

# **Manchas foliares en *Eucalyptus* spp.**

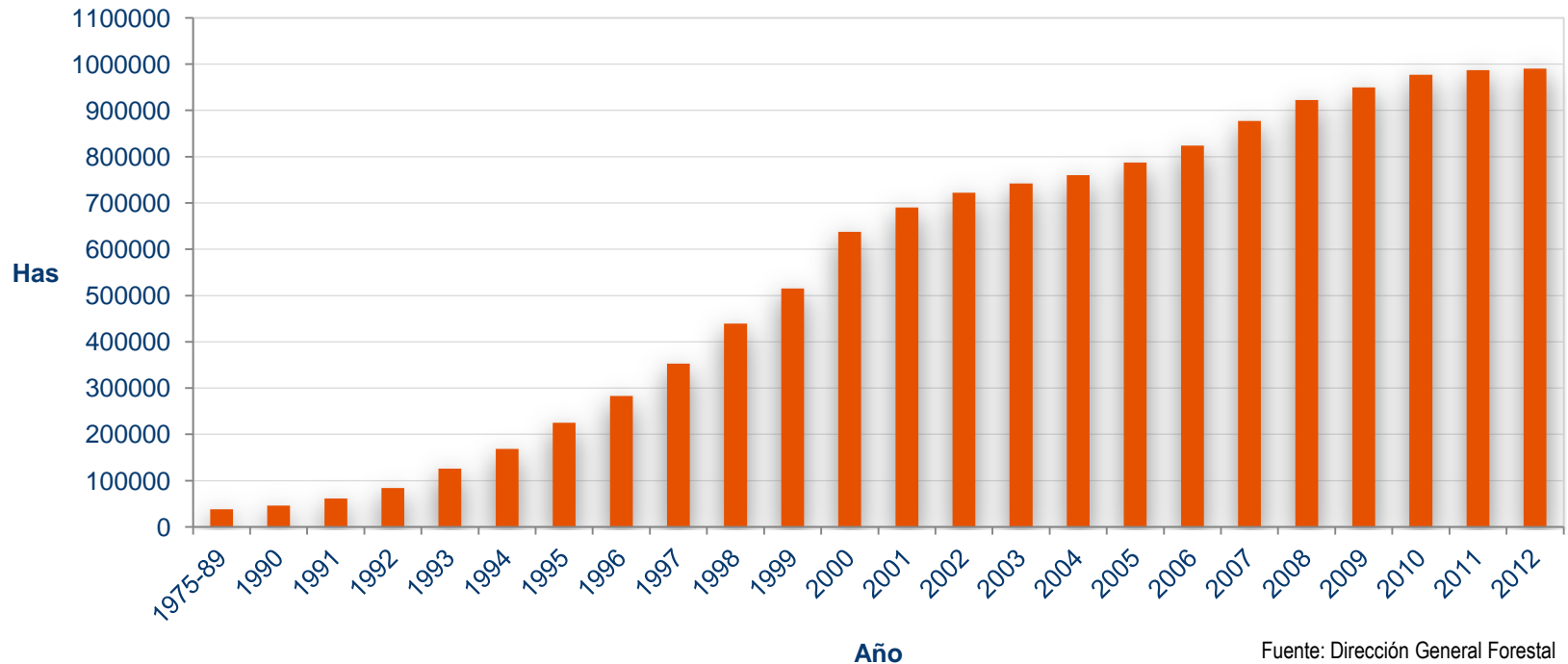
Sofía Simeto  
ssimeto@tb.inia.org.uy

**Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Programa de Producción Forestal**

***VI II Jornada de Protección Forestal – 11 de agosto de 2016***

# Introducción

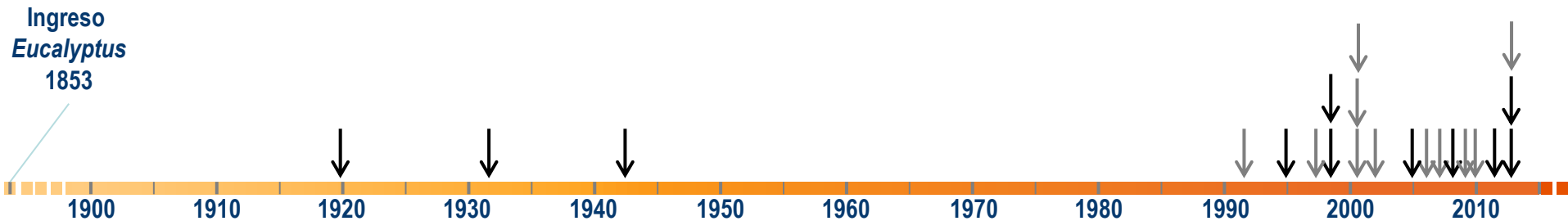
## Superficie forestada acumulada (1975-2012)



- Eucalyptus 70% de la sup. plantada; spp. más plantadas *E. globulus*, *E. grandis*, *E. dunnii*.
- Producción forestal en Uruguay: celulosa y madera (aserrío y contrachapado).
- Celulosa: 3<sup>er</sup> rubro agroexportador (agosto 2015).
- 1230 millones de dólares en exportación de productos forestales (octubre 2015).

# Introducción

## Reportes de plagas y enfermedades forestales



*Pissodes castaneus* (1920)

*Phoracanta* spp. (1932 y 1998)

*Gonipterus* spp. (1943)

*Cytospora* spp. (1993)

*Ctenarytaina* spp. (1995 y 1998)

*Botryosphaeria* spp. (1997)

*Puccinia psidii* (2001)

*Pantonea ananatis* (2001)

*Ceratocytis fimbriata* (2001)

*Inocutis jamaicensis* (2002)

*Glyaspis briblecombei* (2005)

*Teratosphaeria gauchensis* (2006)

*Teratosphaeria nubilosa* (2007)

*Thaumastocoris peregrinus* (2008)

*Fusarium circinatum* (2009)

*Erwinia psidii* (2010)

*Blastopsylla occidentalis* (2012)

*Teratosphaeria pseudoeucalypti* (2013)

*Xileborinus saxesenii* (2013)

*Leptocybe invasa* (2013)

