, circulares a angulares con puntos negros (picnidios) en el estrato inferior y medio de hojas observados con lupa, desde el estadio de 12 hojas expandidas (V12) hasta fin de llenado de granos.

### **Roya blanca por *Pustula tragopogonis***

*La roya blanca se desarrolla junto con la expansión de hojas durante los estadios vegetativos y primeros reproductivos (hasta floración). Afecta principalmente las hojas generando senescencia del área afectada.*

**Síntomas:** Ampollas circulares blancas-amarillentas (3- 20 mm de diámetro) en la cara superior de las hojas (Foto 2A) y pústulas eflorescentes blancas en la cara inferior (Foto 2B). Las pústulas están constituidas por esporangios del hongo. Las ampollas se agrandan o agrupan generando manchas mayores (Foto 2C), las que posteriormente se necrosan.

**Fuente de inóculo:** El hongo se perpetúa en semillas, rastrojos y residuos enterrados o plantas voluntarias.

**Biología/Epidemiología:** El inóculo primario proviene de oosporas o esporangios transportados por el viento y la lluvia los cuales pueden afectar plántulas jóvenes en estadio de cotiledón en adelante. Sobre la parte inferior de las hojas se producen esporangios con zoosporas en su interior que pueden moverse en el agua líquida retenida en la superficie de las hojas e infectar a través de estomas. El avance de los síntomas se da cuando hojas en activo crecimiento se exponen a alta humedad y temperaturas templadas, afectándose así diferencialmente los estratos de las hojas (Foto 2C). Es una enfermedad policíclica y presenta un patrón de distribución por manchones o generalizado en el lote.

