

**PLAN ESTRATÉGICO 2005  
INIA - AREA FORESTAL  
INFORME DE AVANCES DE LOS PROYECTOS PIMP  
PROPUESTA PROGRAMÁTICA 2006-2010  
Setiembre de 2005**

Elaborado por Zohra Bennadji

**CONTENIDO**

**ANTECEDENTES**

**RESULTADOS DE LA REVISIÓN DE AVANCES DE LOS PROYECTOS PIMP PARA EL PERÍODO 2002-2005 Y PROPUESTA PROGRAMÁTICA INTERNA 2006-2010**

- 1. Metodología utilizada**
- 2. Revisión y propuesta programática por Proyecto**
  - 2.1. Proyecto PIMP 01**
  - 2.2. Proyecto PIMP 02**
  - 2.3. Proyecto PIMP 03**

**LISTA DE PUBLICACIONES DEL AREA FORESTAL (2000-2005)**

**LISTADO DE DOCUMENTOS INSTITUCIONALES DE RESPALDO**

## **ANTECEDENTES**

La revisión de mediano término del Plan Indicativo de Mediano Plazo del Área Forestal (PIMP Forestal) realizada en el 2001-2002 ha permitido una actualización de las líneas de investigación basada en insumos generados a través de (i) la revisión del ambiente externo, (ii) la elaboración de informes de avances de los proyectos en ejecución, (iii) la validación por el Grupo de Trabajo Forestal de la relevancia de los objetivos de estos proyectos y la evaluación de sus resultados, (iv) la contratación de un consultoría externa para la evaluación del desempeño general del Área, y, (v) rondas de discusión con la Junta Directiva para la priorización de las actividades, considerando la disponibilidad de recursos humanos y financieros. Este ejercicio habilitó la reformulación de los Proyectos para el período 2002-2005

En marzo de 2005, la institución inició un Plan Estratégico para integrar los nuevos lineamientos estratégicos de la institucionalidad pública agropecuaria y preparar su inserción en el Sistema Nacional de Innovación actualmente en proceso de estudio en el Gabinete Nacional de Innovación. El cronograma implementado comprende principalmente las siguientes actividades:

- Actualización del análisis del ambiente externo.
- Análisis del ambiente interno.
- Informes de avances de los Proyectos PIMP.
- Validación por los Grupos de Trabajo y CARs correspondientes.
- Formulación de perfiles de proyectos.
- Validación por la Junta Directiva y difusión.

El presente informe corresponde a la tercera actividad de este cronograma; presenta los avances de los Proyectos PIMP del Area Forestal para el período 2002-2005 y una propuesta programática interna para el 2006-2010; incluye por proyecto:

- Una descripción general (Título, Participantes, Disciplina, Rubro, Estación Experimental, Objetivo general y Objetivos Específicos);
- Los resultados de la priorización por Objetivo Especifico realizada por el Grupo de Trabajo Forestal en el 2001;
- Una síntesis de las recomendaciones del Grupos de Trabajo Forestal recabadas en las reuniones realizadas del 2002 al 2005;
- los principales avances alcanzados en el período 2002-2005;
- La dedicación de tiempo técnico;
- La dedicación del personal de apoyo participante;
- Los productos tecnológicos logrados;
- Los productos tecnológicos esperados;
- Los diferentes proyectos asociados (PDT, FPTA , LIE y LIA, Cooperación Internacional)
- Una propuesta interna para el período 2006-2010, a validar por el Grupo de Trabajo Forestal.

Se agrega a su vez la lista de publicaciones realizada del 2000 al 2005 y una lista de los documentos institucionales e informes de respaldo.

## **RESULTADOS DE LA REVISION DE AVANCES DE LOS PROYECTOS PIMP PARA EL PERÍODO 2002-2005 Y PROPUESTA PROGRAMÁTICA INTERNA 2006-2010**

### **1. Metodología utilizada**

La revisión se basa en el análisis programático de cada objetivo específico del 2002 al 2005 (setiembre). Los resultados de la valoración del Grupo de Trabajo Forestal en el 2002 y sus recomendaciones en las reuniones de seguimiento del 2002 al 2005 se incorporan como insumos.

Para complementar esta información, se adjunta una propuesta interna para el 2006-2010, a validar posteriormente por el Grupo de Trabajo Forestal y el CAR de la Estación Experimental del Norte; se agregan una lista de las publicaciones realizadas a partir del 2000 y un listado de los documentos institucionales de referencia.

## 2. Revisión por Proyecto

### 2.1. Proyecto PIMP 01

<b>Título:</b>	<b>Mejoramiento genético en el género <i>Eucalyptus</i></b>
<b>Proyecto:</b>	FO 1
<b>Participantes:</b>	Zohra Bennadji (Coordinador), Gustavo Balmelli, Fernando Resquin, Isabel Trujillo, Nora Altier, Alicia Castillo, Fabián Capdevielle.
<b>Area:</b>	Forestal
<b>Programa:</b>	Forestal
<b>Disciplina:</b>	Mejoramiento Genético, Biotecnología
<b>Rubro:</b>	<i>Eucalyptus</i> ; madera para pulpa y aserrado.
<b>Estación Experimental:</b>	INIA Tacuarembó e INIA Las Brujas

**Objetivo General:** "Producir materiales de reproducción forestal (semillas y clones) con grados de mejora progresivos para abastecer el sector forestal y liberar el país de la dependencia de importaciones, siendo la meta final la obtención de razas locales para las principales especies de prioridad forestal, en una óptica de sostenibilidad de los recursos naturales renovables en uso (fitogenéticos, suelos, agua y atmósfera)".

#### **Objetivos específicos:**

1. Evaluación de recursos genéticos externos en el género *Eucalyptus*.
2. Evaluación de recursos genéticos locales en el género *Eucalyptus*.
3. Implementación de pautas para el desarrollo de la forestación clonal en Uruguay.
4. Implementación de técnicas de selección temprana.
5. Liberación varietal a través del establecimiento y del seguimiento de huertos semilleros y bancos clonales.

#### **Resultados de priorización por el Grupo de Trabajo Forestal en la revisión de mediano plazo 2001-2002:**

Nº del Objetivo	Grado de Avance	Relevancia	Propuesta
1	0.9	4.2	Reformulado
2	0.9	4.7	Continua
3	0.5	3.9	Continua
4	0.1	4.2	Reformulado
5	0.8	4.4	Continua

#### **Síntesis de las recomendaciones del GTF y principales avances (2002-2005)**

1. *Evaluación de recursos genéticos externos en el género *Eucalyptus*:*

Recomendaciones : (i) Incluir el criterio de sanidad en la evaluación del comportamiento de todo el material genético introducido (especies, orígenes o progenies), (ii) incorporar criterios de calidad de la madera, diferenciada por fines de uso y (iii) potenciar el mejoramiento genético de *E. globulus*.