# Introducción

## *Manchas foliares en Eucalyptus en Uruguay*

- Varios patógenos reportados como causantes de manchas foliares en *Eucalyptus* en Uruguay:

- *Calonectria* spp.
- *Teratosphaeria nubilosa*
- *T. suttonii*
- *T. pseudoeucalypti*
- *Teratosphaeria* spp.
- *Mycosphaerella* spp.
- *Quambalaria eucalypti*
- *Puccinia psidii*
- *Xanthomonas axonopodis*
- *Pseudomonas syringae.*
- *Erwinia psidii*
- *Pantoea eucalypti*

# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## Síntomas

- **Manchas necróticas**, de tamaño variable en **ambas caras de hojas juveniles e intermedias** (en menor medida en follaje adulto).
- **Forma circular a irregular** (aprox. 10 a 20 mm de diám.), frecuentemente **se fusionan formando lesiones de mayor tamaño** y forma irregular.
- Con el transcurso del tiempo la mancha se oscurece y se observan, en el envés de la hoja, fructificaciones globosas (**pseudotecios**) de color negro.



# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## Síntomas

- **Defoliación prematura** de hojas juveniles (desde una defoliación leve a la pérdida casi total del follaje).
- En casos severos, **muerte de ápices y ramas.**



# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## **Agente Causal**

***Teratosphaeria nubilosa*** (= *Mycosphaerella nubilosa*), origen australiano. En Uruguay reportado en 2007 con presencia de un único genotipo (Pérez *et al.*, 2012).

## **Hospederos**

- Varias especies de *Eucalyptus*:

*E. bicostata*, *E. botryoides*, *E. bridgesiana*, *E. cypellocarpa*, *E. dunnii*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. gunnii*, *E. maidenii*, *E. nitens*, *E. pilularis*, *E. pseudoglobulus*, *E. quadrangulata*, *E. viminalis*, *E. urophylla* x *E. globulus* y *E. globulus* x *E. nitens*.

- En Uruguay reportada sobre ***E. globulus***, ***E. maidenii***, ***E. grandis*** y ***E. dunnii***.

**Especies más susceptibles:** ***E. globulus*** y en menor medida ***E. maidenii***.

# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## *Daño e impacto*

- Efectos directos:
    - **Reducción de capacidad fotosintética** x tejido necrosado (manchas) y especialmente x defoliación.
    - **Retraso en el crecimiento** del árbol:
      - + c/umbrales de daño de 40% (*E. globulus*) y 20% (*E. maidenii*), (Balmelli *et al.*, 2016)
      - + pérdida de crecimiento de hasta un 49,4% (*E. globulus*) y hasta 47,5% (*E. maidenii*) en los árboles más afectados (Balmelli *et al.*, 2016).
    - En caso de ataque muy severo (e infecciones sucesivas) **muerte de ejemplares.**
- En Uruguay se ha observado mortalidad solamente en *E. globulus* y *E. maidenii*.



# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## *Daño e impacto*

- Efectos indirectos:
  - **Mayor susceptibilidad a factores abióticos**, como heladas o sequías, que muchas veces son determinantes para la muerte del árbol severamente afectado.
  - **Aumento del enmalezamiento** del rodal por menor sombreado de la copa.



# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## *Daño e impacto*

- Causante de **importantes pérdidas económicas**.  
Epidemia en 2007 sobre *E.globulus* provocó la pérdida de 5000 ha en el litoral oeste del país (Alonso, *et al.*, 2014).
- En algunas zonas del país ha forzado a la **sustitución de *E. globulus* por otras especies** de mejor comportamiento sanitario frente a esta enfermedad.
- **Principal problema sanitario de *E. globulus***.



# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## *Epidemiología*

- Condiciones ambientales favorables para la infección:
  - Liberación de esporas desde cuerpos fructíferos:  
**5 °C a 15 °C, HR > 90% por más de 24 hs.**
  - Germinación de esporas: 3°C a 30 °C (**óptimo 15°C a 20 °C**) y presencia de **agua libre** sobre los tejidos.
  - Penetración a través de estomas, hojas de 8 – 46 días son las más susceptibles
- Producción de gran vol. de inóculo, **dispersión por viento** principalmente.
- Lesiones continúan liberando esporas por 12 meses



# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## *Epidemiología*

- **Incubación: 3 a 5 semanas**, luego se observan los primeros síntomas (decoloración verde pálido) y poco después la aparición de manchas.
- Las fructificaciones se hacen evidentes transcurridas aproximadamente 12 semanas después de la infección.



# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## Manejo

- **Uso de especies de *Eucalyptus* con mayor resistencia** a la enfermedad.  
Grado de susceptibilidad: *E. globulus* > *E. maidenii* > *E. dunnii* = *E. grandis*.
- **Uso de material (fuentes de semilla o clones) con mayor resistencia** a la enfermedad y especialmente con **cambio precoz del follaje** (escape a la enfermedad).

- Proyecto INIA FO09 “Mejoramiento genético en *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus maidenii* por resistencia a *Teratosphaeria nubilosa*”.

Responsable G. Balmelli



# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## Manejo

- Antecedentes bibliográficos: uso de productos para estimulación de mecanismos de defensa y del vigor de las plantas y de aplicación estratégica de fungicidas. (Balmelli *et al.*, 2016)
- Proyecto “**Alternativas de manejo de enfermedades foliares en plantaciones jóvenes de eucalipto**” (Responsables: Carlos Pérez y Raquel Alonso), financiación SPF-CSIC (2011-2013).
  - Objetivo de uno de los componentes:  
Evaluar la eficiencia de la aplicación de productos químicos para reducir el impacto de las enfermedades foliares sobre la producción de *Eucalyptus* spp.

# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

**Manejo** (Proyecto “Alternativas de manejo de enfermedades foliares en plantaciones jóvenes de eucalipto” )

Alonso, *et al.*, 2013 y 2014:

- Ensayos a campo (Rocha y Lavalleja) c/ **aplicación de diferentes productos sobre genética seminal y clonal de *E. globulus* y sobre genética seminal de *E. maidenii*.**
- Evaluación de incidencia, severidad y defoliación por MLD, Índice de Daño de Copa, altura y DAP a los 3, 6, 12, 18 y 24 meses.

# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

**Manejo** (Proyecto “Alternativas de manejo de enfermedades foliares en plantaciones jóvenes de eucalipto” )

En Alonso, *et al.*, 2013 y 2014:

Tabla 1. Productos y dosis aplicados en los distintos tratamientos

Producto	Principio Activo	Característica	Dosis
Wuxal+Wuxal doble	<i>Ascophyllum nodosum</i> + micronutrientes	Fertilizante Micronutrientes	10cc/L
Fanafos	Fosfitos	Bioestimulante	4cc/L
Biorend/Fosfirend	Quitosano + Fosfito de K	Bioestimulante	1,5cc/L 10cc/L
Basfoliar	Fosfito de K, algas, micronutrientes	Fertilizante NPK	5cc/L
Nativo*	Trifloxistrobin y Tebuconazole	Fungicida sistémico	10cc/L

\*Aplicación mensual (Protegido) y aplicación estratégica a inicios y mediados de estación (Nativo Inicio y Nativo Mediadados). Dosis disminuída a 3cc en ensayos de 2012 y 2013.

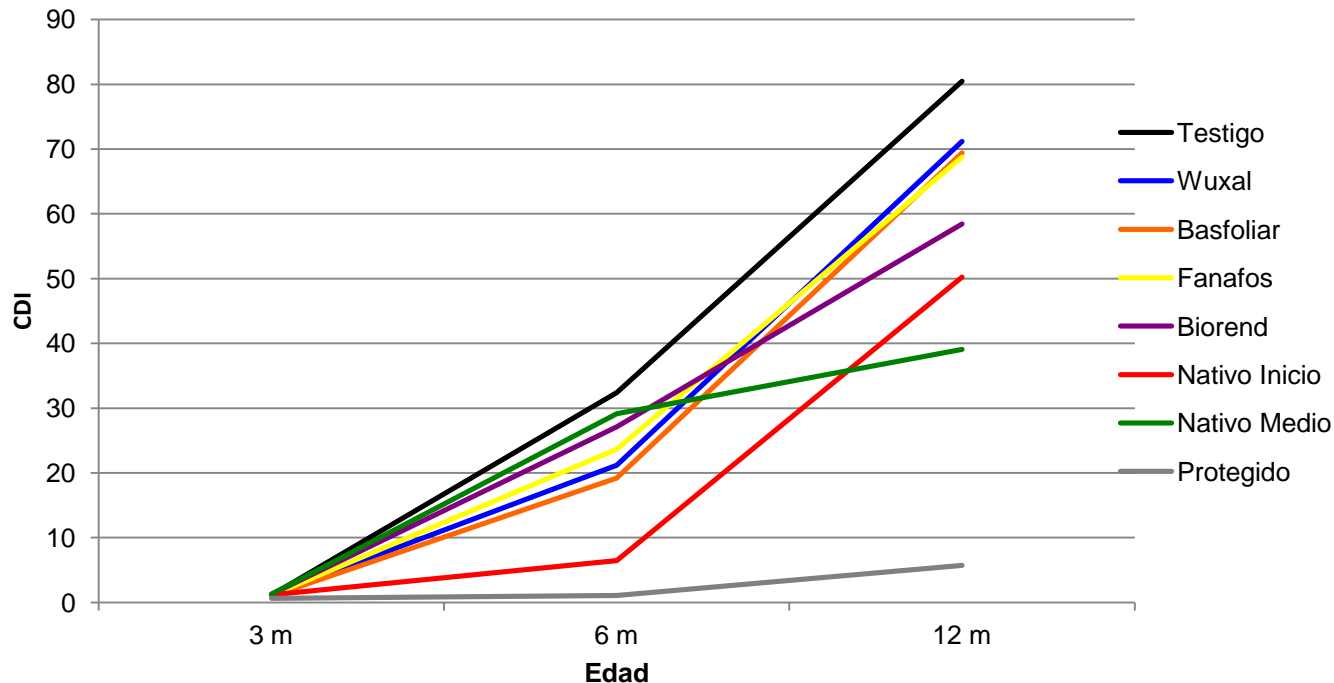
Otros productos: aplicaciones realizadas en vivero, al momento del despacho y a los tres, seis y doce meses de instalada la plantación.



# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

**Manejo** (Proyecto “Alternativas de manejo de enfermedades foliares en plantaciones jóvenes de eucalipto”)

Alonso, *et al.*, 2013: resultados preliminares:



Diferencias significativas en los tratamientos con fungicida respecto al testigo y a los demás tratamientos en la evaluación a los 12 meses.

# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

**Manejo** (Proyecto “Alternativas de manejo de enfermedades foliares en plantaciones jóvenes de eucalipto”)

Alonso, *et al.*, 2014:

- Tratamientos c/productos estimuladores del crecimiento y resistencia no mostraron tener efecto en la reducción de la incidencia de la enfermedad en *E. globulus* ni en el crecimiento de los mismos comparados con el testigo.
- Aplicación mensual del fungicida resultó efectiva en la protección de las plantas contra la infección.
- Aplicación estratégica de fungicida en períodos donde las condiciones son las apropiadas para la infección podría constituir una herramienta efectiva para la disminución de la incidencia de *T. nubilosa*.

# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## **Manejo**

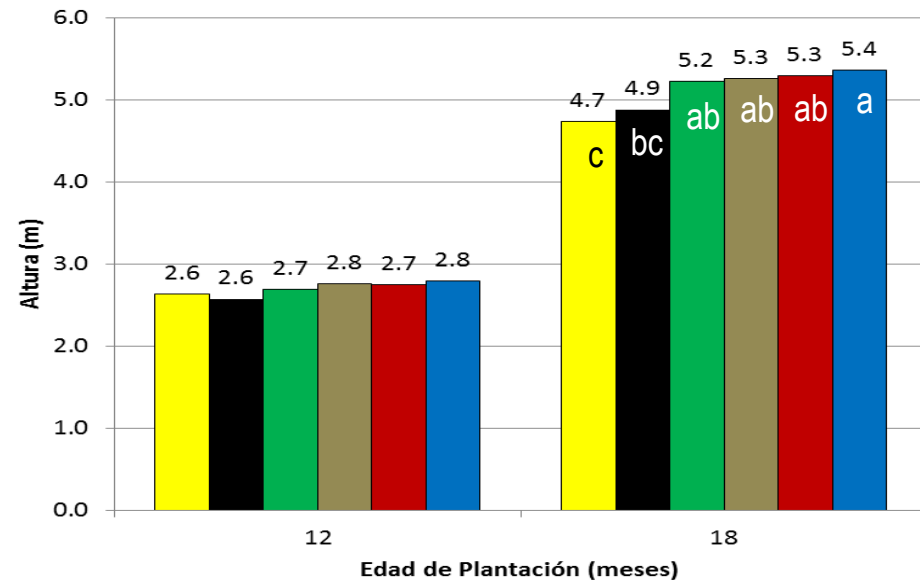
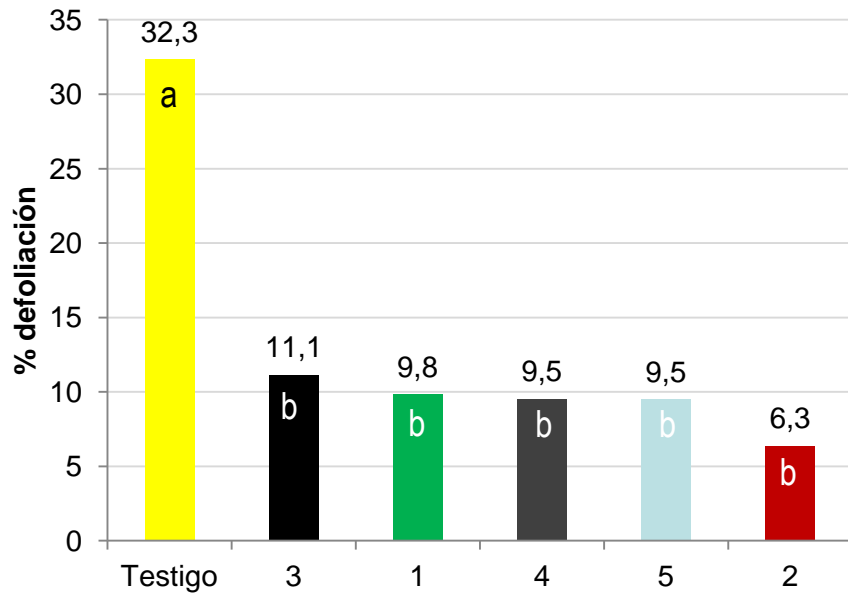
Pérez, C. (sin publicar)

Ensayo con diferentes fungicidas: mezclas de triazol y estrobirulinas sobre *E. globulus* (semilla Jeeralang).

- Aplicación a 3, 6 y 12 meses de edad.
- Evaluación de incidencia, severidad y defoliación ( 6 y 12 meses); altura (12 y 22 meses) y DAP (22 meses).

# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

**Manejo** Pérez, C. (sin publicar) Ensayo con diferentes fungicidas: mezclas de triazol y estrobirulinas sobre *E. globulus* (semilla Jeeralang).



También se ven efectos significativos sobre % de incidencia y DAP

# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## Manejo

- El control químico con fungicidas mezcla de triazol con estrobilurinas han mostrado buenos resultados preliminares.
- Hasta la fecha no hay registros de fungicidas para el control de esta enfermedad.
  - es necesario ajustar dosis
  - determinar momento exacto de aplicación estratégica
  - determinar n° de aplicaciones (rentabilidad del paquete de manejo vs pérdidas por la enfermedad).

# Mancha causada por *Teratosphaeria nubilosa*

## ***Bibliografía***

- Alonso, R.; Soria, S.; Lupo, S.; Bettucci, L.; Pérez, C. 2014 Alternativas de manejo de enfermedades foliares en plantaciones jóvenes de *Eucalyptus globulus*. INIA Serie Técnica 209: 39-44.
- Alonso, R.; Soria, S.; Lupo, S.; Bettucci, L.; Pérez, C. 2014 Alternativas de manejo de enfermedades foliares en plantaciones jóvenes de *Eucalyptus* spp.. Presentación oral en las VII Jornada Técnica de Protección Forestal , INIA Tacuarembó. Disponible en: <http://www.inia.uy/Paginas/Proteccion-forestal.aspx>
- Balmelli, G.; Simeto, S.; Torres, D.; Hirigoyen, A.; Castillo, A.; Altier, N.; Pérez, G.; Diez, J. J. 2016. Impact of *Teratosphaeria nubilosa* over tree growth and survival of *Eucalyptus globulus* and *Eucalyptus maidenii* in Uruguay. *New Forests*, 1-15.
- Pérez, G.; Slippers, B.; Wingfield, M. J.; Wingfield, B. D.; Carnegie, A. J.; Burgess, T. I. 2012. Cryptic species, native populations and biological invasions by a eucalypt forest pathogen. *Molecular ecology*, 21(18), 4452-4471.
- Simeto, S.; Balmelli, G.; Pérez, C.; Pérez, G. 2014. Mancha foliar causada por *Treatosphaeria nubilosa*. Cartilla de reconocimiento a campo de plagas y enfermedades forestales n° 46. INIA.

# Mancha amarilla

## Síntomas

- **Manchas necróticas** (follaje juvenil y adulto) y **defoliación** en el caso de eucaliptos colorados (*Eucalyptus camaldulensis* y *E. tereticornis*).
- Manchas en ambas caras de la hoja, de **forma irregular**, **color amarillo pálido** (luego **castaño-rojo**). Se fusionan formando manchas de mayor tamaño.
- En forma temprana se observan fructificaciones negras  
→ producción de esporas (conidios) → emergen formando **cirros** .



# Mancha amarilla

## **Agente Causal**

### ***Teratosphaeria pseudoeucalypti*.**

- Hongo patógeno descrito en el 2010, como nueva especie causante de una severa enfermedad foliar (manchas y defoliación) en *E. grandis* x *E. camaldulensis* en Australia.
- Observado en Uruguay desde 2011

## **Hospederos**

- Varias especies: *Eucalyptus botryoides*, *E. camaldulensis*, *E. dunnii*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. grandis* x *E. camaldulensis*, *E. grandis* x *E. globulus*, *E. macarthurii*, *E. maidenii*, *E. tereticornis* e híbridos entre *E. tereticornis* y *E. camaldulensis*.



