

**ENSAYOS DE ESTACAS DE EUCALYPTUS  
Y SUS PERSPECTIVAS FUTURAS  
(CONSISTE PRINCIPALMENTE EN LA ESPECIE DE E. GRANDIS)**

Takamichi Shiozuru<sup>1</sup>

## I. PREFACIO

En marzo de 1993, comencé mi función como experto en Establecimiento de orígenes de semillas y desde entonces, como uno de los ramos de mi trabajo he desarrollado Técnicas de injerto y estacas de eucalyptus dedicándome a ellos durante más de 2 años. Dentro de los mismos, quisiera en particular, explicar las técnicas de desarrollo de los estacas de eucalyptus grandis, dividiéndolos en 3 partes. El primero de ellos, es el ensayo de estacas básicas de pequeña escala, realizado en el período de preparación de infraestructura de vivero durante el primer año, en el segundo año paulatinamente se fue llevando el infraestructura de vivero y la prueba de investigación de la familia con enraizamiento superior basado en el riego automático por aspersión niebla efectuando en el almacén de aclimatación, y en tercer lugar me referiré a la perspectiva del futuro.

En esta presentación, agradezco de todo corazón a la encargada de la multiplicación, la jefa de area y programa de forestal Dra. Zohra Bennadji, a los integrantes de la contraparte y a los obreros que cooperaron en los trabajos prácticos. También expreso mis agradecimientos al lider del proyecto Sr. Noguchi, de quien siempre he recibido orientación y amable atención.

## II. ENSAYO DE ESTACAS BASICAS DEL PRIMER AÑO

El objetivo principal de los ensayos de estacas realizados a partir de junio de 1993 a setiembre de siguiente año, 5 veces en total, es obtener el estado de enraizamiento en diferentes estaciones. Además, investigó sobre la plaga nemátodo, el material de envoltura, estimulante para enraizar, métodos de esterilización, etc..

Considerando el control durante los días de descanso, y otras circunstancias se procedió a desarrollar estacas cubiertas herméticamente. Es un método en el que se cubre con material de envoltura como el plástico todos los estas, presentando varias ventajas como el de no existir casi transpiración, haciendo casi innecesario el riego y conservando la humedad alta que requieren las esquejes.

A continuación se manifiesta el contenido y resultado de las pruebas.

### 1. NOMBRE DE CADA PRUEBA, PERIODO Y OBJETIVO.

- (1) Prueba de estacas de invierno desarrollados dentro del laboratorio (de ahora en más se indicará como estacas de invierno)  
Período: 9/6/93 - 5/1/94  
Objetivo: Investigar enraizamiento y desarrollo de callos de los eucalyptus dentro del laboratorio.

---

<sup>1</sup>Ing. Agr. Experto Convenio INIA/JICA. Area Forestal

- (2) Prueba de estacas de primavera (se indicará como estacas de primavera)  
Período: 21/10/94 - 13/12/93  
Objetivo: Investigar enraizamiento, raíces y callos en esta los eucalyptus procedentes de Australia, en el vivero, examinar el efecto del parásito nemátodo en el enraizamiento que se observará en la prueba anterior.
- (3) Prueba de estacas de verano (se indicará como estacas de verano)  
Período: 20/1/94 - 20/3/94  
Objetivo: Investigar el estado del enraizamiento del eucalyptus en el vivero durante el verano y la influencia que ejercen sobre el enraizado, el material de protección (vinilo, polietileno) y la concentración de IBA (40, 80 ppm).
- (4) Prueba de estacas de otoño (se indicará como estacas de otoño)  
Período: 5/5/94 - 29/8/94  
Objetivo: Investigar el estado de enraizamiento del eucalyptus durante el otoño del armazón de aclimatación y la influencia que ejerce sobre el enraizado el material de protección (vinilo, film Piales)
- (5) Prueba de estacas de principios de la primavera (se indicará como estacas de principios de la primavera)  
Período: 16/9/94 - 28/10/94  
Objetivo: Investigar el estado de enraizamiento a principios de la primavera dentro del armazón de aclimatación y la influencia que ejerce sobre el enraizado el material de protección (vinilo, film Piales)

## 2. METODO DE FORMACION DE ESTACAS

Cada una de las pruebas de realizaron de la siguiente manera.

### (1) Pasos de la formación de estacas.

- 1) Se utiliza una caja para esquejes de material plástico (44 x 32 x 10 cm)
- 2) Como tierra, se utilizó arena de río y vermiculita.
  - a. Se extiende grava en el fondo y por encima de esta la arena de río. (estacas de invierno)
  - b. Se utilizó vermiculitas gruesas en el fondo y finas por encima. (para las pruebas restantes)
- 3) Preparación de estacas.
  - a. La base se cortó en forma de cuña, quedando en forma de tubo y la punta a unos 10 cm, se preparó dejando 2 hojas cortadas a la mitad.
  - b. En la parte superior, en la cortadura se aplica cera para injertos (Calusmeite, Topcin)
- 4) Para desinfectar la tierra y estacas se utilizó Fungicida (Bemate, Benomil, polvo al 50% 1.000 veces de líquido)
  - a. La arena de río, se pulverizó fungicida antes y después de clavar las estacas. (estacas de invierno)
  - b. Se pulverizó fungicida luego de clavar las estacas. (estacas de primavera)
  - c. Luego de la preparación de las estacas, se dejó la base remojada durante 15 minutos en fungicida. (en las pruebas restantes)
- 5) Tratamiento para estimular enraizamiento.
  - a. Luego de remojar la base en agua durante toda una noche (20 horas), antes de estacar se espolvoreó Rooton (NAd polvo al 0,4%), efectuando un tratamiento auxin. (estacas de invierno)
  - b. Se remojó la base durante una noche (17 horas) en IBA y Oxiveron a una concentración de 40 ppm. (estacas de primavera)