Principales avances logrados a la fecha: Se ha avanzado en el programa de mejoramiento genético de *E. globulus* con la instalación de la segunda generación

(pruebas de progenies y huerto semillero), integrando el criterio de sanidad con fondos del PDT(Programa de Desarrollo Tecnológico del CONICYT). Está en vía de implementación un protocolo de screening sanitario sistemático del germoplasma de esta especie, también con fondos competitivos del PDT. Continuó la identificación de especies/orígenes de buena adaptación, productividad, características de madera y sanidad en las diferentes zonas de prioridad forestal. (*E.grandis*, *E.dunnii*, *E.globulus*, *E.maidenii* y *E.saligna*). Se realizaron estimaciones de parámetros genéticos (heredabilidad, correlaciones juvenil-adulto, correlaciones entre diferentes características e interacción genotipo-ambiente). Se han realizado muestreos para el análisis de características de la madera en la red nacional de ensayos del INIA y en plantaciones comerciales, en coordinación con el LATU y SPF y con fuentes de financiación del PDT y de la cooperación técnica internacional (JICA y BID).

2. *Evaluación de recursos genéticos locales en el género Eucalyptus:*

Recomendaciones: (i) Incluir el criterio de sanidad en la evaluación del comportamiento de las progenies seleccionadas localmente, (ii) incorporar el criterio de calidad de la madera, diferenciada por fines de uso y (iii) potenciar el mejoramiento genético de *E. globulus*.

Principales avances logrados a la fecha: Se han implementado, paralelamente, las mismas actividades que las mencionadas en el punto 1.

3. *Implementación de pautas para el desarrollo de la forestación clonal en el Uruguay:*

Recomendaciones: (i) Incluir tests clonales en la evaluación de los clones liberados, (ii) ampliar los estudios de macro y micropropagación a *E. globulus*.

Principales avances logrados a la fecha: Se han consolidado los protocolos de micro y macropropagación de *E. grandis* e instalado un test clonal de esta misma especie. Se han desarrollado servicios de micropropagación de clones a empresas. Se han iniciado actividades en *E. globulus*.

4. *Implementación de técnicas de selección temprana:*

Recomendaciones: Se propone intensificar este objetivo y extenderlo a todas las características a mejorar (priorizando sanidad y calidad de la madera), continuando los estudios de correlación juvenil-adulto, extendiéndolos a otras características a medida de la obtención de información de individuos adultos y realizando estudio de tolerancia a enfermedades mediante inoculación.

Principales avances logrados a la fecha: La generación de información sobre parámetros genéticos, entre otros de correlación juvenil-adulto, está contenida en más de 12 publicaciones puestas a disposición del sector desde el 2000. El estudio de tolerancia a enfermedades mediante inoculación está contemplado en el Proyecto PDT mencionado en los puntos 1 y 2. Se han iniciado acciones con el laboratorio de Biotecnología de Las Brujas para el fingerprinting de los clones de *E. grandis* y el trabajo en genómica funcional de *Eucalyptus*. Se llevó adelante para los clones INIAFOR (liberados en 2003) un estudio de tolerancia al frío mediante el método de conductividad relativa.

5. *Liberación varietal a través del establecimiento y del seguimiento de huertos semilleros y bancos clonales:*

Recomendaciones: (i) Evaluar la sanidad de la semilla producida y de los clones a liberar y establecer tests clonales y huertos semilleros clonales para *E. grandis* y *E. globulus*.

Principales avances logrados a la fecha: Se han instalado un huerto semillero de segunda generación de *E. globulus* y dos bancos clonales de *E. grandis*. Continúa la

mejora de *E. grandis* en los huertos de primera y segunda generación con el estudio de las características de la madera. Los raleos intermedios de los huertos semilleros se realizan, incorporando los resultados obtenidos en estudios de sanidad (*E. globulus*) y características de la madera (*E. grandis*).

Se han liberado 2 nuevas variedades ( *E. grandis* de segunda generación y *E. globulus* de primera generación) y 9 líneas de clones de *E. grandis*.. Esta en proceso de liberación la semilla de primera generación de *E. maidenii*, habiéndose realizado la cosecha con su correspondiente control por INASE.

### **Dedicación del Tiempo Técnico**

Zohra Bennadji:	0.30 (Coordinador)
Isabel Trujillo:	1.00
Gustavo Balmelli:	0.90
Fernando Resquín:	0.80
<b>Total</b>	<b>3,00</b>

### **Otros Técnicos Participantes (<10%)**

Nora Altier  
Alicia Castillo  
Fabián Capdevielle

### **Personal de Apoyo**

Jorge Lemos:	1.00
Pablo Nuñez:	0.70
Marcelo Alfonso:	0.60
Federico Rodríguez:	0.60
<b>Total</b>	<b>2.90</b>

### **Productos Tecnológicos Logrados**

- Información sobre ranking de procedencias y progenies de *E. grandis*, *E. globulus* y *E. maidenii*, *E. saligna* y *E. dunnii*.
- Información sobre parámetros genéticos de estas 5 especies.
- Una variedad de *E. grandis*.(Primera generación).
- Una variedad de *E. grandis* (Segunda generación).
- Una variedad de *E. globulus spp globulus*. (Primera generación).
- 9 líneas de clones de *E. grandis* liberada.
- Una variedad de *E. maidenii* (Primera generación) en proceso de liberación.

### **Productos Tecnológicos Esperados**

- Una variedad de segunda generación de *E. globulus* tolerante a enfermedades..
- 5 nuevas líneas de clones de *E. grandis* liberadas.
- Una variedad *E. saligna*.
- Una variedad de *E. dunnii*.

### Proyectos PDT asociados

Fuente	Título	Monto (U\$S/año)
PDT (Llamado 7)	Desarrollo de una raza local de <i>Eucalyptus globulus</i> tolerante a las principales enfermedades y plagas (inicio agosto 2003, finalización agosto 2004).	25.000 (Finalizado)
PDT (Llamado 7)	Caracterización de la celulosa de especies del género <i>Eucalyptus</i> plantadas en el Uruguay (inicio abril 2003 , finalización abril 2005)	40.000 (Finalizado)
PDT (Llamado 35)	Desarrollo de tests estándar de inoculación artificial para la caracterización sanitaria de germoplasma de <i>Eucalyptus globulus</i> (aprobado, inicio abril 2005)	40.000

### Proyectos de Cooperación Internacional asociados

- Proyecto 9 BID
  - Aftercare Forestal INIA JICA (Marzo 2000- marzo 2002).

### Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título	Monto (U\$S/año)
LIA 104 UCUDAL	Alternativas industriales y de manejo de <i>E. globulus spp maidenii</i>	25.405 (Finalizado)
LIA 103 Fac. Ciencias	Fotosíntesis : identificación de parámetros fisiológicos relevantes para la producción en <i>E. grandis</i>	26.350
LIA10 Fac. Ciencias y EUFORES	Estudio fitosanitario de <i>E. globulus</i> : Monitoreo de síntomas e incidencia de factores ambientales	59.423 (Finalizado)
FPTA106 Fac.Agr.	Estudios de las relaciones sitio-especie ( <i>E. globulus</i> )	60.000 (Finalizado)
LIA 38 Fac. de Arquitectura	Normas de calidad para la madera aserrada. Investigación sobre el uso de energía solar para el procesamiento de secado	36.072
LIA 54 Fac. Agr.	Biología y tácticas para el control integrado de <i>Eurymerus eburiodes</i> A. Seville (Col: Cerambycidae) y de <i>Paramalocera Hirta Kirky</i> (Col: Colambycidae) en el Uruguay	12.900 (Finalizado)
LIA 005 Fac. Química	Construcción de un banco de datos de hongos patógenos de <i>Eucalyptus</i> en el Uruguay. Desarrollo de una técnica de diagnóstico en madera atacada por biología molecular.	28.300
FPTA 154 Soc. Pro. For.	Implementación de un Sistema Nacional de Vigilancia Sanitaria en Plantaciones de <i>Eucalyptus</i> en el Uruguay	60.000

### Propuesta interna 2006-2010:

#### 1. Evaluación de recursos genéticos externos en el género *Eucalyptus*:

Continuar con la generación de información sobre adaptación, sanidad, productividad de especies, procedencias y lotes de semilla comercial, para diferentes zonas y usos (priorizando la evaluación de calidad de madera para usos sólidos). Complementar esta información y valorizarla con estudios socio-económicos. Intensificar la prospección de regiones que han mostrado ser las mejores fuentes de semilla de estas especies para las condiciones de Uruguay. Evaluación no destructiva de las principales propiedades físicas, químicas y mecánicas de la madera de *E.grandis*, *E.globulus* con ajuste de métodos NIRs y Fakopp, estimación y uso de sus parámetros genéticos y caracterización de los materiales genéticos en función del objetivo de producción

2. *Evaluación de recursos genéticos locales en el género Eucalyptus:*

Idem punto 1 aplicado a los recursos locales correspondientes a las nuevas plantaciones establecidas en Zonas de prioridad 2, 7, 8 y 9. Continuar con la selección de árboles plus de *E.globulus* en ensayos del PNF.

3. *Implementación de pautas para el desarrollo de la forestación clonal en el Uruguay:*

Cambiar la estrategia de clonación para avanzar más rápidamente en el número de clones evaluados y aprovechar la ventaja comparativa de la amplia base genética del Area. Conservación genética de las familias superiores por clonación. Implementación de cruzamientos controlados.

4. *Implementación de técnicas de selección temprana:*

Profundizar estudios en selección temprana para resistencia a factores abióticos y bióticos. Concretar actividades en usos de genómica para programas de selección.

5. *Liberación varietal a través del establecimiento y del seguimiento de huertos semilleros y bancos clonales:*

Priorizar los planes de mejora de las 2 especies más importantes por zonas y objetivos de producción: *E. globulus* (en el Sureste, para pulpa) y *E. grandis* (en el Centro-Norte, para aserrado y pulpa); En *E. globulus*, priorizar el criterio de sanidad. Debido a la escasez de semilla, priorizar el aumento de la producción local (tanto en huertos semilleros como áreas de producción). Por la dificultad de esta especie para enraizar, orientar la clonación (micro y macropropagación) a la obtención de clones para instalar huertos semilleros clonales, a partir de la selección de árboles plus en la red de ensayos del Area. En *E. grandis*, avanzar en la evaluación de características de la madera para aserrado (rajado, defectos y rendimiento en aserrado), para el manejo genético de los huertos semilleros y acelerar el procesos de evaluación clonal ( número de clones y tests clonales).

6. *Otras líneas de investigación propuestas supeditadas a recursos humanos y financieros incrementales:*

Diversificación de especies latifoliadas (exóticas y nativas) para silvopastoreo, secuestro de carbono y fuentes alternativas de energía. Manejo y conservación de recursos genéticos forestales.

## 2.2. Proyecto PIMP 02

**Título:** Mejoramiento genético en el género *Pinus*

**Proyecto:** FO 2

**Participantes:** Zohra Bennadji (Coordinador), Fernando Resquin, Gustavo Balmelli.

**Area:** Forestal

**Programa:** Forestal

**Disciplina:** Mejoramiento Genético

**Rubro:** *Pinus*; madera para aserrado.

**Estación Experimental:** INIA Tacuarembó

**Objetivo General:** "Producir semilla de calidad con grados progresivos de mejora genética para cubrir las necesidades de los principales usuarios (viveristas, productores, empresas.)".

**Objetivos Específicos:**

1. Evaluación de recursos genéticos externos.
2. Evaluación de recursos genéticos locales.
3. Instalación y manejo de huertos semilleros para producción de semilla mejorada.

**Resultados de Priorización por el Grupo de Trabajo Forestal en la revisión de mediano plazo 2001-2002:**

Nº del Objetivo	Grado de Avance	Relevancia	Propuesta
1	0.7	4.3	Continua
2	0	4.6	Reformulado
3	0.3	4.7	Continua

**Síntesis de las recomendaciones del GTF y principales avances (2002-2005)**

1. *Evaluación de recursos genéticos externos:*

Recomendaciones: (i) Instalar ensayos complementarios en Zona 8 y 2, (ii) continuar la evaluación de los ensayos instalados, incorporando la evaluación sanitaria y de calidad de madera.

Principales avances logrados a la fecha: Se ha extendido la red de ensayos a Zona 8. Se han realizado acuerdos con empresas para el aumento, a bajo costo, de las fuentes externas de semilla y la ampliación de las bases genéticas actuales. Continua la evaluación de especies/procedencias/progenies de *P.taeda* y *P.elliottii*

2. *Evaluación de recursos genéticos locales:*

Recomendaciones: (i) Potenciar los estudios en *Pinus* en general. Priorizar la selección de árboles plus locales. Debido a la magnitud del trabajo, restringir el alcance de este OE a la especie *P. taeda* y empezar la selección de árboles plus, ya sea en forma directa o mediante Proyectos FPTA, LIA o acuerdos con empresas pineras. Incluir sanidad y calidad de la madera en esta selección, además del crecimiento y forma. Iniciar huertos semilleros y huertos clonales, estos últimos para acortar los plazos de producción de semilla.

