



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

URUGUAY

---

---

---

# ACTUALIZACIÓN TÉCNICA EN

# EUCALYPTUS GLOBULUS

AREA FORESTAL

ABRIL, 2005

---

Serie de Actividades  
de Difusión N° 402

# **SEMINARIO**

# **"ACTUALIZACIÓN TÉCNICA**

# **EN EUCALYPTUS GLOBULUS"**

## **AUTORES:**

**Ing. Agr. Nora Altier - INIA Las Brujas**

**Biol. Lina Bettucci - Facultad de Ciencias UDELAR**

**Ing. Agr. Ricardo Methol - Forestal Oriental / INIA Tacuarembó**

**INIA LAS BRUJAS**  
**INIA TACUAREMBÓ**  
**14 de Abril de 2005**

**Desarrollo de tests estándar  
de inoculación artificial para la  
caracterización sanitaria de germoplasma  
de *Eucalyptus globulus***

***Proyecto PDT 35/05***

**Nora Altier  
INIA Las Brujas**

## **Equipo de trabajo**

- ▣ **Gustavo Balmelli, mejoramiento genético**
- ▣ **Nora Altier, fitopatología**
- ▣ **Virginia Marroni, fitopatología**
- ▣ **Acelino Couto Alfenas, consultor**
- ▣ **Beatriz Dini, asistente**

## **Antecedentes y justificación**

- ▣ **Proyecto PDT 07/29**
  - ▣ **Evaluación a campo (446 progenies)**
  - ▣ **Problemática sanitaria diagnosticada**
  - ▣ **Parámetros genéticos determinados**
- **Incorporación de tolerancia en el PMG**
- **Caracterización sanitaria de germoplasma (fuentes de semilla y clones)**
- **Selección eficiente → inoculación artificial**

## Problemas sanitarios registrados

### 📄 Enfermedades del fuste

- 📄 Podredumbre blanca (*Inocutis jamaicensis*)
- 📄 Cancros (*Coniothyrium zuluense*)
- 📄 Mancha violeta (*Botryosphaeria dothidea*) ←

### 📄 Enfermedades foliares

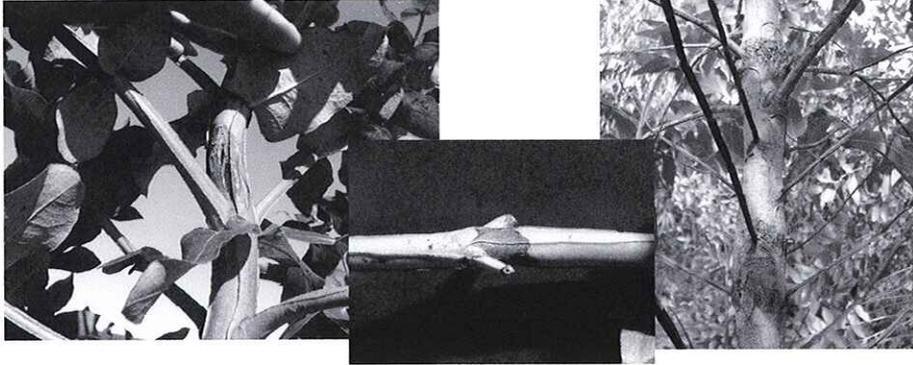
- 📄 Roya (*Puccinia psidii*) ←
- 📄 Manchas foliares (*Mycosphaerella* spp.) ←

## Metodología estándar

- Reproducir condiciones para el desarrollo de la enfermedad
- Brindar resultados reproducibles y confiables
- Ser eficiente en cuanto al uso del tiempo y del espacio

## Mancha violeta

- Agente causal: *Botryosphaeria dothidea*
- Síntomas



Mancha violeta y evolución a canchros en el fuste

## Mancha violeta

- Importancia económica
  - endófito, patógeno oportunista asociado a estrés
- Cuantificación
  - pruebas de 2a. generación: 47.8% incidencia



Quebrado del fuste



Muerte apical

## Roya

- Agente causal: *Puccinia psidii*
- Síntomas y signos



Pústulas de *Puccinia psidii*



Deformación de hojas y brotes

## Roya

- Impacto económico
  - directo: crecimiento
  - indirecto: estrés
- Cuantificación
  - pruebas de 2a. generación
  - Frecuencia relativa:  
44% - 47%