# Mancha amarilla

## *Daño e impacto*

- Importante **manchado y defoliación** en *E. camaldulensis* y *E. tereticornis*.
- En otras especies causa manchas únicamente.
- Aún no existen estudios del impacto de la enfermedad sobre el crecimiento de los árboles → es esperable que exista una **disminución en el crecimiento** (debida a la defoliación).



# Mancha amarilla

## ***Daño e impacto***

- **Muerte de ejemplares de avanzada edad de eucaliptos colorados** en montes de cortinas en distintos puntos del país. Probablemente debido a la acción conjunta de éste y otros problemas sanitarios ya presentes.
- Infección de follaje adulto y juvenil → afecta copa de árboles adulto y nuevos rebrotes → **estrés del árbol al punto de agotar sus reservas y conducirlo a su muerte.**

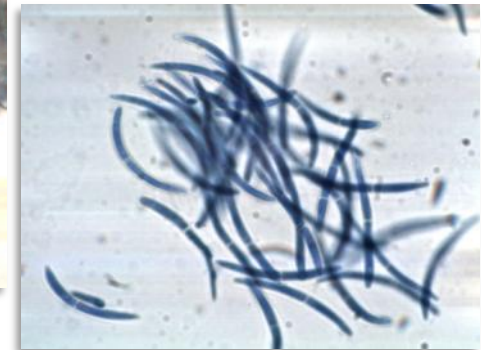


Foto: Pérez, C.

# Mancha amarilla

## *Epidemiología*

- No existen aún estudios sobre la biología y epidemiología de este patógeno.
- Considerando la abundante producción de esporas desde tempranas etapas en el desarrollo de la mancha, es de esperar que tenga un **gran potencial de dispersión**.



# Mancha amarilla

## *Manejo*

- Mejoramiento genético a través del uso de material resistente.

Balmelli *et al.* 2014:

- ***E. camaldulensis* es más susceptible que *E. tereticornis***
- Importante variabilidad genética para la resistencia a la enfermedad dentro de *E. camaldulensis*.

# Mancha amarilla

## *Manejo*

- **Proyecto INNOVAGRO** en curso “Desarrollo de herramientas tecnológicas tendiente a minimizar el impacto de *Teratosphaeria pseudoeucalypti* en el sector agroforestal de Uruguay” Responsable, Carlos Pérez.

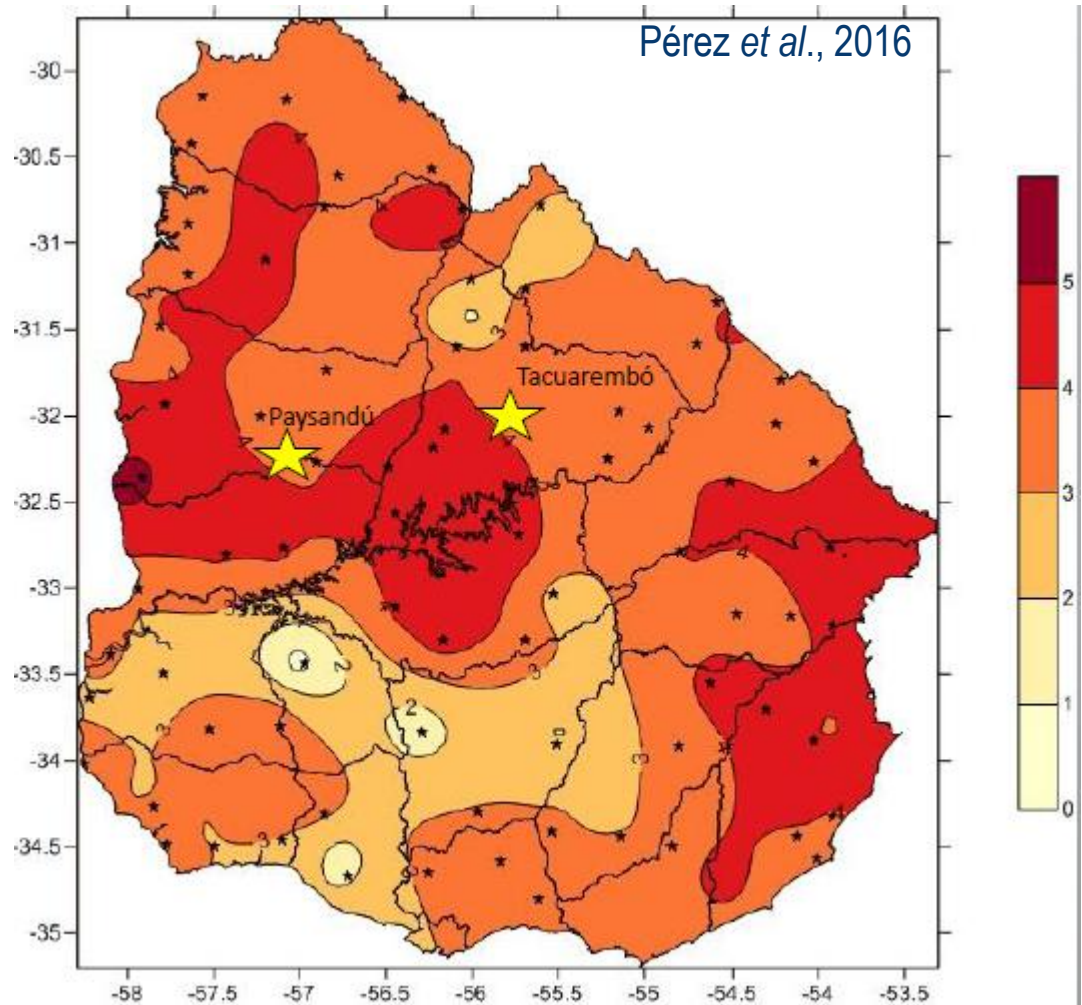
### Objetivos:

- I. **Cuantificar la severidad** de la epidemia de manchas foliares en las plantaciones de **eucalipto colorado a nivel nacional**.
- II. Generar una **colección de cepas** de *Teratosphaeria pseudoeucalypti* correctamente identificada.
- III. **Caracterizar la estructura genética y fenotípica** de la población del patógeno a nivel nacional.
- IV. Desarrollar un **método de inoculación artificial** de este patógeno.
- V. Determinar la correspondencia entre la caracterización del germoplasma mediante inoculación artificial y la evaluación a campo.