Principales avances logrados a la fecha: Se ha formulado un proyecto que contempla todas las recomendaciones del GTF. Este Proyecto fue presentado al PDT y aprobado. Culminó en el 2004 con la selección de más de 150 árboles plus en plantaciones comerciales de todo el país y la instalación del primer huerto clonal del país de *Pinus taeda*. Se han instalado también dos pruebas de progenies en Zonas 7 y 9.

3. *Huertos semilleros del género Pinus:*

Recomendaciones: (i) Adelantarse a la tendencia netamente pinera que están tomando la Zona 7 del país y parte de la Zona 9, acelerando toda la temática de producción de semillas y clones mejorados de *Pinus*.

Principales avances logrados a la fecha: Ver punto 2. Se han realizado actividades en macropropación (injertos).

### **Dedicación del Tiempo Técnico**

Zohra Bennadji:	0.10 (Coordinador)
Mariana Cattaneo:	1.00 (Contratada a término con Fondos PDT, abril 2003 - diciembre 2004)
Fernando Resquin:	0.20
Gustavo Balmelli:	0.10
<b>Total</b>	<b>1.40</b>

### **Personal de Apoyo**

Pablo Nuñez:	0.20
Marcelo Alfonso:	0.20
Federico Rodríguez:	0.20
<b>Total</b>	<b>0.60</b>

### **Productos Tecnológicos Logrados**

- Ranking de procedencias de *Pinus elliottii* y *taeda* para Zona 7 y 9.
- Selección de 155 árboles plus de *Pinus taeda*.
- Instalación del primer huerto clonal de *Pinus taeda* en el país.

### **Productos Tecnológicos Esperados**

- Confirmación de los ranking de procedencias.
- Variedad de *Pinus taeda*.
- Protocolos de macropropagación en *Pinus taeda*.
- Protocolos de micropropagación en *Pinus Taeda*.

### **Proyectos PDT asociados**

<b>Fuente</b>	<b>Título</b>	<b>Monto (U\$S/año)</b>
PDT (Llamado 7)	Desarrollo de una raza local de <i>Pinus taeda</i> (inicio diciembre 2002, finalización diciembre de 2004)	50.000 (Finalizado)

### **Propuesta interna 2006-2010:**

#### **1. Evaluación de recursos genéticos externos:**

Intensificar la prospección de fuentes de semillas promisorias. Priorizar *P. taeda* y los criterio de sanidad (enfermedades y plagas) y características de la madera.

#### **2. Evaluación de recursos genéticos locales:**

Priorizar el criterio de sanidad y evaluar factibilidad de uso de marcadores genéticos para selección temprana.

#### **3. Huertos semilleros del género *Pinus*:**

Iniciar manejo del huerto semillero clonal y de semilla de *P. taeda*. Avanzar en técnicas de macro y micropropagación,

#### **4. Otras líneas de investigación propuestas supeditadas a recursos humanos y financieros incrementales:**

Diversificación de especies exóticas de *Pinus* y otras coníferas para silvopastoreo, secuestro de carbono y fuentes alternativas de energía. Manejo y conservación de recursos genéticos forestales

.

### 2.3. Proyecto PIMP 03

**Título:** Silvicultura, modelos de simulación de crecimiento y evaluación del impacto ambiental de la forestación

**Proyecto:** FO 3

**Participantes:** Zohra Bennadji (Coordinador), Ricardo Methol\*.  
\* ( Part Time a razón de 1 día/mes. Convenio INIA-FOSA)

**Area:** Forestal

**Programa:** Forestal

**Disciplina:** Manejo Silvicultural

**Rubro:** *Eucalyptus* y *Pinus* para pulpa y aserrado.

**Estación Experimental:** INIA Tacuarembó

**Objetivo General:** "Ofrecer tecnologías performantes alternativas a los modelos actualmente en uso en el manejo silvicultural de plantaciones de *Eucalyptus* y *Pinus* para optimizar los rendimientos y minimizar los costos, evaluando el eventual impacto ambiental de las acciones silvícolas e implementando criterios de manejo sustentable".

#### **Objetivos Específicos:**

1. Validación de tecnologías de implantación de plantaciones de *Eucalyptus* y *Pinus*.
2. Evaluación de tecnologías de manejo de rodales.
3. Evaluación del impacto ambiental de la forestación e implementación de tecnologías silvícolas y criterios de manejo sustentable.

#### **Resultados de Priorización por el Grupo de Trabajo Forestal en la Revisión de Mediano Plazo del 2001-2002:**

Nº del Objetivo	Grado de Avance	Relevancia	Propuesta
1	0.7	3.1	Reformulado
2	0.8	3.9	Continua
3	0.4	4.4	Reformulado

#### **Síntesis las recomendaciones y principales logros alcanzados a la fecha:**

1. *Desarrollo de tecnologías de implantación de plantaciones de Eucalyptus:*

Recomendaciones:(i) Discontinuar la instalación de nuevos ensayos. Los ensayos instalados a la fecha deben seguir evaluándose por las posibles derivaciones que podrán tener en impacto ambiental; (ii) Estudiar técnicas de replantación de áreas cosechadas, a abordar en forma coordinada con empresas, (iii) ampliar el alcance de este OE al género *Pinus*, particularmente *P. taeda*, una de las especies más plantadas en los últimos años.

Principales avances logrados a la fecha: Ensayos instalados a la fecha medidos periódicamente y bases de datos mantenidas al día.

2. *Evaluación de tecnologías de seguimiento silvícola de rodales:*

Recomendaciones: (i) Continuar las evaluaciones de los ensayos de raleo y parcelas permanentes de *E. grandis*, así como la instalación de nuevos ensayos de raleo,(ii) Comenzarse la instalación de ensayos de poda para cuantificar las posibles pérdidas de crecimiento y desarrollo de brotes epicórmicos causados por podas intensas En *Eucalyptus* y *Pinus* (iii) Continuar y ampliar el desarrollo de modelos de simulación de crecimiento, incluyendo especies de *Pinus*.

Principales avances logrados a la fecha: Instalación de ensayos nuevos de podas y raleo de *E. grandis* en Zona 7. Puesta en el mercado un modelo de simulación de crecimiento de *E. grandis*. Está en proceso de finalización el armado de un modelo de simulación de crecimiento de *E. globulus*. Se iniciaron contactos con empresas nacionales para la validación de SISPINUS cedido por EMBRAPA.

3. *Impacto ambiental de la forestación. Implementación de tecnologías silvícolas sostenibles en Eucalyptus y Pinus:*

Recomendaciones: (i) Dar a mediano plazo forma y contenido de proyecto a este OE con recursos humanos y financieros incrementales.