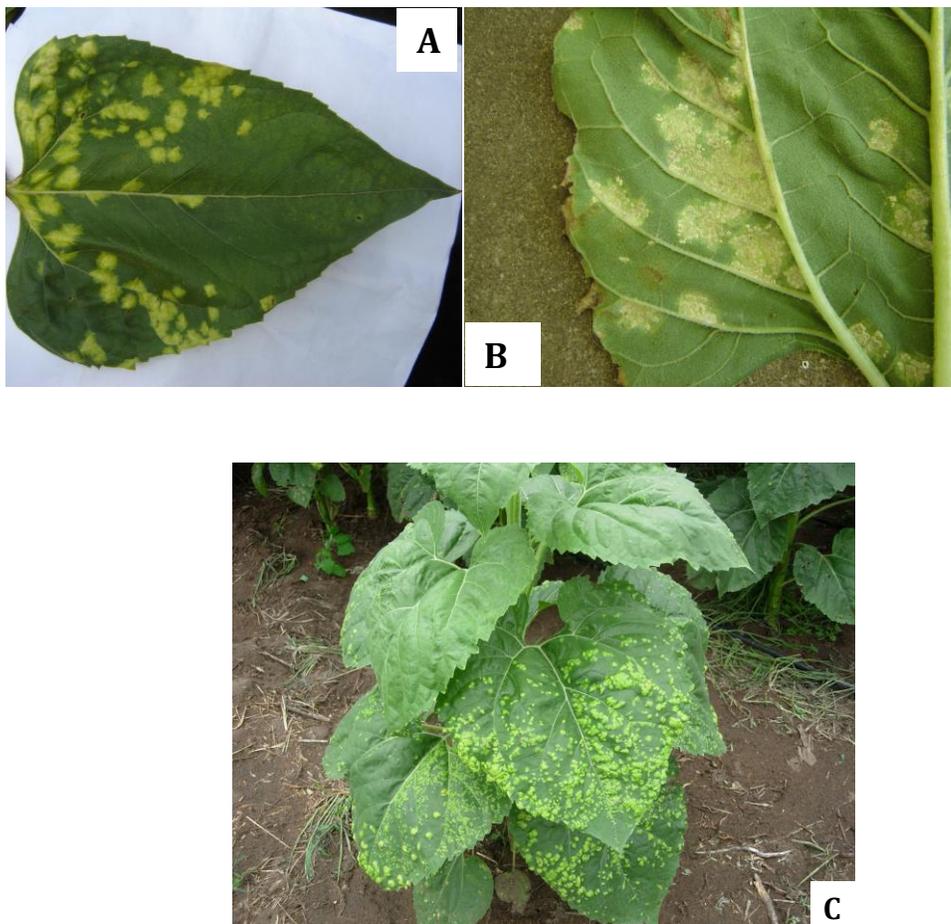


Foto 2: Síntomas de la Roya Blanca por *Pustula tragopognis* en girasol. A-Ampollas en la cara superior de la hoja; B-Pústulas eflorescentes blancas en la cara inferior de la hoja; C-Síntomas de roya blanca afectando el estrato medio de hojas en una planta de girasol.

**Condiciones ambientales favorables:** humedad relativa alta y lluvias recurrentes, temperaturas medias que no superen los 25 ° C (tiempo fresco) y baja heliofanía.

**Herramientas de manejo:** En general los niveles de resistencia genética de los cultivares que se desarrollan y comercializan en la Argentina son adecuados para minimizar el impacto de esta enfermedad. No existen productos químicos registrados de elevado nivel de control en el cultivo de girasol. Actualmente se están evaluando fungicidas foliares para el control de enfermedad y el inóculo en semilla del hongo.

**Monitoreo: Qué, Cuándo y Dónde evaluar:** Ampollas y pústulas en el limbo de las hojas, desde emergencia a floración.

### **Mancha olivácea del pecíolo por *Pustula tragopogonis***

*Las manchas oliváceas pueden observarse en períodos reproductivos afectando capítulo, pecíolos, tallos, y nervaduras provocando aceleración de senescencias y caídas de hojas. Si bien esta es considerada una enfermedad menor y de aparición esporádica. En la campaña 1997/98 esta enfermedad produjo mermas de rendimiento.*

**Síntomas:** Manchas en pecíolos de color verde - grisáceo, oliváceo, de aspecto aceitoso que contienen numerosas oosporas negras, las cuales se ubican inmediatamente por debajo de la epidermis (Foto 3 A). Dichas manchas progresan produciendo necrosis y epinastia de hoja (Foto 3 B)

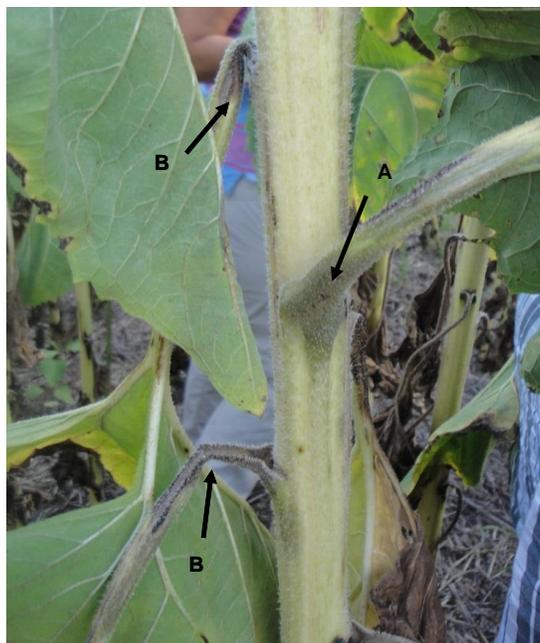


Foto 3: Síntomas en pecíolo producidos por *Pustula tragopognis* en girasol durante llenado de granos. A-Mancha olivácea; B-Necrosis y epinastia

**Fuente de inóculo:** El hongo se perpetúa en semillas, rastrosos y residuos enterrados o plantas voluntarias.

Las lesiones verde-grisáceas del tallo y pecíolo son producidas por infecciones locales donde el hongo es capaz de colonizar profundamente el tejido.

Si bien en los últimos años la manifestación de síntomas es mayor, aún la pérdida de área foliar no se ha podido asociar con importantes pérdidas de rendimiento.