c. Se remojó la base durante una noche (17 horas) en Oxiveron 40 ppm y 80 ppm. (esquejes de verano)

d. Se remojó la base durante una noche (17 horas) en una solución de IBM de Oxiveron 80 ppm. (estacas de otoño y principios de primavera)

6) Al día siguiente de la recolección de estacas, se clavaron en cada caja para estacas, 30 estacas (7 x 6 cm) a una profundidad de 4 cm.

7) Se regó lo suficiente, y luego de pulverizar el fungicida, se cubrió toda la caja de estacas y se pulverizó fungicida.

(2) Materia de estacas

1) Prueba de estacas de invierno.

La familia se introdujeron de Australia y se recolectaron estacas a partir de árboles madres de 3 especies (incluyen 2 supespecies) de 21 procedencias, con 1 año de vida, plantados en setiembre de 1992.

TABLA 1. MATERIA DE ESTACAS (ESTACAS DE INVIERNO)

No.	SPECIES	SEEDLOT	LOCALITY	LAT.	LON.	ALT	PARENT
17	<i>E. grandis</i>	14838	WNW Cardwell	QLD	18.14	143.00	620 7
18	<i>E. grandis</i>	16892	Kin Kin	QLD	26.12	153.10	40 12
19	<i>E. grandis</i>	16583	Atherton	QLD	17.18	145.25	1100 10
20	<i>E. grandis</i>	17709	Windsor Tableland	QLD	16.12	145.10	1250 16
21	<i>E. grandis</i>	16839	W of Coffs Harbour	NSW	30.15	152.58	450 20
22	<i>E. grandis</i>	17562	30K SW Cairns	QLD	17.13	145.42	700 10
23	<i>E. grandis</i>	15921	Kempsey Tan Ban SF	NSW	30.52	152.51	50 6
24	<i>E. grandis</i>	15508	W of Beerwah	QLD	26.53	152.50	100 11
25	<i>E. grandis</i>	15875	Baroon Pocket Maleny	QLD	26.42	152.53	200 20
26	<i>E. grandis</i>	13895	Wauchope	NSW	31.20	152.37	80 7
9	<i>E. globulus globulus</i>	16853	Otway State Forest	VIC	38.45	143.29	260 3
10	<i>E. globulus globulus</i>	17608	King Island	TAS	39.56	143.52	40 22
11	<i>E. globulus globulus</i>	16851	Otway State Forest	VIC	38.45	143.26	160 8
12	<i>E. globulus globulus</i>	16852	Great Ocean Road	VIC	38.46	143.31	100 1
2	<i>E. globulus maidenii</i>	17743	Ht. Dromedary	NSW	36.22	150.20	400 3
3	<i>E. globulus maidenii</i>	17745	Bolaro Mountain	NSW	35.40	150.20	380 5
4	<i>E. globulus maidenii</i>	17746	Wyndham	NSW	36.54	149.38	540 7
5	<i>E. globulus maidenii</i>	17742	Black Range Via Eden	NSW	37.10	149.31	320 37
6	<i>E. globulus maidenii</i>	17744	Poole Rord Via Eden	NSW	37.12	149.28	480 8
7	<i>E. globulus maidenii</i>	17769	Yurammie SF	NSW	36.49	149.45	250 5
8	<i>E. globulus maidenii</i>	15917	Bolaro Mountain	NSW	35.40	150.20	360 7

## 2) Otras pruebas de estacas.

Se eligieron aquellas orígenes de buen desarrollo pertenecientes a cada especie dentro de los estacas de invierno.

TABLA 2. MATERIA DE ESTACAS (OTRAS PRUEBAS)

No.	SPECIES	SEEDLOT	LOCALITY	LAT.	LON.	ALT	PARENT
22	E. grandis	17562	30X SW Cairns QLD	17.13	145.42	700	10
10	E. globulus globulus	17608	King Island TAS	39.56	143.52	40	22
8	E. globulus maidenii	15917	Bolaro Mountain NSW	35.40	150.20	360	7

## (3) Número de estacas

TABLA 3. NUMERO DE ESTACAS

Nombre de la Prueba	Nº de orígenes	Nº tratamientos	Repetición	Cantidad	Total
estaca de invierno	21	1	1	10	210
estaca de primavera	3	3	1	10	90
estaca de verano	3	3	1	10	90
estaca de otoño	3	2	2	10	120
es. principio primavera	3	2	2	10	120

## (4) Material de protección

## 1) Se utilizaron los siguientes 3 tipos de material de protección

- a. Film de cloruro de polivinilo de uso agrícola (PVC)
- b. Film de polietileno de uso agrícola (PE)
- c. Film Piales (Piales)

Es un film de poliéster con aluminio, permite pasar la luz en un 28 % y aísla el calor en un 80 %.