# Mancha amarilla

Resultados preliminares:

- Presente en todo el país (tuvo muy rápida dispersión, desde las primeras observaciones en 2011).
- Causando severa defoliación y muerte de árboles en eucaliptos colorados.

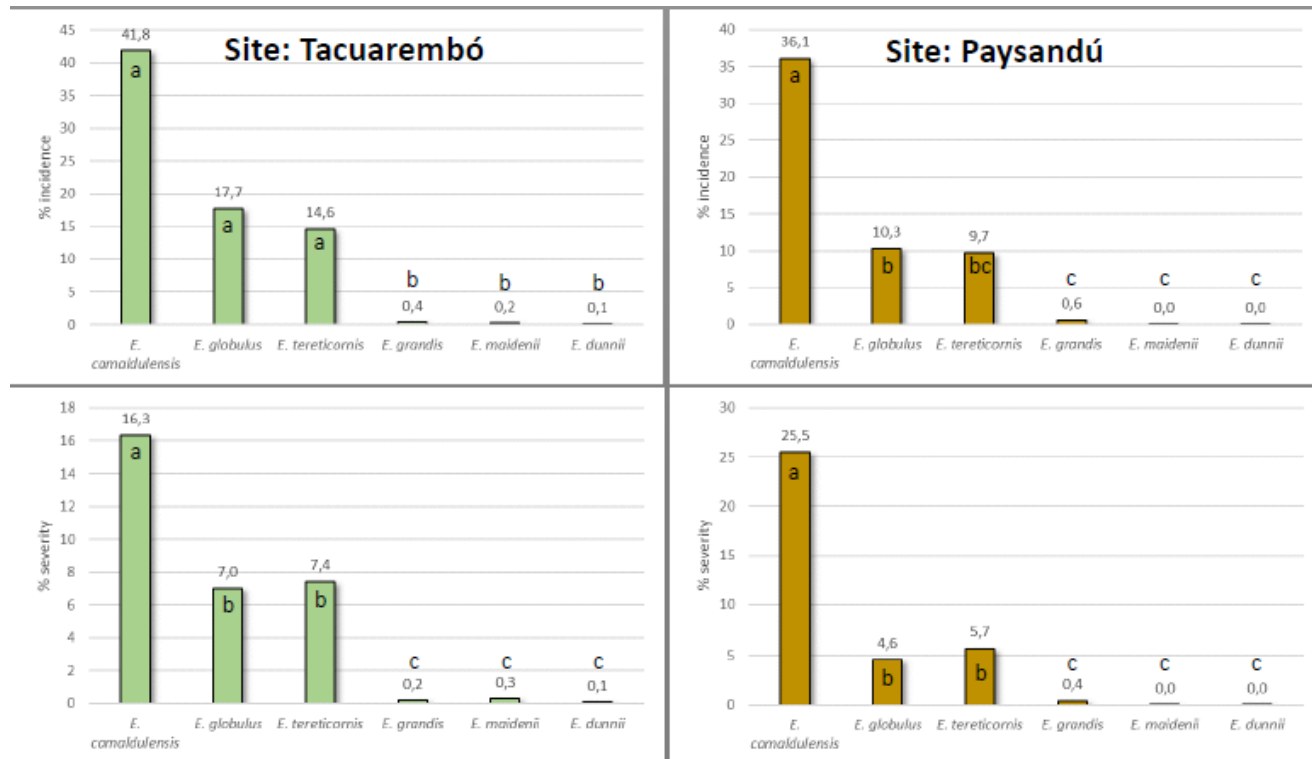


Evaluación de la severidad a nivel nacional. Escala de 0 (= asintomático) a 6 (= muerto). Mapa realizado con software Surfer.

# Mancha amarilla

Resultados preliminares:

Ensayos de campo c/ infección natural



Pérez et al., 2016

Susceptibilidad de *E. camaldulensis* > *E. globulus* y *E. tereticornis*.

*E. grandis*, *E. maidenii* y *E. dunnii* apenas afectados.

# Mancha amarilla

A pesar de su **reciente introducción** al país, dados los resultados preliminares de la investigación desarrollada a nivel nacional:

*T. pseudoeucalypti* representa una amenaza para las plantaciones comerciales, cortinas y montes de abrigo, dada la importancia de especies como *E. camaldulensis*, *E. tereticornis* y *E. globulus* en nuestro país.





# Mancha amarilla

## ***Bibliografía***

- Balmelli, G.; Resquín, F.; Simeto, S.; Torres-Dini, D.; Núñez, P.; Rodríguez, F.; González, W. 2014. Variabilidad genética en susceptibilidad a *Teratosphaeria pseudoecalypti* en eucaliptos colorados. Serie Técnica 213:85-91.
- Simeto, S.; Balmelli, G.; Pérez, C.; Torres-Dini, D. 2014. Mancha amarilla del Eucalipto. Cartilla de reconocimiento a campo de plagas y enfermedades forestales n° 34. INIA.
- Soria, S.; Alonso, R.; Bettucci, L.; Lupo, S. 2014. First report of *Teratosphaeria pseudoecalypti* in Uruguay. Australasian Plant Disease Notes, 9:1-5.

# Mancha foliar bacteriana

## *Síntomas*

- **Manchas pequeñas, de forma angular,** en toda la hoja, ocasionalmente con predominancia en los bordes.
- Las manchas pueden coalescer y formar manchas más grandes. Afecta hojas de diferentes edades.



# Mancha foliar bacteriana

## Síntomas

- Lesiones con **aspecto húmedo y traslúcido**, luego se tornan **necróticas** y reseca, pudiendo provocar **perforaciones y deformaciones** en el limbo.
- En algunos casos, sobre el tejido necrosado se observa un **brillo esmaltado** (zooglea).
- En epidemias severas puede observarse **intensa defoliación**.