### **Mancha negra del tallo por *Phoma macdonaldii* (faz sexual *Leptosphaeria lindsquistii*)**

*La mancha negra del tallo puede manifestarse durante todo el ciclo del girasol, aunque la mayor susceptibilidad se observa desde floración hasta la madurez fisiológica. Afecta a nervaduras y pecíolo de hoja, tallo y capítulo. Acelera la senescencia de hojas produciendo mermas en el rendimiento de hasta 15 %.*

**Síntomas:** Los síntomas se ven en la zona de la inserción del pecíolo de la hoja con el tallo, formando manchas circulares a ovoides de color castaño oscuro a negras con márgenes definidos (Foto 5A). Las manchas pueden rodear el tallo y unirse entre ellas, y sólo afecta los tejidos superficiales sin profundizar en la médula.

**Fuente de inóculo:** rastrojo, semillas y plantas voluntarias del género *Helianthus*.

**Biología/Epidemiología:** El inóculo primario son las picnidiosporas/ascosporas que provienen de picnidios y pseudotecios respectivamente. Las picnidiosporas contenidas en picnidios de tejidos infectados son el inóculo secundario, las cual se dispersan por salpicaduras de agua de lluvia y viento. El avance de los síntomas se observa desde las hojas inferiores (Foto 5B) hacia las superiores. Presenta un patrón de distribución por manchones o generalizado en el lote.

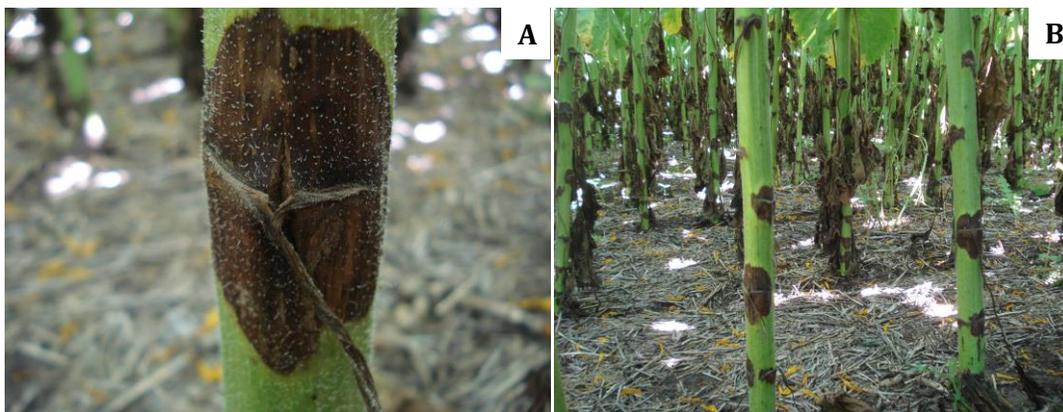


Foto 5: Síntomas de manchas en tallos por *Phoma macdonaldii* en girasol. A-Manchas circulares castaño-oscuro en la inserción del pecíolo de la hoja con el tallo; B- Nudos basales afectados con *P. macdonaldii*.

**Condiciones ambientales favorables:** Temperaturas medias de 25°C y humedad relativa mayor al 80%.

**Control:** Labores de roturación de suelo, uso de semilla libre de patógenos, rotación de cultivos con especies no hospedantes favorecen la disminución del inóculo primario. Selección de genotipos de buen comportamiento. Aplicación de fungicidas foliares en base a estrobilurinas con triazol desde botón floral hasta fin de floración.

**Monitoreo: Qué, Cuándo y Dónde evaluar** Manchas castañas a negras en la inserción del pecíolo de las hojas con el tallo en el estrato inferior y medio, desde pre-floración hasta fin de llenado de granos.

### **Roya negra por Puccinia helianthi**

*Esta enfermedad ha causado epifitias recurrentes en el noroeste de Chaco y Norte de Santa Fe y durante la campaña 2006/07 en la provincia de Buenos Aires y La Pampa. Afecta principalmente al follaje, pero en infecciones severas también puede atacar pecíolos, brácteas del capítulo y tallo causando senescencia prematura de las hojas y reducción de hasta un 70% de la producción y calidad de la semilla.*

**Síntomas:** En el haz y envés de las hojas se observan pústulas de color óxido (naranja-rojizo, semioscuro) que contienen un polvillo del mismo color el cual se desprende fácilmente, y está formado por las esporas del hongo (Figura 6 A y B).