## 2) Combinación con las pruebas de estacas.

- a. PVC —estacas de invierno y primavera
- b. PVC y EP—estacas de verano
- c. PVC y Piales —estacas de otoño y principios de primavera

## (5) Ambiente de los esquejes

## 1) Interior del laboratorio —esquejes de invierno

## 2) Vivero —esquejes de primavera y verano

Se armó un marco de madera, cubriendo con mediasombra e instalando los cajones de estacas en su interior.

3) Interior del armazón de aclimatación —estacas de otoño y principios de verano  
 Con techo opaco de fibra en ondas  
 Luminosidad interior—41.900 Lx Exterior—76.300 Lx  
 Transparencia de 55 % ( Datos registrados el 3/05/94, 14:30 hs.)

(6) *Inoculación de Nemátodo.*

En más de la mitad de las estacas de invierno muertos, se observaron la presencia de varios Nematodos y para estudiar el daño se procedió a comprar con inoculación de nemátodo y sininoculación. (estacas de primavera)

(7) *Combinación de los métodos de pruebas se indican a continuación.*

TABLA 4. COMBINACION DE PRUEBAS DE ESTACAS

	Estacas de invierno	Estacas de primav.	Estacas de verano	Estacas de otoño	E.princip. de primav.
Tierra	arena	vermiculita	vermiculita	vermiculita	vermiculita
Aplicación de Fungicida	.tierra .luego de estacar	.luego de estacar	.base 15' .luego de estacar	.base 15' .luego de estacar	.base 15' .luego de estacar
Tratamiento con enraizador	Remojo 20hs Rooton0,4%	Oxiveron 40 ppm	Oxiveron 40.80 ppm	Oxiveron 80 ppm	Oxiveron 80 ppm
Material de protección	PVC	PVC	PVC PE	PVC Piales	PVC Piales
Lugar	laboratorio	vivero	vivero	armazón de aclimatac.	armazón de aclimatac.
Nemátodo		.inoculado .no inoculado			

## 3. RESULTADO DE LAS PRUEBAS

Desarrollaré los resultados de acuerdo al orden de la realización de las pruebas.

## (1) Estacas de invierno (9/6/93 - 5/1 94)

El resultado de la prueba es como se muestra en la Tabla 5, cada una de las especies registraron datos sumamente malos y se observaron en la mayoría de los plantines secos la presencia de Nemátodo.

TABLA 5. RESULTADO DE LOS ESTACAS DE INVIERNO

Especie (subespecie)	Nro. de estacas	Sobreviviente(*)	Muertos
Eucalyptus grandis	100	6 (5)	94
E.globulus ssp,globulus	40	1 (1)	39
E.globulus ssp,maidenii	70	10 (2)	60
Total	210	17 (8)	193

( ) pertenecen a números de formación de callos.

(\*) estacas que luego de ser clavados, no enraizaron y conservan ramas verdes.

## (2) Estacas de primavera (21/10/93 - 13/12/93)

La Tabla 6 muestra el resultado de estudio efectuado aproximadamente 50 días después de pinchadas las estacas. El E. grandis registró buenos resultados, 2 enraizaron y la mitad formó callos. Contrariamente, el E. maidenii fue malo.

TABLA 6. RESULTADO DE LOS ESTACAS DE PRIMAVERA

Sector tratado	Especie	Nro. de estacas	Nro. de enraizados	Sobrevivientes	Muertos
Sector con inoculación de Nemátodo	E. grandis	10	1	6	3
	E.globulus spp,globulus	10	0	3	7
	E.globulus spp,maidenii	10	0	2	8
Total		30	1	11	18
Sector sin inoculación 1	E. grandis	10	0	4	6
	E.globulus spp,globulus	10	0	4	6
	E.globulus spp,maidenii	10	0	1	9
Sector sin inoculación 2	E. grandis	10	1	3	6
	E.globulus spp,globulus	10	0	2	8
	E.globulus spp,maidenii	10	0	1	9
Total		60	1	15	44

Nota: Todas las estacas sobrevivientes formaron callos.

El 13 de noviembre, luego de realizado el estudio, se trasplantaron los plantines sobrevivientes en macetas y el 16 de mayo se examinó el estado del segundo enraizamiento.

TABLA 7. RESULTADO DE LOS ESTACAS DE PRIMAVERA EN MACETA

Tratamiento por sector	Especie	cantidad	Nro. de enraizados	Nro. de muertos
Sector con inoculación de Nemátodo	E. grandis	7	5	2
	E.globulus spp, globulus	3	0	3
	E.globulus spp, maidenii	2	0	2
Sector sin inoculación	E. grandis	8	7	1
	E.globulus spp, globulus	6	0	6
	E.globulus spp, maidenii	2	0	2

La totalidad de los estacas de la especie E. globulus y E. maidenii no sobrevivieron. El estado de crecimiento de los 12 estacas de E. grandis que enraizaron, fueron en valores promediales, altura 26,4 cm, cantidad de ramas 1,3, luego de raíces 25,6 cm y cantidad de raíces 2,0.