Principales avances logrados a la fecha: Se ha realizado una consultoría con fondos del BID para un estudio exhaustivo del impacto de la forestación y de las tendencias en investigación a nivel mundial y en el Uruguay. Se ha elaborado un listado de líneas de investigación y se ha realizado un seminario nacional para su priorización. Queda en espera la generación de capacidad (recursos humanos capacitados y recursos financieros) en el Área Forestal para el inicio de actividades. Se han establecido contactos con la Universidad de Carolina del Norte para trabajar en ecocertificación.

### **Dedicación del Tiempo Técnico**

Zohra Bennadji:	0.10 (Coordinador)
Ricardo Methol:	Part Time a razón de 1 día/mes. 0.05
<b>Total</b>	<b>0.15</b>

### **Personal de Apoyo**

Pablo Nuñez:	0.10
Marcelo Alfonso:	0.20
Federico Rodríguez:	0.20
<b>Total</b>	<b>0.50</b>

### **Productos Tecnológicos Logrados**

- Información tecnológica intermedia para armado de paquetes de manejo de *E. grandis* en Zonas 7 y 9.
- Modelo de crecimiento y software para *E. grandis*
- Modelo de crecimiento y software para *E. globulus* en proceso de redacción y publicación.
- Líneas de investigación definidas y priorizadas para impacto ambiental de la forestación en el Uruguay.

### **Productos Tecnológicos Esperados**

- Modelo de crecimiento para *Pinus taeda*.
- Tecnologías óptimas de podas y raleos para *Eucalyptus* y *Pinus*.
- Inicio de líneas de investigación en impacto ambiental.

### Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título	Monto (U\$S/año)
FPTA 102 Colonvade S.A.	Efectos del establecimiento de áreas forestadas en el comportamiento hidrológico de una cuenca sobre el Río Tacuarembó	40.000 (Finalizado)
LIA 6 Fac. Química	Preparación de carbón activado granular a partir de madera de <i>Eucalyptus</i>	23.700 (Finalizado)
LIA 34 Fac. Agr.	Evaluación del seguimiento y control de la compactación del suelo ocasionado por el tránsito en la cosecha de madera	34.680 (Finalizado)

### Propuesta interna 2006-2010:

1. *Desarrollo de tecnologías de implantación de plantaciones de Eucalyptus:*

Profundizar las recomendaciones del Grupo de Trabajo Forestal relativas a tecnologías de replantación.

2. *Evaluación de tecnologías de seguimiento silvícola de rodales:*

Evaluar del efecto de las prácticas de manejo silvicultural sobre las propiedades de la madera aserrable de *Eucalyptus grandis* y de *Pinus taeda* (momento e intensidad de podas y raleos, efecto de la edad de los árboles sobre las propiedades pulperas de la madera).

3. *Impacto ambiental de la forestación. Implementación de tecnologías silvícolas sostenibles en Eucalyptus y Pinus:*

Elaborar indicadores y criterios de manejo forestal sostenibles para la principales especies para consolidar los procesos de ecocertificación en el país. Elaborar proyectos propios a la temática ambiental (ver punto 4).

4. *Otras líneas de investigación propuestas supeditadas a recursos humanos y financieros incrementales:*

En impacto ambiental de la forestación, orientar las actividades hacia estudios de biodiversidad y profundizar las acciones en el ciclo del agua y de los elementos geoquímicos.

### LISTA DE PUBLICACIONES DEL ÁREA FORESTAL (2000-2005)

- Balmelli, G. 2000. Genetic parameter estimates for growth traits in *Eucalyptus grandis* and some implications for breeding and commercial seed production. Artículo presentado al Congreso IUFRO "Forest Genetics for the Next Millenium" a desarrollarse en Durban, Sud Africa, del 8 al 13 de Octubre de 2000.
- Balmelli, G. y Resquín, F. 2000. Evaluación de especies de *Eucalyptus* al quinto año. Serie Técnica N° 114. INIA. Montevideo. Uruguay. 23p.
- Balmelli, G.; De Mello, J. y Maruyama, T. 2001. Selección de árboles plus de segunda generación en *Eucalyptus grandis*. En: Aftercare Forestal INIA/JICA 2000-2002. Serie Actividades de Difusión N° 251. INIA-Tacuarembó. pp. 15-17.
- Balmelli, G. 2001. Estimación y uso de parámetros genéticos en *Eucalyptus grandis*. Serie Técnica N° 121. INIA. Montevideo. Uruguay. 10p.

- Balmelli, G. y Resquín, F. 2001. Evaluación de especies y orígenes del género *Eucalyptus*. En: Seminario de Actualización en Tecnologías Forestales para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Serie Técnica N° 123. INIA. (Ed.) Bennadji, Z. Montevideo. Uruguay. pp. 51-65.
- Balmelli, G.; Resquín, F. y Trujillo, I. 2001. Evaluación de fuentes de semilla de las principales especies de *Eucalyptus*. En: Seminario de Actualización en Tecnologías Forestales para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Serie Técnica N° 123. (Ed.) Bennadji, Z. INIA. Montevideo. Uruguay. pp. 67-87.
- Balmelli, G. 2001. Producción de semilla mejorada de *Eucalyptus grandis*. En: Seminario de Actualización en Tecnologías Forestales para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Serie Técnica N° 123. INIA. (Ed.) Bennadji, Z. Montevideo. Uruguay. pp.89-96.
- Balmelli, G.; Resquín, F. y Trujillo, I. 2001. Estimación de parámetros genéticos para características de crecimiento y productividad en *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus* en Uruguay. En: Simposio Internacional IUFRO: Desarrollando el Eucalipto del Futuro. Valdivia, Chile, Setiembre 2001. 14p.
- Balmelli, G. y Kubota, M. 2002. Estimación de parámetros genéticos en la segunda generación de *Eucalyptus grandis* y su utilización para el manejo de la Población Multipropósito. Serie Aftercare Forestal INIA-JICA, N° 4. 11p.
- Balmelli, G.; Resquín, F. y Trujillo, I. 2002. Estimación de parámetros genéticos para características de crecimiento y productividad en *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus* en Uruguay. Serie Aftercare Forestal INIA-JICA, N° 5. 13p.
- Balmelli, G. y de Mello, J.C. 2002. Observaciones fenológicas en *Eucalyptus grandis* y *Eucalyptus globulus*. Serie Aftercare Forestal INIA-JICA, N° 6. 9p.
- Balmelli, G. y Methol, R. 2002. Evaluación temprana de fuentes de semilla comercial de *Eucalyptus grandis*. Serie Aftercare Forestal INIA-JICA, N° 8. 6p.
- Balmelli, G. y Resquín, F. 2002. Evaluación del crecimiento de especies de *Eucalyptus* en diferentes zonas de prioridad forestal. Serie Aftercare Forestal INIA-JICA, N° 14. 20p.
- Balmelli, G. 2002. Mejoramiento genético de *Eucalyptus grandis*: resultados en Zona 8. A) Estrategia, avances y perspectivas. Serie Actividades de Difusión N° 284. pp. 16-23.
- Balmelli, G. y Methol, R. 2002. Mejoramiento genético de *Eucalyptus grandis*: resultados en Zona 8. B) Evaluación temprana de la semilla comercial de INIA para Zona 8. Serie Actividades de Difusión N° 284. pp. 24-27.
- Balmelli, G. 2002. Avances en Mejoramiento Genético de *Eucalyptus globulus* en el Programa Nacional Forestal del INIA. 1) Comportamiento relativo de *E. globulus* en Zona 2. Serie Actividades de Difusión N° 289. pp. 1-5.
- Balmelli, G. 2002. Avances en Mejoramiento Genético de *Eucalyptus globulus* en el Programa Nacional Forestal del INIA. 2) Estrategia de Mejoramiento Genético en *E. globulus*. Serie Actividades de Difusión N° 289. pp. 6-13.
- Balmelli, G. 2002. Avances en Mejoramiento Genético de *Eucalyptus globulus* en el Programa Nacional Forestal del INIA. 3) Evaluación de fuentes de semilla de *E. globulus* en Zona 2. Serie Actividades de Difusión N° 289. pp. 14-25.
- Balmelli, G. 2002. Evaluación de fuentes de semilla comercial de *Eucalyptus grandis*. Serie Actividades de Difusión N° 303. pp. 6-9.