**Fuente de inóculo:** Rastrojos y restos de hojas de girasol, plantas voluntarias o girasol silvestre, cultivos de girasol infectados de lotes aledaños.

**Biología/Epidemiología:** El inóculo primario frecuentemente son las uredosporas (Foto 6C) en restos vegetales y girasoles voluntarios. También puede perpetuar entre años produciendo un tipo de spora de pared más gruesa (teleutospora). Las esporas son distribuidas por el viento hasta llegar a las hojas, penetra y coloniza el tejido generando nuevas pústulas con nuevas esporas (ciclos secundarios). En las zonas del NEA y centro pueden observarse síntomas desde

estadios vegetativos tempranos, mientras que en el sur de Bs As en general se observa en siembras tardías y durante estadios reproductivos avanzados. Presenta un patrón de distribución generalizado en el lote.

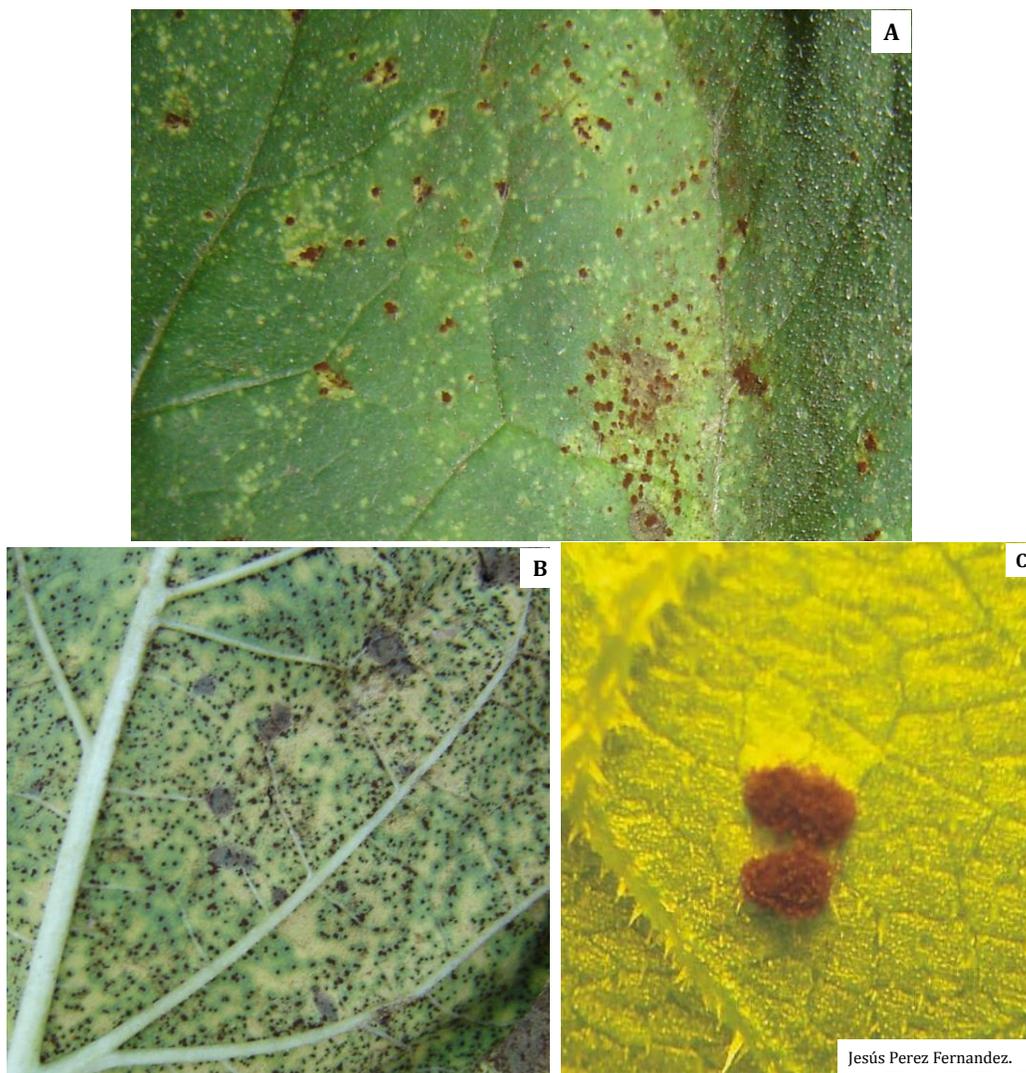


Foto 6: Pústulas de la Roya negra del girasol por *Puccinia helianthi*. A-Pústulas en cara superior de la hoja; B-Pústulas en cara inferior de la hoja; C-Vista con aumento de pústulas de *P. helianthi* (30X).

**Condiciones ambientales favorables para la infección:** temperaturas frescas con un óptimo de 18°C y agua libre por dos horas mínimo en las hojas por lluvia o rocío. Aumentos de síntomas se producen con T° de 22 a 28°C.

**Herramientas de manejo:** Eliminación de plantas espontáneas. Uso de cultivares resistentes. Aplicación de fungicidas foliares con base de Triazol (infecciones posteriores a floración) o Triazol y estrobilurinas (infecciones tempranas).

**Qué, Cuándo y Dónde evaluar:** Pústulas en haz y envés de las hojas del estrato inferior y medio, desde el estadio 12 hojas expandidas hasta mediados de llenado de granos.

## **Bibliografía consultada**

1 -Agrios G. N. 2004. Plant Pathology 5th Edition. 948 p

