

**Estrategia de investigación del INIA  
para el manejo sanitario  
en *Eucalyptus globulus***

**Gustavo Balmelli**

**Nora Altier**

**Programa Nacional Forestal**

**Sección Protección Vegetal**

**Taller Sistema Nacional de Vigilancia Fitosanitaria Forestal  
7 y 8 de Junio de 2005**

# Temario

- **Introducción**
- **Objetivos**
- **Metodología**
  - **PDT 1 (2003-2004)**
  - **PDT 2 (2005-2006)**

# Introducción

- Los Planes de Mejora Genética del PNF tienen como Objetivos de Selección iniciales:
  - Adaptación (reducir el riesgo)
  - Productividad (mejorar la rentabilidad)
- Adaptación (buena sobrevivencia en diferentes sitios):  
tolerancia a factores **abióticos** y **bióticos**
- Productividad (crecimiento = vigor = menor estrés):  
mayor tolerancia a patógenos **necrotróficos** y  
menor predisposición a patógenos **endófitos**

## Introducción (cont.)

- ***Eucalyptus globulus***: problemas de adaptación y susceptibilidad a enfermedades y plagas: limitan productividad y afectan calidad de madera
- La estrategia del INIA es utilizar el Mejoramiento Genético como herramienta para reducir la **incidencia** y/o la **severidad** de enfermedades
- A través de la evaluación y de la selección local se espera brindar:
  - Información sobre comportamiento sanitario de diferentes fuentes de semilla
  - Genotipos más “adaptados” (de mejor sanidad)

- **La meta del Plan de Mejoramiento Genético es el “Desarrollo de una raza local de *Eucalyptus globulus* tolerante a las principales enfermedades y plagas”**

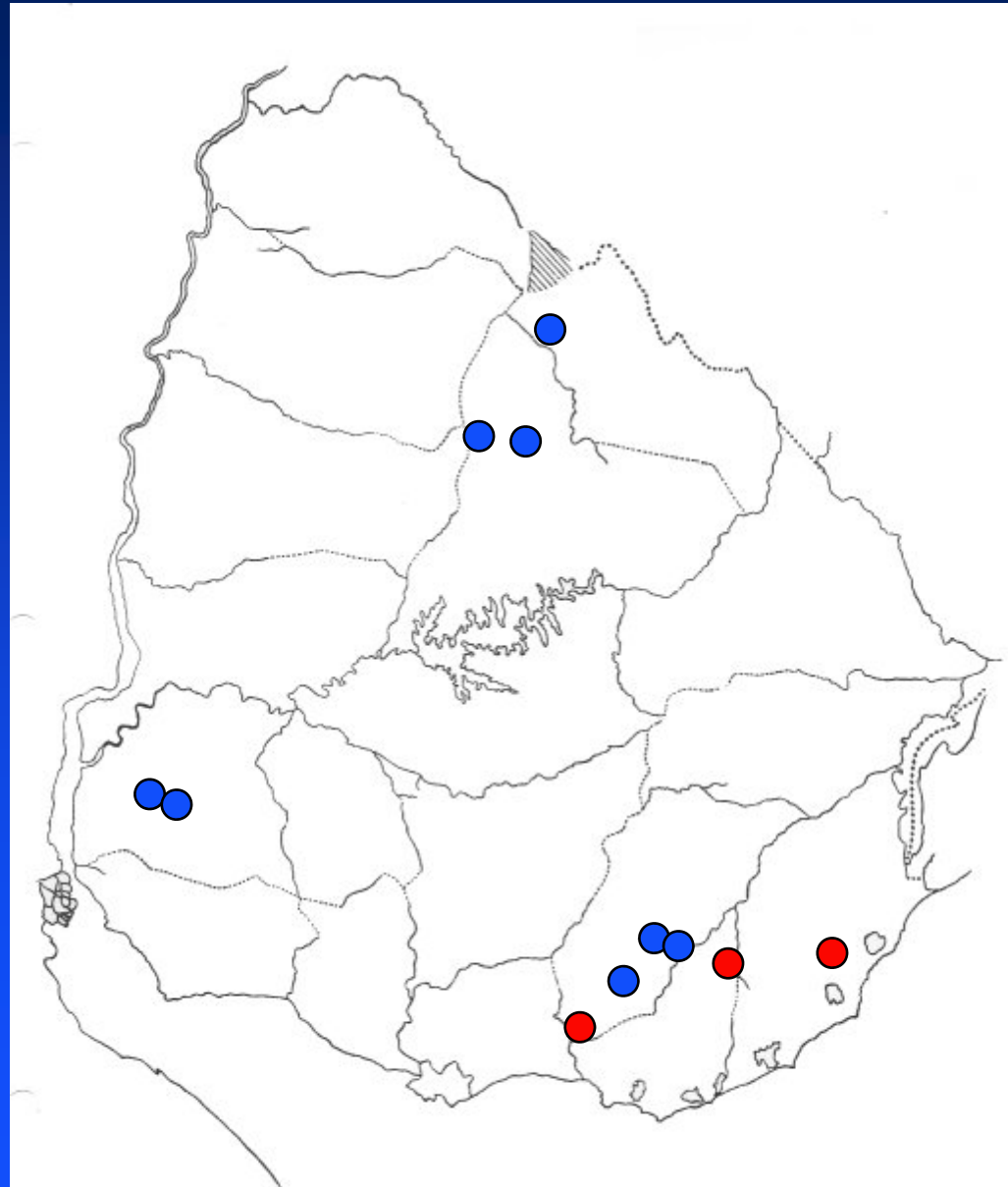
**Primera etapa: Proyecto PDT 07-29 (2003-2004).**