(3) Estacas de verano (20/1/94 - 20/3/94)

El resultado de la prueba figura en la Tabla 8. En esta prueba base que se llevó a cabo con la finalidad de examinar el estado de enraizamiento de acuerdo a las diferentes estaciones, el número de sobrevivientes fue sumamente escaso.

TABLA 8. RESULTADO DE LOS ESTACAS DE VERANO

Sector tratado	Especie	Sobrevivientes	Muertos
IBA 40 ppm	E.grandis	0	10
Sector	E.globulus spp, globulus	0	10
PVC	E.globulus spp, maidenii	0	10
TOTAL		0	30
IBA 80 ppm	E. grandis	3	7
Sector	E.globulus spp, globulus	1	9
PVC	E.globulus spp, maidenii	0	10
TOTAL		4	26
IBA 80 ppm	E. grandis	3	7
Sector	E.globulus spp globulus	0	10
PE	E.globulus spp, maidenii	0	10
TOTAL		3	27

## (4) Prueba de estacas de otoño (5/5/94 - 29/8/94)

En la Tabla 9 muestra el resultado del estudio efectuado a los 110 días de clavado las estacas. No hubo enraizamiento, pero en porcentaje de viabilidad llego mejor resultado después de primavera. El E.maidenii en comparación con el E.grandis, tuvo mejor porcentaje de viabilidad.

TABLA 9. RESULTADO DE LOS ESTACAS DE OTOÑO

Sector Tratado	Especie	No.	Sobre- <sup>*</sup> viviente	Muerto
IBA 80 ppm	E. grandis	20	2	18
Sector	E.globulus spp, globulus	20	0	20
PVC	E.globulus spp, maidenii	20	9	11
TOTAL		60	11	49
IBA 80 ppm	E. grandis	20	2	18
FILM	E.globulus spp globulus	20	1	19
PIALES	E.globulus spp, maidenii	20	9	11
TOTAL		60	12	48

(\*) Todas las estacas sobrevivientes formaron callos



## (5) Prueba de estacas de principios de la primavera (16/9/94 - 28/10/94)

Al ver el buen resultado de los estacas de la primavera de año '93, se reiteró el mismo al año siguiente, pero el resultado fue de un porcentaje de viabilidad baja como muestra la Tabla 10.

TABLA 10. PRUEBA DE ESTACAS DE PRINCIPIOS DE LA PRIMAVERA

Sector Tratado	Especie	No.	Sobre-* viviente	Muerto
IBA 80 ppm	E. grandis	20	0	20
Sector	E.globulus spp, globulus	20	1(1)	19
PVC	E.globulus spp, maidenii	20	3(3)	17
TOTAL		60	4(4)	56
IBA 80 ppm	E. grandis	20	0	20
FILM	E.globulus spp globulus	20	1(1)	19
PIALES	E.globulus spp, maidenii	20	7(5)	13
TOTAL		60	8(6)	52

( ) Pertenecen a números de formación de callos.

## 4. OBSERVACION

## (1) Especie de estacas.

La única especie que enraizó, fue el E. grandis. Los E. globulus y E. maidenii formaron callos y se observaron sobrevivientes durante un período largo, pero se considera sumamente difícil el enraizamiento.

## (2) Período para clavar las estacas.

Solamente las estacas de primavera enraizaron. Por lo que se considera como período adecuado entre fines de octubre y noviembre.

## (3) Nematodos

Comparando el porcentaje de enraizamiento con el desarrollo del inoculación y sin inoculación, contrariamente con inoculación presentó un mejor resultado, lo que consideramos que los nematodos no influyen directamente en el enraizamiento.

## (4) Otros

En cuanto a otras pruebas realizadas, debido al poco enraizamiento no se pudieron obtener resultados precisos.

### III. ESTACAS DE INVESTIGACION DE FAMILIAS CON ENRAIZAMIENTO SUPERIOR Y PRUEBAS DE LAS ESTACAS PREFERIDAS AL MISMO

Ingresando al segundo año, paulatinamente se fue acondicionando el establecimiento del vivero, posibilitándose la dimensión para 3.000 estacas. Originariamente se debería utilizar como material las estacas de árboles plus, pero siendo difícil la colección de material fresco, y debido a que el proyecto es un programa de desarrollo de la técnica de estacas, se colectaron los materiales a partir de árboles de 1 año de vida, de la prueba de progenies habilitada con semillas de árboles plus y del área de ensayo habilitada con semillas introducidas desde Australia. Se ejecutaron las pruebas de investigación de la familia de enraizamiento superior y pruebas afines, en el almacén de aclimatación con riego de niebla automatizada.

#### 1) Prueba de investigación de familias con enraizamiento superior.

##### (1) *Objetivo*

Se investiga las familias con enraizamiento superior utilizando estacas de las familias de prueba de progenies y huerto materiales de procedencia australiana, instalado en 1993 de especie *E. grandis*.