Foto: Palladino, 2015



Foto: Palladino, 2015



Foto: Palladino, 2015

# Mancha foliar bacteriana

## Agente Causal\*

*Xanthomonas axonopodis*

y *Pseudomonas syringae*.



Foto: Palladino, 2015



Foto: Palladino, 2015

## Hospederos

- A nivel mundial amplio rango de hospederos:

*E. grandis*, *E. urophylla*, *E. globulus*, *E. benthamii*,

*E. robusta*, *E. maidenii*, *E. pellita*, *E. regnans*, *E. saligna*, *E. viminalis* y *E. cloeziana*.

- **En Uruguay:** *E. benthamii*, *E. dunnii*, *E. grandis*, *E. grandis* x *E. urophylla* y *E. saligna*.

\* Diferencias con *Erwinia psidii*, *Pantoea eucalypti*, asociadas a Tizón Apical: también producen manchas pero asociadas a muerte regresiva de ramas, muerte de ápices y canchros en fuste.

# Mancha foliar bacteriana

## *Daño e impacto*

- **Pérdida de área foliar** fotosintéticamente activa (manchas y defoliación) → **pérdida de crecimiento.**
- Daños significativos en material susceptible .
- Pérdida de hojas en el estrato inferior de la copa → **colonización más lenta** del sitio y **mayores problemas de competencia por malezas.**
- Estimación del daño compleja (Palladino *et al.*, 2013).

# Mancha foliar bacteriana

## *Epidemiología*

- **Ocurrencia de lluvias** para su dispersión y de **agua libre** sobre la superficie de la hoja para la infección (ingreso por aberturas naturales y heridas).
- Asociaciones con **tormentas fuertes** con ocurrencia de **granizo** y **vientos fuertes**.
- Síntomas observados durante todo el año.
- Para la infección es necesaria la presencia de una **lámina de agua en la superficie foliar**.
- Período de incubación: aproximadamente 20 días, observándose defoliación 30 días (post-inoculación).

# Mancha foliar bacteriana

## *Epidemiología*

En Uruguay:

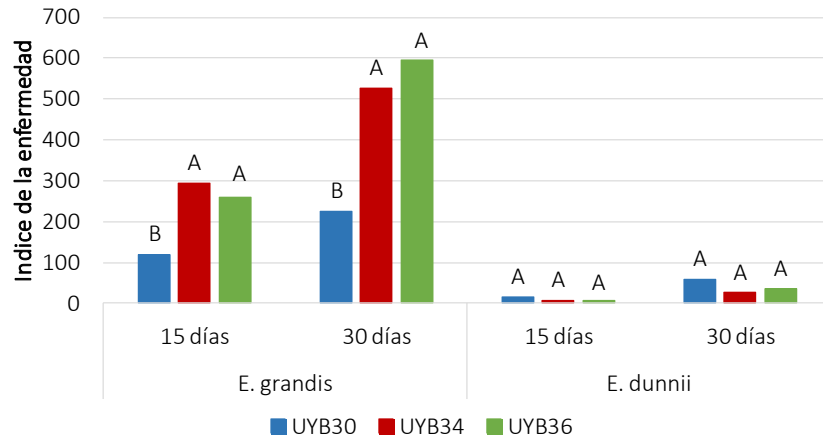
- A partir de **2009** se comenzaron a observar **epidemias importantes** tanto en *E. dunnii* como en *E. grandis* en el litoral del país (Balmelli *et al.*, 2009).
- Epidemias estuvieron **asociadas a abundantes lluvias** ocurridas en la primavera de dicho año.
- Actualmente **uno de los principales problemas** sanitarios en la **región litoral oeste y noreste** del país.

# Mancha foliar bacteriana

## Manejo

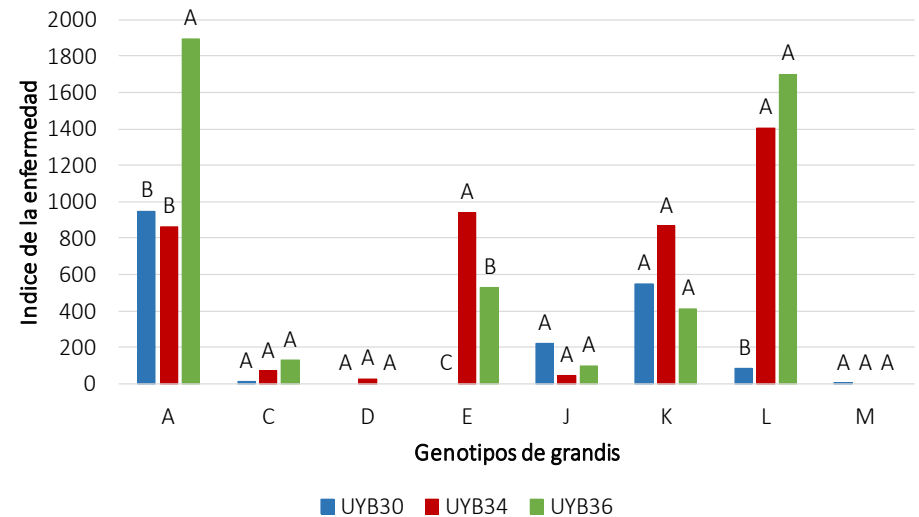
Palladino, 2015

Índice de la enfermedad para cada cepa evaluada en 15 y 30 dpi



Tukey-Kramer (p=0,05).

Índice de la enfermedad de las cepas evaluadas a los 30 dpi en *E. grandis*



Tukey-Kramer (p=0,05).

- Diferencias en la susceptibilidad **entre especies y entre germoplasma dentro de la misma especie**. Ej.: mayor susceptibilidad de *E. grandis* respecto a *E. dunii*, pero hay genotipos de esta especie con muy buen comportamiento.



# Mancha foliar bacteriana

## *Manejo*

→ **Uso de materiales resistentes, o de menor susceptibilidad.**

• ¡Atención!:

- **Significativa interacción genotipo x cepa** → Importancia de la **caracterización de la agresividad** de la colección de cepas.
- Importancia de contar con **colección con representatividad de la variabilidad en agresividad** que podría enfrentar un determinado genotipo al ser plantado comercialmente.