Muerte de ápices y evolución de pústulas a manchas

# Roya

## ▣ Variabilidad

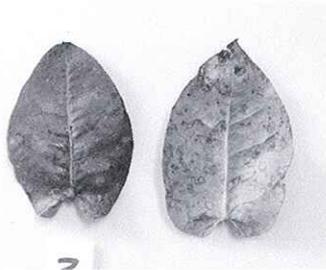
**Diferencias en susceptibilidad a roya entre plantas de diferentes familias**

**Prueba de 2a. generación**



# Mancha causada por *Mycosphaerella*

- Agente causal: *Mycosphaerella* spp.
- Síntomas



**Manchas necróticas en hojas causadas por *Mycosphaerella***



**Defoliación prematura**

## Mancha causada por *Mycosphaerella*

- **Impacto económico**
  - directo: crecimiento
  - indirecto: estrés
  - ▣ Defoliación
- **Cuantificación**
  - pruebas de 2a. generación
  - Frecuencia relativa:  
26% - 35%
  - Defoliación:  
2.38 - 2.85



Diferencias en defoliación

## Objetivos específicos

- ▣ Ajustar metodología de colecta, producción y conservación de inóculo para *P. psidii*, *Mycosphaerella* y *Botryosphaeria*
- ▣ Ajustar metodología de inoculación artificial y evaluación de síntomas (escala o índice)
- ▣ Identificar genotipos para utilizar como testigos en los ensayos de caracterización
- ▣ Validar la metodología en materiales utilizados a nivel comercial

## **Estrategia**

- ▣ **Primera etapa: elaboración de protocolos para cada enfermedad**
- ▣ **Segunda etapa: caracterización de progenies del PNF, elección de testigos con reacción conocida**
- ▣ **Etapas final: caracterización de fuentes de semilla o clones utilizados a nivel comercial**

**Avances en investigación en podredumbre de árboles  
en pie de *E. globulus***



Investigación realizada por: Sandra Lupo, Alejandro Pérez, Sofía Simeto,  
Federico Rivas, Sebastián Martínez. Responsable: Lina Bettucci  
Laboratorio de Micología Facultad de Ciencias – Facultad de Ingeniería

➤ **DISTRIBUCIÓN DE LA PODREDUMBRE**

➤ **IDENTIFICACIÓN DE DISTINTOS GENETOS**

➤ **CARACTERÍSTICAS ECOFISIOLÓGICAS DE *INOCUTIS JAMAICENSIS***

- crecimiento a diferentes aw, pH, temperatura
- producción de enzimas extracelulares
- capacidad descomponedora

➤ **EVALUACIÓN DE LA VELOCIDAD DE EXPANSIÓN DE LA PODREDUMBRE (Inoculación experimental)**

2

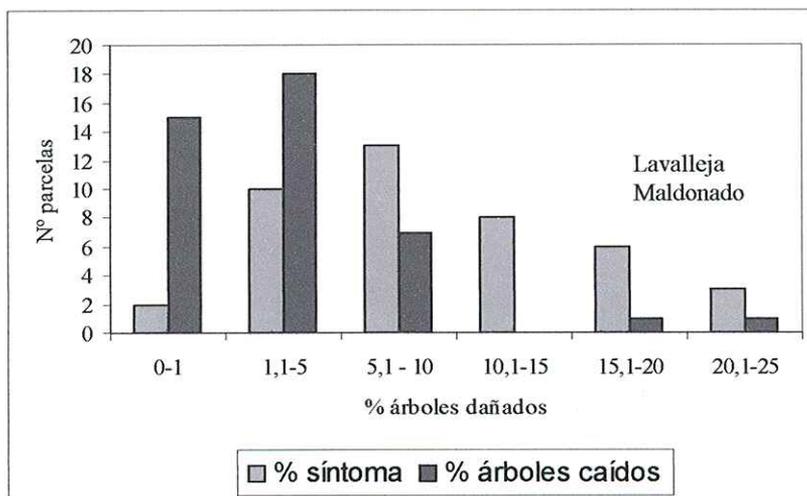
**DISTRIBUCIÓN DE LA PODREDUMBRE**

➤ Se evaluaron ca. 4400 plantas de 42 plantaciones en diferentes Departamentos:

Durazno (3)	Río Negro (1)
Florida (7)	Rocha (5)
Lavalleja (14)	Soriano (4)
Maldonado (3)	Tacuarembó (1)
Paysandú (4)	Cerro Largo
	Treinta y Tres

3

## DISTRIBUCIÓN DE DAÑOS



4

## Conclusiones

- ❖ El mayor porcentaje de daño se encontró fundamentalmente en la zona sur-sureste
- ❖ El máximo porcentaje de plantas con síntomas (24.3 %) se encontró en una plantación ubicada en Carapé, Lavalleja
- ❖ El mayor porcentaje de árboles caídos se encontró en Río Negro (22.9 %), plantación de Geevestone, y en Tacuarembó (16.9 %), suelos sujetos a anegamiento
- ❖ Solo dos predios estudiados (Soriano y Rocha) no presentaron síntomas ni fructificaciones pero en uno de ellos (Soriano) había 6 % de árboles caídos infectados y en el otro sólo 1 % (Rocha).
- ❖ El porcentaje de plantas con síntomas varía según los orígenes de las plantas
- ❖ El porcentaje de plantas con síntomas, para un mismo origen, aumenta bajo condiciones ambientales desfavorables

5

## IDENTIFICACIÓN DE DISTINTOS GENETOS EN *EUCALYPTUS* Y OTROS HOSPEDANTES

- Obtención de cultivos monocarióticos y dicarióticos de distintos hospedantes
- Amplificación de la región ITS
- RFLPs: *HaeIII*, *AhaI*, *HhaI*, *MspI*, *TaqI*

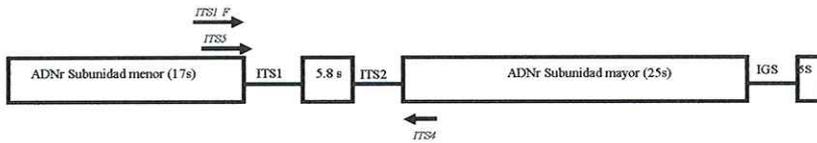
6

## Metodología

- Aislamiento de dicariones de *Eucalyptus globulus* (113)
- Aislamiento de dicariones de plantas nativas (45) *Dodonaea viscosa*, *Heterothalamus alienus*, *Eupatorium bunifolium*, *Parkinsonia aculeata*, *Scutia buxifolia*, *Daphnopsis racemosa*, *Lithraea brasiliensis*, Asteraceae y de *Acacia longifolia*
- Aislamiento de monocariones a partir de basidiosporas (53 )

7

## Metodología



Esquema que representa la ubicación de la región ITS y de los *primers* utilizados (Tomado de Lanfranco *et al.*, 1998).

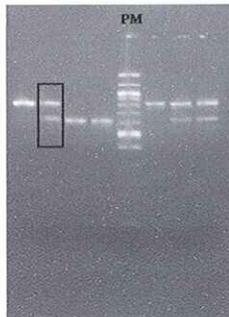
Primer	Secuencia	Referencias
ITS1F	CTT GGT CAT TTA GAG GAA GTA A	Gardes and Bruns (1993).
ITS4	TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC	White <i>et al.</i> (1990).
ITS5	GGA AGT AAA AGT CGT AAC AAG G	White <i>et al.</i> (1990).

•RFLPs: *Hae*III, *Alu*I, *Hha*I, *Msp*I, *Taq*I

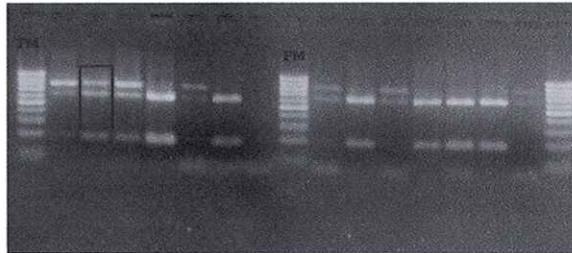
8

## Fragmentos de restricción obtenidos con la enzima *Hae* III

*Eucalyptus*



Otros hospedantes



9