##### (2) *Materiales*

- 1) Prueba de progenie 111 familias de prueba de progenies que instalado en 1993 en La Magnolia, se utilizaron árboles plus de la familia de autopolinización
- 2) Huerto materiales 90 familias de huerto materiales de las semillas introducidas desde Australia que se instaló en el predio experimental de INIA Tacuarembó

##### (3) *Método*

- 1) Se formaron 10 estaca de cada familia
- 2) Suelo de estacas
  - a. Se utilizó tierra formada por una mezcla en proporción de 4 en 1 de tierra superficial y vermiculita respectivamente, en el interior de almacén de aclimatación.
  - b. El almácigo está compuesto por un marco de madera de 80 cm de ancho por 15 cm de altura, con tierra nivelada a una profundidad de 15 cm.
  - c. El almácigo se cubre con polietileno y la tierra se fumiga durante 7 días con bromuro metil (Methyl bromide).
  - d. Los costados y el techo del almacén de aclimatación se cubren con mediasombra. Intercepta la luz en un 90% aproximadamente.
- 3) Tratamiento y preparación de las estacas
  - a. Se recolectan las estacas y en el mismo día se procede a su preparación.
  - b. Luego de la preparación, se sumerge toda la estaca durante unos segundos en una solución de Benlate a 500 ppm e inmediatamente se deja en remojo la parte de la base durante 20 horas en solución de Oxiveron a 80 ppm.
  - c. Al día siguiente de la recolección se clavan las estacas a una distancia de 8 x 7 cm (120 estacas/m).
  - d. Luego de regarlos en forma suficiente, se esparce a razón de 1 lt/m, solución de Benlate a 500 ppm y posteriormente se cubre herméticamente todo el almácigo con film de polietileno.
  - e. Cuando se requiere, se riega a través del pasaje que cubre todo el almácigo, manteniéndose así la humedad.

4) El 19 de enero de 1995 se quitó la protección de polietileno, se eliminaron los plantines muertos y se reemplazó el sistema de riego por un aparato de riego niebla automatizado. La aspersión se realizó cada 10 minutos durante 8 segundos y en la noche se ejecuta cada 2 horas.

*(4) Período de prueba de las estacas*

El período de prueba fue el 17 de noviembre de 1994 al 8 de marzo del año siguiente, sin embargo el material de la prueba de progenie fue llevado a cabo con un retraso de 1 semana.

*(5) Resultado*

El porcentaje de enraizamiento fue bajo (6%), pero hubo una parte de las familias porcentaje y con este resultado y la configuración de los plantines en síntesis se ordenaron de la siguiente manera las familias de enraizamiento superior.

TABLA 11 RESULTADO DE LA PRUEBA DE INVESTIGACION DE ORIGENES CON ENRAIZAMIENTO SUPERIOR (HUERTO MATERIALES)

Lote de semillas No.	Código No.	Enraizados	Lote de semillas No.	Código No.	Enraizados	Lote de semillas No.	Código No.	Enraizados
13897	2-01 2-02 2-03	2 0 1	16442	7-01 7-02 7-03 7-04 7-05 7-06 7-07	3 1 0 0 1 3 0	16893	12-01 12-02 12-03 12-04 12-05	2 2 5 0 1
13909	3-01 3-02 3-03 3-04 3-05	0 0 4 0 0	16443	8-01 8-02 8-03 8-04 8-05 8-06	1 0 0 0 0 0	16940	13-02 13-04 13-05 13-06	1 2 0 0
16435	4-01 4-02 4-03 4-04 4-05	2 2 0 0 0	16444	9-01 9-02	0 1	17748	14-01 14-02 14-03 14-04	0 1 0 2
16436	5-02 5-03 5-04 5-05 5-07 5-08 5-09 5-10 5-11	0 0 0 0 0 0 0 0 1	16454	10-01 10-02 10-03 10-04 10-05 10-06 10-07 10-08 10-09 10-10 10-11	3 7 0 0 0 0 0 0 0 1 1	17767	15-01 15-02 15-03	0 0 0
16437	6-01 6-02 6-03 6-04 6-05 6-06	0 0 0 0 0 0	16876	11-01 11-02 11-03 11-04	0 1 2 0	18273	17-01 17-02 17-03 17-04 17-05 17-06 17-07 17-08 17-09 17-10 17-11	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
						18149	16-01 16-07 16-13 16-16 16-21	0 0 0 0 0

TABLA 12 Nro. de enraizados y orígenes

Enraizados	Orígenes
7	1
5	1
4	1
3	3
2	8
1	13
0	63
54	90

estacas orígenes  
(Porcentaje de enraizamiento 6,0%)

TABLA 13 ORIGENES CON ENRAIZAMIENTO SUPERIOR SELECCIONADOS (HUERTO MATERIALES)

Rango	Orden	Genealogías	Nro. de Enraizados	Configurac. de la tierra superior	Configuración subterránea
A	1	10-02	7	A	A
B	2	10-01	3	A	A
	3	7-01	3	A	B
C	4	12-03	5	B	B
	5	3-03	4	C	C
C	6	7-06	3	C	B