• Tesis que aporta información fundamental para asistencia a programas de mejoramiento genético: **colección de cepas bacterianas y protocolo de inoculación artificial y de evaluación.**

# Mancha foliar bacteriana

## Manejo

- **En vivero:**

- Eliminación de plantas o partes de plantas enfermas
- Uso de riego por goteo
- Utilización de materiales de propagación y herramientas libre de patógeno.
- Ajuste de la fertilización. Silva (2007): aplicación con KCl en plantines reduce incidencia de bacteriosis, pero aumenta incidencia de *Botrytis cinerea*.
- No existe manejo químico efectivo, no hay productos registrados para su control.

Recientemente: Lopes *et al.*, 2012 – potencial de control biológico con *Pseudomonas sp.*

Marcolin *et al.*, 2015 – potencial del uso de Rizobacterias para el biocontrol de *X. axonopodis*

# Mancha foliar bacteriana

## ***Bibliografía***

- Balmelli G, Simeto S, Martinez G, Torres D, Gonzalez, Fros D, Bentancur O, Pérez C. 2009. Relevamiento sanitario de otoño en plantaciones jóvenes de *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus dunnii* en el Sureste y Litoral Oeste. Relevamiento sanitario de *Eucalyptus* spp. en el sureste y litoral oeste del país. Serie de actividades de difusión INIA; 594. pp. 51-71.
- Lopes L, Oliveira AG, Beranger J, Góis C, Vasconcellos F, San Martin J, Andrade C, Mello J, Andrade G. 2012. Activity of extracellular compounds of *Pseudomonas* sp. against *Xanthomonas axonopodis* in vitro and bacterial leaf blight in *Eucalyptus*. *Tropical Plant Pathology*, 37: 233-238.
- Marcolin G, Moura do Carmo AL, Augusto de Oliveira Garcia F. 2015. Biocontrole in vitro de mancha foliar bacteriana do eucalipto, mediado por rizobacterias. *Enciclopédia Biosfera*, 11: 346.
- Palladino, M.C. 2015. Identificación y caracterización de manchas foliares bacterianas en *Eucalyptus*. Tesis de Maestría en Ciencias Agrarias, Facultad de Agronomía, Uruguay.
- Palladino, M.C.; Pérez, G.; Alonso, R.; Pérez, C.A. 2013. Enfermedades bacterianas en Eucalipto: estado del conocimiento a nivel nacional. Serie técnica INIA n° 213. pp. 53-63.
- Palladino, M.C.; Pérez, G.; Pérez, C.A. 2014. Mancha foliar bacteriana, Cartilla de reconocimiento a campo de plagas y enfermedades forestales n° 43. INIA.
- Silva A. 2007. Histopatología e influencia de nutrientes na intensidade da bacteriose foliar do eucalipto causada por *Xanthomonas axonopodis*. Tesis Doctor Scientiae. Viçosa, Brasil. Universidade Federal de Viçosa. 71 p.

# Mancha por Epicoccoides

## *Síntomas*

- **Pequeñas manchas irregulares a angulares** de coloración **púrpura – rojizo**. (pueden estar delimitadas por la venación de la hoja)
- En algunos casos, la infección puede presentarse como **pequeñas áreas cloróticas de forma irregular**.



# Mancha por Epicoccoides

## *Síntomas*

- En el envés de la hoja: desarrollo de un **gran número de fructificaciones** (picnidios) → producción de esporas (conidios) → emergen formando **cirros** de color negro.
- **Defoliación prematura** especialmente de **hojas maduras** en el estrato inf. de la copa.



# Mancha por Epicoccoides

## *Agente Causal*

***Teratosphaeria suttonii*** (sin. *Phaeophleospora epicoccoides*, sin. *Kirramyces epicoccoides*).

Hongo originario de Australia actualmente de distribución cosmopolita y considerado uno de los patógenos foliares de *Eucalyptus* de mayor distribución mundial.

## *Hospederos*

- Un gran número de especies de *Eucalyptus*.
- En nuestro país se observa en todas las especies plantadas comercialmente.



# Mancha por Epicoccoides

## *Daño e impacto*

- **Reducción de la capacidad fotosintética** debida al tejido necrosado (manchas) y principalmente a la defoliación prematura.
- **Aumento del enmalezamiento** por menor sombreado de la copa.
- En Uruguay su **impacto aún no ha sido evaluado.**

En Australia causante de defoliación de más del 75% del follaje en clones de *E. grandis* x *E. camaldulensis* y también como causante de extensas defoliaciones en Indonesia.

En viveros de Brasil e India ha provocado defoliación severa e incluso la muerte de un importante número de plántulas de *E. tereticornis*, *E. camaldulensis* y *E. urophylla*.

# Mancha por Epicoccoides

## *Epidemiología*

- Desarrollo de la enfermedad **principalmente en el follaje maduro** de la mitad inferior de la copa, pero en **infecciones reiteradas** es capaz de alcanzar **hojas jóvenes del estrato superior** del follaje.
- En infecciones severas provoca defoliación de las hojas afectadas.
- Capaz de infectar desde plantines en vivero hasta árboles maduros, especialmente si se trata de árboles estresados.
- Condiciones favorables para la infección: 25 °C a 30 °C y HR > 70%.
- Las esporas se diseminan por el salpicado de las gotas de lluvia.



# Mancha por Epicoccoides

## Manejo

- Uso de **material con mayor resistencia** a la enfermedad.

Se han observado diferencias evidentes en susceptibilidad entre especies y genotipos de cada especie de *Eucalyptus*. Aún, no hay información nacional sobre la caracterización de la resistencia.

- **Control cultural:**

- Sitios altamente colonizados por malezas de alto porte → mayor estrés para plantaciones jóvenes y aumentan la humedad de la canopia en el estrato inferior → favorecen ocurrencia de infecciones y defoliación.
- Estrés nutricional u otros factores de estrés favorecen mayores niveles de infección.

# Mancha por Epicoccoides

## *Bibliografía*

Simeto, S.; Balmelli, G. 2014. Mancha por Epicoccoides. Cartilla de reconocimiento a campo de plagas y enfermedades forestales n° 42. INIA.

¿Preguntas?