- Balmelli, G. 2003. Mejoramiento genético de *Eucalyptus* y *Pinus*: resultados en Zona 8. 1) Estrategia y principales resultados para *E. grandis*. Serie Actividades de Difusión N° 321. pp. 5-12.
- Balmelli, G. 2003. Mejoramiento genético de *Eucalyptus* y *Pinus*: resultados en Zona 8. 2) Evaluación de la semilla comercial de *E. grandis* de INIA para Zona 8. Serie Actividades de Difusión N° 321. pp. 13-16.
- Balmelli, G.; Marroni, V.; Altier, N. y García, R. 2003. Control genético de la susceptibilidad de *Eucalyptus globulus* a diferentes enfermedades. En: 1° Simposio Iberoamericano de *Eucalyptus globulus*. Montevideo, Uruguay, Octubre 2003. 14p. (actas en CD).
- Balmelli, G.; Marroni, V.; Altier, N. y García, R. 2004. Potencial del Mejoramiento Genético para el manejo de enfermedades en *Eucalyptus globulus*. Serie Técnica N° 143. INIA. 44p.
- Balmelli, G. 2004. Primera evaluación de la semilla mejorada de *Eucalyptus globulus* del Programa Nacional Forestal del INIA. Forestal (Revista de la Sociedad de Productores Forestales). N° 24. pp. 4-7.
- Balmelli, G. y Resquín, F. 2005. Evaluación productiva de orígenes de *Eucalyptus globulus* en Zonas Litoral y Norte. Serie Técnica N° 149. INIA. 15p.
- Balmelli, G. 2005. Semilla mejorada de *Eucalyptus grandis* en el Programa Nacional Forestal del INIA. Revista INIA N° 2. pp. 30-32.
- Balmelli, G. y Resquín, F. 2005. Evaluación de fuentes de semilla comercial de *Eucalyptus grandis*. Serie Actividades de Difusión N° 416. pp. 4-8.
- Balmelli, G. 2005. Efecto de enfermedades foliares en *Eucalyptus globulus* al tercer año de crecimiento. En: IX Congreso de Ingenieros Agrónomos del Uruguay. Montevideo, Uruguay, 24 y 25 de Octubre. 15p. (artículo enviado)
- Bennadji, Z.; 2000. Insertion Potentialities of the Uruguayan Forest Research in the South Cone Region (Cono sur). Poster. XXI IUFRO World Congress 2000. 7-12 August 2000. Kuala Lumpur. Malaysia. Vol. 3. pp 303.
- Bennadji, Z.; 2000. Management and Conservation of Forest Genetic Resources in Uruguay: Role of the National Research Institutions. Poster. XXI IUFRO World Congress 2000, 7-12 August 2000. Kuala Lumpur. Malaysia. Vol. 3. pp 505.
- Bennadji, Z.; Sanguinetti, G.; Cardozo, R.; 2000. Implementación del Primer Programa Experimental de Certificación de Semillas de Especies de Uso Forestal en el Uruguay. Póster. XVII Seminario Panamericano de Semillas. 20-22 de noviembre, Punta del Este Uruguay. p.158.
- Bennadji, Z.; 2001. Jornada de presentación del Aftercare Forestal INIA-JICA. 22 de febrero de 2001-Tacuarembó. Síntesis de actividades y resultados. Revista Forestal Sociedad de Productores Forestales. Año V - Número 16. mayo 2001. pp. 33-36.
- Bennadji, Z.; Uetsuki, Y.; 2001. Aftercare Forestal INIA-JICA (2000-2002): Contenido y avances. En: Seminario de presentación del Aftercare Forestal INIA-JICA. 22 de febrero 2001. Serie de Actividades de Difusión N°251. INIA-Tacuarembó. pp. 2-5.
- Bennadji, Z.; Del Campo, M. 2001 (a). Incorporación de características de la madera como criterio de selección: resultados preliminares para *Eucalyptus grandis*. En: Seminario de Presentación del Aftercare Forestal INIA-JICA. 22 de febrero 2001. Serie de Actividades de Difusión N°251. INIA-Tacuarembó. pp. 6-14.