TABLA 14 RESULTADO DE INVESTIGACION DE FAMILIAS CON ENRAIZAMIENTO SUPERIOR (PRUEBA DE PROGENIES)

Zona	Código	Enraizados
JUAN LACAZE	JL-01	0
	-02	0
	-03	1
	-04	0
	-05	0
	-06	0
	-07	1
	-08	0
	-09	4
	-11	2
	-12	3
	-13	0
	-15	0
	-16	0
	-17	0
	-18	2
	-19	0
	-20	0
	-21	1
	-22	0
	-23	0
	-24	0
	-25	0
	-26	0
	-27	0
	-28	0
	-29	1
	-30	0
	SN	0

Zona	Código	Enraizados
JUAN LACAZE	EO-02	1
	-03	0
	-04	0
	-05	0
	-06	1
	-07	0
	-08	4
	-09	0
	-10	0
	11-03	0
	11-04	0
	-12	0
	-13	2
	-14	0
	-15	0
	-16	0
	-17	0
	-18	0
	-19	0
	-20	0
BAÑADO MEDINA	BIC-03	1
	-09	0
	-12	0
	-22	0
	-27	0
	-26	1

Zona	Código	Enraizados
PIE-DRAS	CB-01	0
COLO-RADAS	-02	2
	-03	0
	-04	0
	-05	0
	-07	0
	-08	0
	-09	0
	-10	0
	-11	0
	-12	0
	-13	0
	-14	0
	-15	1
	-16	0
	-17	0
	-18	0
	-19	3
	-20	0
	-21	3
	-22	3
	-23	0
	-24	0
DUTRA	DT-01	5
	-02	0
	-05	1
	-06	4
	-07	0

Zona	Código	Enraizados
CONS-TITUCION RADAS	EE-01	0
	-03	0
	-04	3
	-05	2
	-07	3
	-08	0
	-1M	2
	-2M	0
	-3M	0
	-4M	0
	-5M	0
	-6M	0
	-7M	0
	-9M	1
	-10M	1
VILLAS BOAS	BS-01	3
	-03	0
	-02	1
	-04	0
	-05	0
	-06	0
	-07	4
	-08	0
	-09	0
	-10	0
	-11	0
	-12	1
	-13	0

TABLA 15 Nro. de enraizados y nro. de familias.

Enraizados	Familias
5	1
4	5
3	7
2	6
1	14
0	78
72	111

estacas enraizadas familias  
(Porcentaje de enraizamiento 6,5 %)

TABLA 16 FAMILIAS CON ENRAIZAMIENTO SUPERIOR SELECCIONADOS (PRUEBA DE PROGENIES)

Ran-go	Or-den	Genealogias	Enraizados	Config.de la tierra sup.	Configuración subterránea
A	1	JL-09	4	A	A
	2	EO-08	4	A	A
B	3	DT-01	5	C	A
	4	EE-07	3	A	A
	5	BS-07	4	B	B
C	6	DT-06	4	B	A

## 2) Prueba de estacas de diferentes individuos (31/1/95 - 1/6/95)

(1) *Objetivo*

Estudiar el porcentaje de enraizamiento de los diferentes individuos correspondientes a las familias que tuvieran un buen desarrollo en la prueba de investigación de familias con enraizamiento superior.

(2) *Materiales*

Se clavarón 10 estacas de cada individuo de las 8 por familias que se eligieron de la arboleda (un total de 24 individuos). Las familias son 10-01, 10-02, BS-01.

(3) *Método*

1) El mismo día de la recolección, se prepararon las estacas.

2) Luego de la preparación, se sumerge toda la estaca durante unos segundos, en solución de Benlate a una concentración de 500 ppm.

3) Se deja en remojo en agua durante 2 horas la porción de la base, y luego se espolvorea con Oxiveron al 1 %, clavándose posteriormente en el almácigo dentro del armazón de aclimatación.

4) Se pulveriza 1 lt/m<sup>2</sup> con Benlate líquido 500 ppm todo el almácigo.

5) se programa el aspersor niebla automático cada 10 minutos con duración de 8 segundos.

(4) *Resultado*

TABLA 17. RESULTADO DE LA PRUEBA DE ESTACAS DE DIFERENTES INDIVIDUOS

Fami- lia	Indi- viduo	Enrai- zados	Fami- lia	Indi- viduo	Enrai- zados	Fami- lia	Indi- viduo	Enrai- zados			
10-01	Nro.1	2	Bs-01	Nro.1	2	10-02	Nro.2	3			
	Nro.3	3		Nro.2	8		Nro.3	1			
	Nro.4	0		Nro.4	0		Nro.4	1			
	Nro.5	1		Nro.5	1		Nro.5	1			
	Nro.6	3		Nro.6	3		Nro.6	0			
	Nro.7	0		Nro.8	4		Nro.7	0			
	Nro.8	3		Nro.9	0		Nro.9	2			
	Nro.10	0		Nro.10	2		Nro.10	1			
	Total			12	Total		20	Total		9	

## (5) Observación

1) El porcentaje promedio de enraizamiento es de 17 %, mejorando notablemente con respecto a la prueba de investigación de las familias con enraizamiento superior.