-Dosio, G.; Quiroz, F. 2010. Enfermedades foliares en girasol y su relación con la formación del rendimiento y el contenido de aceite. En: Avances en ecofisiología de cultivo de granos/ Daniel Miralles. 1ra Edición- Bs. As.: Universidad Nacional de Buenos Aires, 336 p.

-Fálico, L.; Visintín, G.; Alcaraz, M.E. 2005. Symptoms Produced by *Albugo Tragopogonis* in Sunflowers of Entre Ríos (Argentina). Ciencia, Docencia y Tecnología N° 30, Año XVI, (217-227).

-Gómez, D. E.; Ojeda, A.D.; Casse, M. F.; Bonacic, I. Efecto de las variables climáticas sobre las fases de los ciclos de algunas de las enfermedades de girasol en condiciones de campo. En: <http://inta.gob.ar/documentos/efecto-de-las-variables-climaticas-sobre-las-fases-de-los-ciclos-de-algunas-de-las-enfermedades-de-girasol-en-condiciones-de-campo/>.

-Gómez, D.E. Bonacic Kresic, I., Ojeda, D.A. and Casse, M.F. 2008. Principales enfermedades foliares y de tallo en girasol en el noreste durante las campañas 2006-2007 y 2007-2008 <<http://inta.gob.ar/documentos/principales-enfermedades-foliares-y-detalle-en-girasol-en-el-noreste-durante-las-campanas-2006-2007-y-2007-2008/>>. [Consulta: Noviembre 2013].

2 -Informe fitosanitario del cultivo de girasol - Campaña agrícola 2011. <http://inta.gob.ar/documentos/informe-fitosanitario-del-cultivo-de-girasol-campana-agricola-2011/>[Consulta: Noviembre 2013].

-Quiroz, F. 2013. Presentación de Avance de Tesis doctoral: “Manejo de las enfermedades de fin de ciclo del girasol generadas por *Phoma macdonaldii* y *Alternaria helianthi* en ambientes del Sudeste Bonaerense”. Septiembre 2013. Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

-Pereyra, V.; Escande, A. 1994. Enfermedades del girasol en la Argentina. Manual de reconocimiento. Unidad Integrada Balcarce. Balcarce, Argentina. 125 p.

-SIIA-MAGPyA. 2011. Sistema integrado de información agropecuaria. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. <<http://www.sii.gov.ar/>> [consulta: Agosto 2013].