- Bennadji, Z.; Del Campo, M. 2001 (b). Estrategias de incorporación de características de la madera como criterio de selección: resultados preliminares para *Eucalyptus grandis*. **En:** Simposio Internacional IUFRO "Desarrollando el Eucalipto del Futuro". Valdivia (Chile). 10-15 de setiembre de 2001. 10 p. Actas en CD-ROM.
- Bennadji, Z. 2001. Jornada de presentación del Aftercare Forestal INIA-JICA. 22 de febrero de 2001-Tacuarembó. Síntesis de actividades y resultados. Revista Forestal Sociedad de Productores Forestales. Año V - Número 16. mayo 2001. pp. 33-36.
- Bennadji, Z.; Sanguinetti, G.; Cardozo, R. 2001. Implementación del primer programa piloto de certificación de semillas mejoradas de especies de uso forestal en el Uruguay. **En:** Simposio Internacional IUFRO "Desarrollando el Eucalipto del Futuro". Valdivia (Chile). 10-15 de setiembre de 2001. 8 p. Actas en CD-ROM.
- Bennadji, Z.; 2001.(ed.). Seminario de Actualización en Tecnologías Forestales para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Serie Técnica 123. INIA:Montevideo.133 p.
- Bennadji, Z.; 2001. Recursos Genéticos Forestales. Informe País. Presentado al Enlace FAO-Cono Sur (Chile). Noviembre 2001.
- Bennadji, Z.; Uetsuki, Y.; 2002. Aftercare Forestal INIA-JICA (200-2002). Contenido y Avances. Serie Aftercare Forestal INIA-JICA. Publication N° 1. INIA-Tacuarembó- 7 p.
- Bennadji, Z.; Sanguinetti, G.; Cardozo, R.; 2002. Certificación de Semilla de Especies Forestales en el Uruguay: Caso de *Eucalyptus grandis*. Serie aftercare Forestal INIA-JICA. Publicación N° 7. INIA-Tacuarembó. 8 p.
- Bennadji, Z.; De Mello, C.; Trujillo, I.; Maruyama, T.; 2002. Propagación vegetativa de especies del género *Eucalyptus*. Serie Aftercare Forestal INIA-JICA. Publicación N° 9. INIA-Tacuarembó. 37 p.
- Bennadji, Z.; Trujillo, I.; De Mello, C.; Maruyama, T.; 2002. Estado actual de los bancos clonal de *Eucalyptus grandis* del Programa Nacional Forestal del INIA. Serie Aftercare Forestal INIA-JICA. Publicación N° 12. INIA-Tacuarembó. 9 p.
- Bennadji, Z.; 2003. Legislación sobre recursos genéticos forestales en Latinoamérica. Invest. Agr.: Sist. Recur.For.(2003) 12 (3), 135-143. España. Madrid. pp. 135-143.
- Bennadji, Z., 2003. Recursos Genéticos Forestales. Informe País. Presentado al Enlace FAO-Cono Sur (Chile). Octubre 2003.
- Bennadji, Z.; 2003. Contribution to the IUFRO Questionnaire on Collection of Information for the Secretary General Report for UNFF-4 on Scientific Forest-Related Knowledge. 14 p.
- Bennadji, Z.; 2004. Conocimientos científicos relacionados con los bosques. Contribución al Informe par el FFNU dirigido por la Dirección Forestal del MGAP. 2p.
- Bennadji, Z. 2004. Programas de mejoramiento genético forestal en el INIA: Herramienta al servicio de la cadena de la madera. Revista El País Agropecuario. Año 10. N| 117. pp. 25- 28.
- Bennadji, Z. 2004. Elección y uso de semillas forestales de calidad: un proceso factible en Uruguay. Revista INIA N° 1. Diciembre 2004. Pp. 23-25.

- Cubbage, F. W., Wear, D.N., Bennadji, Z. 2005. Economic prospects and policy framework for forest biotechnology in the Southern U.S.A. and South America. Chapter Book. 17 p. (en prensa).
- De Mello, J.C.; Balmelli, G.; Bennadji, Z.; Methol, R.; Garcia, R.; Uetsuki, Y.; Maruyama, T.; 2001. Selección de arboles plus de *Eucalyptus grandis* por crecimiento, forma y características de la madera en el INIA-Uruguay. *En*: Simposio Internacional IUFRO "Desarrollando el Eucalipto del Futuro".
- De Mello, J.C.; Balmelli, G.; Bennadji, Z.; García, R.; Uetsuki, Y. y Maruyama, T. 2002. Metodología para la selección de árboles plus de *Eucalyptus grandis* por crecimiento, forma y características de la madera. Serie Aftercare Forestal INIA-JICA, N° 2. 13p.
- De Mello, J.C.; Iizuka, K.; Bennadji, Z.; Balmelli, G. y Uetsuki, Y. 2002. Evaluación de características de la madera en *Eucalyptus grandis*. Serie Aftercare Forestal INIA-JICA, N° 3. 13p.
- De Mello, C.; Tabuchi, K.; Bennadji, Z.; Maruyama, T.; 2002. Macropropagación de *Eucalyptus grandis*. Serie Aftercare INIA-JICA. Publicación N° 10. ININA-Tacuarembó. 13 p.
- Goto, Y. 2001(a). Determination of genetic similarity and identification (fingerprint) of *Eucalyptus grandis* plus trees by RAPDs. Informe interno. 4p.
- Goto, Y. 2001(b). Reporte de Trabajo en Analisis de ADN de *Eucalyptus grandis*. JICA, 19 p. (en japonés).
- Iizuka, K. 2001. Reporte de Trabajo en evaluación de características de la Madera de *Eucalyptus grandis*. JICA, 17 p. ( en japonés).
- INIA-JICA (AREA FORESTAL). 2001. Seminario de presentación del Aftercare Forestal INIA-JICA. 22 de febrero 2001. Serie de Actividades de Difusión N°251. INIA-Tacuarembó. 32 p. y anexos.
- Kubota, M. 2001(a). Analysis of progeny test data in INIA Forest Division (INIA-Tavuarebó). Documento interno. 5 p.
- Kubota, M. 2001(b). Reporte de Trabajo en Análisis de datos Experimentales de *Eucalyptus grandis*. JICA, 16 p ( en japonés).
- Lemos, J; Goto, Y; Trujillo, M.I; Maruyama, T (2002) Metodología para la identificación de clones de *Eucalyptus grandis* mediante el método RAPD (ADN polimórfico amplificado al azar). En Serie Aftercare forestal INIA-JICA N° 13.
- Methol, R. 2001. Comparisons of Approaches to Modelling Tree Taper, Stand Structure and Stand Dynamics in Forest Plantations. Ph.D thesis, School of Forestry, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand. 298 pp
- Methol, R. 2001. Técnicas de implantación para *Eucalyptus* en suelos arenosos de Tacuarembó-Rivera. En: INIA, Serie Técnica 123: "Seminario de Actualización en Tecnología Forestal para Areniscas de Tacuarembó y Rivera"
- Methol, R. 2001. Ensayo de intensidad de poda en *Pinus taeda* y *P. elliotii*. En: INIA, Serie Técnica 123: "Seminario de Actualización en Tecnología Forestal para Areniscas de Tacuarembó y Rivera"