- **OBJETIVOS del Proyecto:**
  - **Identificar los problemas sanitarios más frecuentes.**
  - **Estudiar la variación genética existente para susceptibilidad a los problemas identificados.**
  - **Seleccionar los progenitores más tolerantes a los principales problemas sanitarios para producir semilla de mayor productividad y mejor sanidad.**

# Metodología

## Población

- Ensayos de evaluación del PNF de INIA.
  - 8 Pruebas de Progenie adultas (8 o 9 años)
  - 3 Pruebas de Progenie jóvenes (6 a 12 meses)



# Procedimiento de evaluación (a campo)

- **Identificación de síntomas y frecuencia**
- **Definición de escalas para cada síntoma**
  - 1 a 5 para síntomas muy frecuentes y severidad variable
  - 0 o 1 (ausencia o presencia) para síntomas poco frecuentes
- **Cuantificación de síntomas en todos los árboles**
- **Extracción de muestras para identificación de agentes causales**

# Cuantificación de la variabilidad genética

- **Heredabilidad (para incidencia o severidad de cada síntoma)**
- **Correlaciones genéticas**
  - Entre diferentes síntomas
  - Mismo síntoma en diferentes sitios (IGA)
- **Valores de cría parentales**



# Resultados: principales síntomas identificados

- En árboles adultos:
  - Cancros en la corteza
  - Lesiones de *Coniothyrium zuluense*
  - Podredumbre blanca (*Inocutis jamaicensis*)
  - Rebrotos en el fuste
- En árboles jóvenes:
  - Manchas foliares (*Puccinia psidii* y *Mycosphaerella* spp.)
  - Defoliación (principalmente *Mycosphaerella* spp.)
  - Mancha violeta (*Botryosphaeria dothidea*)
  - Daños por heladas









# Resultados del análisis genético

- La población estudiada presenta importante variación genética para susceptibilidad a todos los problemas sanitarios registrados
- El control genético para susceptibilidad a enfermedades es moderado: se espera aceptable respuesta a la selección
- Existe asociación positiva entre el control genético de la susceptibilidad a las diferentes enfermedades: es posible seleccionar simultáneamente para aumentar la tolerancia a más de una enfermedad
- Existe asociación negativa entre el control genético de la susceptibilidad a los diferentes síntomas y de la productividad: la selección por tolerancia a enfermedades mejora la sobrevivencia y el crecimiento (productividad)

# Conclusiones

- El Mejoramiento Genético en *Eucalyptus globulus* es una **alternativa** para mejorar la adaptación a factores abióticos y para mejorar la tolerancia a las principales enfermedades.
- La utilización a escala comercial de genotipos más “adecuados” permitiría reducir la incidencia y/o severidad de las principales enfermedades, mejorando la productividad forestal y la calidad de la madera producida.

# Consideraciones adicionales

- El potencial de mejora es inversamente proporcional al número de enfermedades que se pretende manejar:  
es imprescindible **priorizar** los problemas
- La evaluación a campo de susceptibilidad-tolerancia presenta dificultades:
  - No siempre se presentan los problemas (ejemplo: roya)
  - Frecuentemente los síntomas son “complejos” (ej. manchas)

la **inoculación artificial** es recomendable
- Segunda Etapa: Proyecto PDT 05-35



## Segunda etapa

**Proyecto PDT 35/05 (2005-2006)**

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

# Antecedentes y justificación

- Proyecto PDT 07/29
  - 📄 Problemática sanitaria diagnosticada
  - 📄 Parámetros genéticos determinados
  - 📄 Evaluación a campo (infección natural)
- Incorporación de tolerancia en el PMG
- Selección eficiente → **inoculación artificial**

# ¿Qué requisitos debemos considerar para implementar MG por resistencia?

- Variabilidad en el huésped
- Caracterización del patógeno
- Efecto del ambiente sobre la interacción H-P
- Técnica apropiada para la caracterización y selección de germoplasma

# 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**

# Problemas sanitarios priorizados

## 📄 Enfermedades foliares

📄 **Roya (*Puccinia psidii*)**

📄 **Manchas foliares (*Mycosphaerella* spp.)**

## 📄 Enfermedades del fuste

📄 **Mancha violeta (*Botryosphaeria  
dothidea*)**

# ¿Qué criterios utilizamos para priorizar las enfermedades?

- 📄 **Impacto económico**
  - **directo (crecimiento, mortalidad)**
  - **indirecto (estrés, predisposición)**
- 📄 **Cuantificación en las pruebas evaluadas**
- 📄 **Existencia de variabilidad en la expresión de síntomas**
- 📄 **Posibilidad de evaluación temprana**

# Objetivos específicos del Proyecto

- ❏ Ajustar metodología de colecta, producción y conservación de inóculo para *Puccinia psidii*, *Mycosphaerella* spp. y *Botryosphaeria dothidea*
- ❏ 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**
- ❏ **Etapla final: caracterización de fuentes de semilla o clones utilizados a nivel comercial**