2) La diferencia entre familias como también entre los individuos es muy grande por lo que aparecen individuos con un porcentaje de enraizamiento de 80 %, como el individuo N° 2 de la familia BS-01 y éstos pueden seleccionarse como individuos de excelente enraizamiento.

3) Prueba de métodos de preparación de las estacas (1/2/95-1/6/95)

## (1) Objetivo

Estudiar la influencia que ejerce los métodos de preparación de estacas sobre el enraizamiento.

## (2) Materiales

Se tomaron estacas del individuo N° 6 de la familia 10-02.

- a. 20 estacas con 2 hojas enteras
- b. 20 estacas preparadas con 2 mitades de hoja
- c. 20 estacas sin hojas

## (3) Método

Se procede a preparar cada una de las estacas, igual que en el caso de la prueba de esquejes con diferentes individuos.

## (4) Resultados

TABLA18. RESULTADO DE LA PRUEBA DE METODOS DE PREPARACION DE ESTACAS

Método de preparación	Enraizados	N° de ramas verdes	N° de muertos
2 hojas	2	17	1
2 mitades	3	15	2
sin hojas	0	0	20

## (5) Observación

Como se conoce el resultado de la prueba de estacas con diferentes individuos, el porcentaje de enraizamiento de N° 6 del 10-02 fue bajo pero como manifiesta el resultado de la prueba, todas las estacas "sin hojas" se secaron tempranamente. Entre los sectores con hojas completas y con mitades de hojas no tuvieron grandes diferencias. El eucalyptus, al poseer hojas largas y grandes, preparándolos con las mitades aumentan la cantidad de estacas que se clavan por unidad de superficie y esto facilita las actividades de control.

## 4. Prueba de estacas de acuerdo a la porción de rama con rebrote.

(1) *Objetivo*

Estudiar el estado de enraizamiento según las ramas primarias y secundarias con rebrotes.

(2) *Materiales*

El individuo N° 2.13 de *E. grandis* del rodal de eucalyptus en la zona norte del predio experimental del INIA, plantados en noviembre de 1990 de semilla de Bañado de Medina, se efectuó el corte de pie en octubre de 1994 y se colectaron 20 estacas con rebrotes de ramas primarias y secundarias desarrolladas a una altura de 2 m. aproximadamente.

(3) *Métodos*

Se preparan las 20 muestras tanto de las ramas primarias como de las secundarias con mismo método que en la prueba anterior.

TABLA 19. RESULTADO DE LA PRUEBA DE ESTACAS DE ACUERDO A LA PORCIÓN DE LA RAMA CON REBROTOS

Rama/ rebrotos	Total	Enraiz- zados	Nº ramas promedio	Largo cm promedio	Enraiz. prome.	Largo raiz prome.cm.
Rama primaria	20	18	1,9	8,9	3,8	24,1
Rama secundaria	20	16	1,5	8,7	2,4	20,3

(5) *Observación*

1) Casualmente coincidieron con individuos de excelente habilidad para enraizar o tal vez fueron ramas con rebrotes de alta habilidad para enraizar, pero ambos tipos de ramas presentaron un porcentaje de enraizamiento mayor a 80 %.

2) Es conveniente la utilización de ramas primarias, puesta que la configuración en la superficie de la tierra y subterránea, de los plantines obtenidos de las estacas, fueron un poco mejores que las ramas secundarias.

3) En comparación con las estacas de árboles de poca edad, las ramas con rebrotes aparece menos las característica de ramas. La cantidad de ramas y de enraizamiento también los rebrotes son numerosas y se puede esperar plantines de estaca de rebrote cercanos a los plantines obtenidos por semillas.

4) Por los puntos mencionados anteriormente, seleccionando las genealogías e individuos con excelente enraizamiento y utilizando ramas con brotes de los mismos para formar esquejes, se podrían obtener plantines que mantengan un alto porcentaje de enraizamiento, de crecimiento rápido y además de buena calidad.



## IV. FUTUROS DESARROLLOS

Para el objetivo de formar plantines de clones con estacas, es necesario:

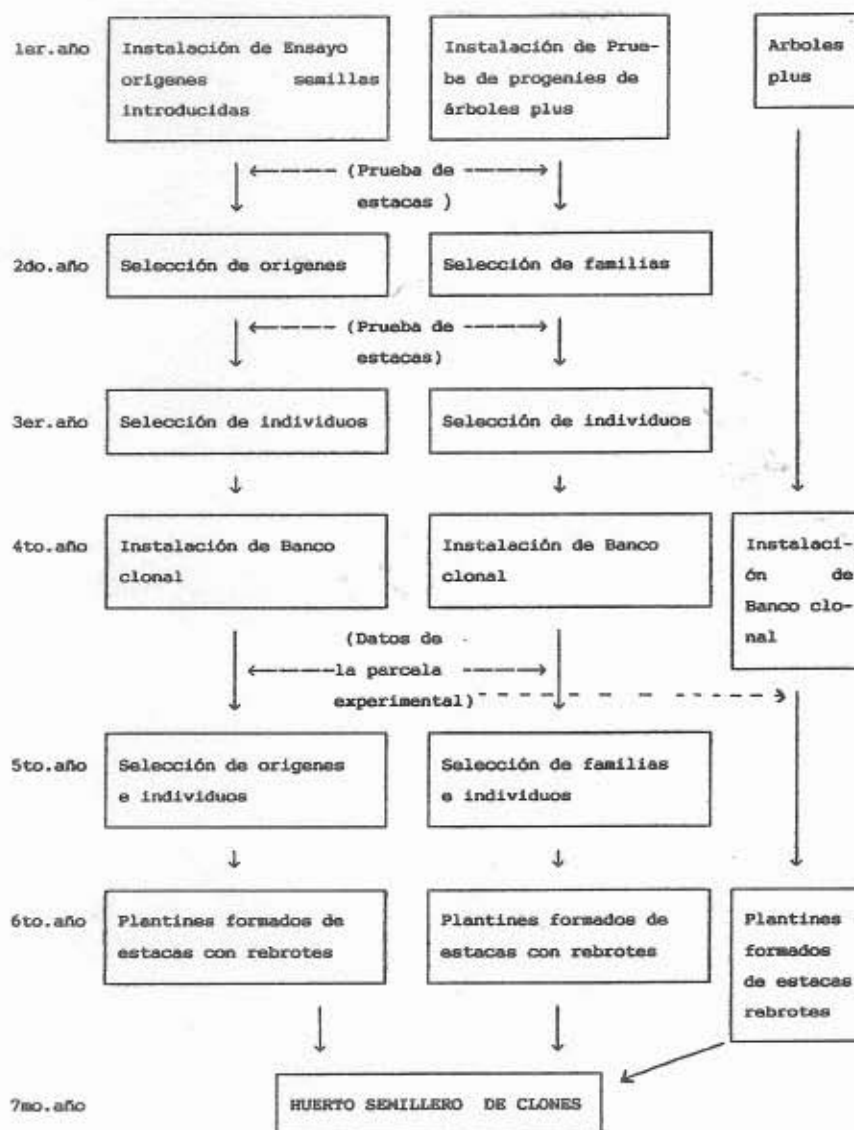
1. habilitar un huerto semillero de clones,
2. reforestación con plantines obtenidos a partir de estacas y
3. habilitar un banco de clones

En cuanto a estos puntos, quisiera expresar mis ideas acerca de como desarrollar en el futuro, desde el punto de vista del terreno de las estacas.

## 1. Huerto semillero de clones

En cuanto a esto, quisiera proponer lo siguiente:

FIGURA 1. PLANO DE ELABORACION DEL HUERTO SEMILLERO DE CLONES



Actualmente esto se está programando en el proyecto y de los estudios que se están llevando a cabo en el ensayo de orígenes y en la prueba de progenie plantación para test de descendencia, se aprovecha el máximo su información, además se ha elaborado con la finalidad de habilitar un huerto semillero con una extensa variación de género.

En realidad, reiterando la selección de familias e individuos de la especie de crecimiento rápido como el eucalyptus, aumenta satisfactoriamente el efecto de mejoramiento genético y por ello el huerto semillero será por un tiempo la corriente principal.

## 2. Reforestación con plantines formados a partir de estacas

Con respecto a la reforestación con plantines formados por estacas, principalmente en los estados de Minas Gerais y Espiritos Santos, Brasil, ya se están llevando a cabo a escala empresarial. Dentro de los materiales que tienen por objeto el huerto semillero de clones, si se logrará seleccionar aproximadamente 10 individuos que presenten un porcentaje de enraizamiento similar a la de plantines de semilla sobrevivientes (70 %), se piensa que hay suficiente posibilidad para la reforestación por estacas. Con estos individuos de excelente enraizamiento se habilita un huerto materiales de estaca de gran escala y se mide la producción de plantines formados a partir de estacas.

Se considera que la reforestación por estacas es posible producir gran cantidad de material de excelente calidad y se espera el efecto de mejoramiento genético, pero por otro lado, existe también la necesidad como ambiente para las estacas, de una instalación que controle la temperatura y humedad, y se dice generalmente que el costo es 3 veces mayor que la de los plantines por semilla. Por tal punto, será con el fin de alcanzar el objetivo claro de mejoramiento genético, o si no se tratará de una superficie de reforestación de dimensión suficientemente grande, considerando el aspecto costo sería realmente difícil.

## 3. Banco de clones

Se espera recolectar dentro de lo posible, clones de árboles plus para el Banco de clones, imprescindible también para el desarrollo del Huerto semillero de clones. Conservar clones cerca, además de ir acelerando el mejoramiento genético es un hecho muy provechoso.

## V. BIBLIOGRAFIA

- 1). Asociación de Asesores de Silvicultura en el Exterior: Informe de la Investigación de Especies Adecuadas en Terreno Adecuado de la Silvicultura en el Exterior (Brasil). 1988.
- 2) Hideo Machida: Todo acerca de las estacas. Seibundo Shinkosha. 1974.