- Methol, R., Resquín, F. 2001. Evaluación de procedencias de *Pinus taeda* y *Pinus elliottii* al 5to año. En: INIA, Serie Técnica 123: "Seminario de Actualización en Tecnología Forestal para Areniscas de Tacuarembó y Rivera"
- Methol, R.; Balmelli, G.; Resquín, F. 2005. Evaluación de la intensidad de poda en *Eucalyptus grandis* al tercer año de crecimiento. Visita a ensayos de silvicultura y mejoramiento genético de Pinos y *Eucalyptus*. Serie Actividades de Difusión No. 416. pp. 11-14.
- Methol, R.; Balmelli, G.; Resquín, F. 2005. Evaluación al tercer año de distintos esquemas de raleo en *Eucalyptus grandis*. Visita a ensayos de silvicultura y mejoramiento genético de Pinos y *Eucalyptus*. Serie Actividades de Difusión No. 416. pp. 15-18.
- Perez Bidegain, M.; Garcia Prechac, F. y Methol, R. 2001. Long-term effect of tillage intensity for *Eucalyptus grandis* planting on some soil physical properties in an Uruguayan Alfisol. En: "Land Degradation: New Trends Towards Global Sustainability". 3<sup>rd</sup> International Conference on Land Degradation and Meeting of the IUSS Subcommission C Soil and Water Conservation. Rio de Janeiro, September 17-21
- Resquín, F. 2002. Avaliação de procedências de *E.globulus* ssp *globulus* segundo a qualidade de sua madeira para produção de celulose. Piracicaba. 93p. Dissertação (mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- Resquín, F. 2002. Evaluación de varios orígenes de *E.globulus* para la producción de celulosa. Las Brujas. En Seminario "Mejoramiento Genético, Silvicultura y Sanidad de *E.globulus* en la región Sureste". Serie de Actividades de Difusión 289. pp. 26-36.
- Resquín, F. 2003. "Del árbol al papel: ¿que características tienen las especies de *Eucalyptus* plantadas en el Uruguay para la producción de celulosa?. Julio 2003. Revista El País Agropecuario, No 100. pp. 49 – 51.
- Resquín, F. 2003. Evaluación de varias fuentes de semilla de *Eucalyptus dunnii*. Durazno. En Seminario "Avances en investigación y transferencia de tecnología en zona de prioridad forestal 8. Serie de Actividades de Difusión 321. pp. 21-24.
- Resquín, F., De Mello, J. y Fariña, I. 2004. Caracterización de la celulosa de especies del género *Eucalyptus* plantadas en Uruguay. INIA Las Brujas, Setiembre de 2004. En Seminario: "Aportes a la producción de pulpa de celulosa a partir de *Eucalyptus*". Serie de Actividades de Difusión 374. p 1-45.
- Resquín, F. 2004. Resultados de ensayos de especies y fuentes de semilla de *Pinus*. Serie de Actividades de Difusión 389. 21 p. INIA Tacuarembó. Diciembre 2004.
- Resquín, F.; Balmelli, G. 2005. *Eucalyptus globulus*: Importancia de la elección de la fuente de semilla. Revista INIA Uruguay. No. 3. pp. 26 -29.
- Resquín, F.; De Mello, J. 2005. Propiedades pulperas de *E.globulus* y *E.grandis* en las diferentes zonas de prioridad forestal. Forestal: Revista de la SPF. Época II, V. 8, No 26. pp. 23- 26.
- Resquín, F.; De Mello, J.; Fariña, I. Mieres, J.; Assandri, L. Caracterización de la celulosa de especies del género *Eucalyptus* plantadas en Uruguay. Serie Técnica N°. 152. INIA Tacuarembó. 84 p.(en prensa)
- Tabuchi, K. 2000. Reporte de trabajo en Técnicas de macropropagación de *Eucalyptus grandis*. JICA, 7 p (en japonés).
- Trujillo, M.I. 2000. Técnicas de clonación. En Forestal 14. Revista de la Sociedad de Productores Forestales. pp 11-12

- Trujillo, M.I. 2000. Técnicas de clonación en *E. grandis*. En: Revista Plan Agropecuario
- Trujillo, I; Lemos, J.; Bennadji, Z.; Maruyama; T.; 2002. Micropropagación de *Eucalyptus grandis*. Serie Aftercare INIA-JICA. Publicación N°11. INIA- Tacuarembó. 13 p.
- Trujillo, M.I 2003. Clonación y Mejoramiento Genético. Avances en *E. grandis*. En Serie de actividades de difusión. N° 321. 17-20 p.
- Trujillo, M.I 2005. Avances en Propagación Vegetativa para el género *Eucalyptus*. En Serie de Actividades de Difusión N° 425. 1-18p
- Trujillo, M.I .2005. Micropropagación de genotipos selectos de *Eucalyptus grandis*, una herramienta para el mejoramiento genético de la especie. En Revista INIA N° 4 (en prensa)
- Uetsuki, Y. 2001. Cooperación en el proyecto de producción de semilla forestal mejorada en el Uruguay. El Pais Agropecuario. Año 7 - N°82. Diciembre 2001. pp. 25-28.

#### LISTADO DE DOCUMENTOS INSTITUCIONALES DE RESPALDO

- "El INIA, los escenarios y la evaluación de " Medio Termino" del PIMP". Documento interno. Sin numeración. Montevideo. Octubre 2000.
- Revisión de Medio Término. Análisis del Ambiente Externo. Síntesis del Taller Forestal. INIA- Las Brujas. Noviembre 2000. 3p.
- Análisis, Evaluación y Propuesta de Ajustes al Programa Forestal del INIA. Informe Final. Consultoría del Ing. Agr. Ricardo Larrobla. Montevideo. Agosto 2001. 26 p y anexos.
- Actas Grupo de Trabajo Forestal. Informe de Reunión. Agosto 2001. INIA-Tacuarembó. 15 p.
- Proyectos PIMP; Revisión de Medio Término; Seguimiento y Propuesta. Proyecto 1 Forestal. Mejoramiento Genético en el Género *Eucalyptus*. Informe interno. INIA-Tacuarembó. 2002. 14 p.
- Proyectos PIMP; Revisión de Medio Término; Seguimiento y Propuesta. Proyecto 2 Forestal. Mejoramiento Genético en el Género *Pinus*. Informe interno. INIA-Tacuarembó. 2002. 7 p.
- Proyectos PIMP; Revisión de Medio Término; Seguimiento y Propuesta. Proyecto 3 Forestal. Desarrollo de Tecnologías de Manejo Silvicultural en el Género *Eucalyptus*. Informe interno. INIA-Tacuarembó. 2002. 10 p.
- Actas de la Reunión JUNTA-CCN. INIA-La Estanzuela. Abril 2002. 5 p.
- Actas del Grupo de Trabajo Forestal. INIA-Tacuarembó. 12 de junio de 2003. 9 p.
- Actas del Grupo de Trabajo. INIA-Tacuarembó. 9 de Julio de 2003. 1p.
- Actas del Grupo del Trabajo. INIA-Tacuarembó- 5 de Agosto de 2003. 8 p.
- Actas del Grupo de Trabajo Forestal . INIA- Tacuarembó. 21 de Abril de 2004. 5 p.
- Presentación Área Forestal. Junta Directiva. Montevideo. 15 de marzo 2005.
- Presentación Proyectos PIMP Forestal. Junta Directiva INIA-Tacuarembó. 12 de abril 2005.
- Actas InterCAR- Las Brujas.