

**SITUACION DE LA PRODUCCION FLORAL DE LOS ARBOLES PLUS
DE EUCALYPTUS GRANDIS DE POLINIZACION ABIERTA Y FLORA-
CION Y PRODUCCION DE SEMILLAS EN EL MODAL DE EUCALYPTUS
GRANDIS DEL INIA TACUAREMBO**

Tsunesuke Noguchi¹

I. PREFACIO

Con el propósito de perfeccionar el recurso forestal, desarrollar la silvicultura y el sector forestal, se está llevando a cabo en Uruguay, un programa de plantación de gran envergadura.

Para poder ejecutar un proyecto de plantación en forma adecuada y habilitar una zona de cultivo de buena calidad, es esencial la producción y abastecimiento de semillas mejorada. Para ello, se está llevando adelante un proyecto de desarrollo tecnológico para la producción de semillas mejoradas en el campo experimental del INIA Tacuarembó, con la cooperación técnica de JICA.

Para la creación del huerto semillero destinado a la producción de semillas mejoradas, existen diversos problemas que deben ser estudiados, tales como el sitio, método de poda de los árboles semilleros, siendo dentro de ellos sumamente importante, comprender la información referente a la floración y fructificación para una producción programada de semillas mejoradas.

Dentro de las especies recomendadas para la reforestación en Uruguay, el *Eucalyptus grandis* es particularmente importante y los trabajos de mejoramiento de la especie que se lleva adelante en el área forestal del INIA, ha puesto un gran peso sobre esta especie. En dicho sector forestal se ha seleccionado 180 árboles plus de *Eucalyptus grandis*, de los cuales a 120 de ellos se les extrajo las semillas creándose las pruebas de progenies.

Paralelamente se ha desarrollado un test de introducción de la forma de los árboles semilleros realizados en el huerto de árboles semilleros de dimensión empresarial con respecto a esta variedad.

La información de las pruebas de progenies, originó una realimentación en el trabajo de mejoramiento de la variedad, y al contribuir el desarrollo de la tarea de mejoramiento, se tiene la misma expectativa con respecto a la información perteneciente al control del huerto semillero y las técnicas de mejoramiento. Sin embargo, las pruebas de progenies fueron instaladas hace tan poco tiempo que aún no ha alcanzado la condición necesaria para poder extraer información necesaria.

Este informe es el origen de la creación del huerto semillero, realizándose el estudio con el objetivo de obtener información de la floración y fructificación de el *E. grandis*, y éste es la recopilación de los resultados. En cuanto al informe, agradezco a la Dra. Zohra Bennadji y a la contraparte de INIA Tacuarembó y también a la Ing. Keiko Hikichi, quien se ha dedicado parte del estudio, le doy mi agradecimiento.

¹ Ing. Agr. Lider, Convenio INIA/JICA en el Area Forestal. INIA Tacuarembó

II. MATERIALES Y METODOS

El estudio se ha llevado en el huerto semillero de *E. grandis* modelo ubicado en el predio experimental de La Magnolia del INIA Tacuarembó en el rodal de *E. grandis* del mismo predio experimental.

A continuación se cita el resumen del estudio realizado en ambos predios.

1.- Huerto semillero de *E. Grandis* modelo: se creó en el mes de octubre de 1991, en el predio experimental de La Magnolia, ubicado el noreste, a una distancia aproximada de 15 km del campo experimental de INIA Tacuarembó. Se plantaron 25 árboles plus de *E. grandis* de polinización cruzada natural.

La distribución de cada familia, es de una distancia de 5 m x 5 m al azar (como parcela semillera posee una disposición particular de tipo 9), y de cada familia, se plantaron 6 plantines, en el centro de la parcela de cada familia a 1 m de distancia en 2 hileras horizontales y 3 verticales.

El número total de árboles plantados de 1,482, en un área de 1,50 ha (figura 1). La topografía, presenta un suave declive al sur-sureste siendo utilizado anteriormente como pradera. el estado de crecimiento actual, es de una altura promedio de 5.6 m, con límites entre 3.7 m y 6.9 m, el diámetro es de un promedio de 8.7 cm, límites entre 4.4 cm y 12.2 cm.

2.- Rodal de *E. grandis*: creado en noviembre de 1990 dentro del campo experimental del INIA Tacuarembó. Se extrajeron semillas de Bañado de Medina (Facultad de Agronomía, Universidad de la República) y los plantines se obtuvieron en el vivero del Frigorífico Tacuarembó. Durante la formación de los plantines (octubre 1990) hubo una fuerte helada y se plantaron el rodal solamente los plantines sobrevivientes. Los mismos fueron plantados, distribuidos a una distancia de 3 m x 3 m, un total de 46 árboles (figura 2). Fueron fertilizados en el momento de la plantación, con 70 gr por planta de fertilizante sólido (13-40-40). El estado actual de crecimiento es de una altura promedio de 8,9 m con límites entre 3.0 m y 12.2 m, diámetro promedio de 10.8 cm, con límites entre 3.7 cm y 19.3 cm.

El estudio de la formación de flores se llevó a cabo en el huerto semillero modelo, mientras que los estudios de floración y producción de semillas se realizaron en el rodal. El estudio de formación de flores del huerto de árboles semilleros modelo, los árboles tuvieron su formación de brotes florales en 3 oportunidades, julio/'93, marzo/'94 y marzo/'95. Dentro de los mismos el de julio del '93 y marzo del '94 fueron realizados con todos los árboles plantados (no incluyen aquellos que presentaron mal crecimiento debido a zonas de bañado, etc., figura 1). Además, el estudio de marzo de 1995, fue efectuado luego de un test de inducción de la forma del árbol, por lo que se realizó con árboles semilleros que fueran remanentes de árboles experimentales. A su vez, en el estudio realizado en julio del '93, teniendo en cuenta el número de formación de cápsulas (frutos) se dedujo el número de formación de flores de la floración del año '93.

El estudio de la floración del rodal, se desarrolló teniendo en cuenta la cantidad de flores y el período de floración. El cálculo del número de brotes florales se efectuó considerando todos los árboles plantados en el período de floración de los años '94 y '95. En diciembre de 1993, teniendo en cuenta la ubicación y cantidad de cápsulas, se calculó la cantidad de flores en el período de floración de los años '92 y '93.

Los índices del número de flores adheridos determinados en ambos lugares de estudio, se registraron conforme al criterio indicado en el cuadro 1.

En el estudio del período de floración en ambos años, se tomaron como objeto de estudio los árboles con brotes florales, desde fines de febrero hasta el fin de la floración, con un tiempo de separación aproximada de una semana, registrándose los individuos de "inicio de la floración" y de "fin de la floración".

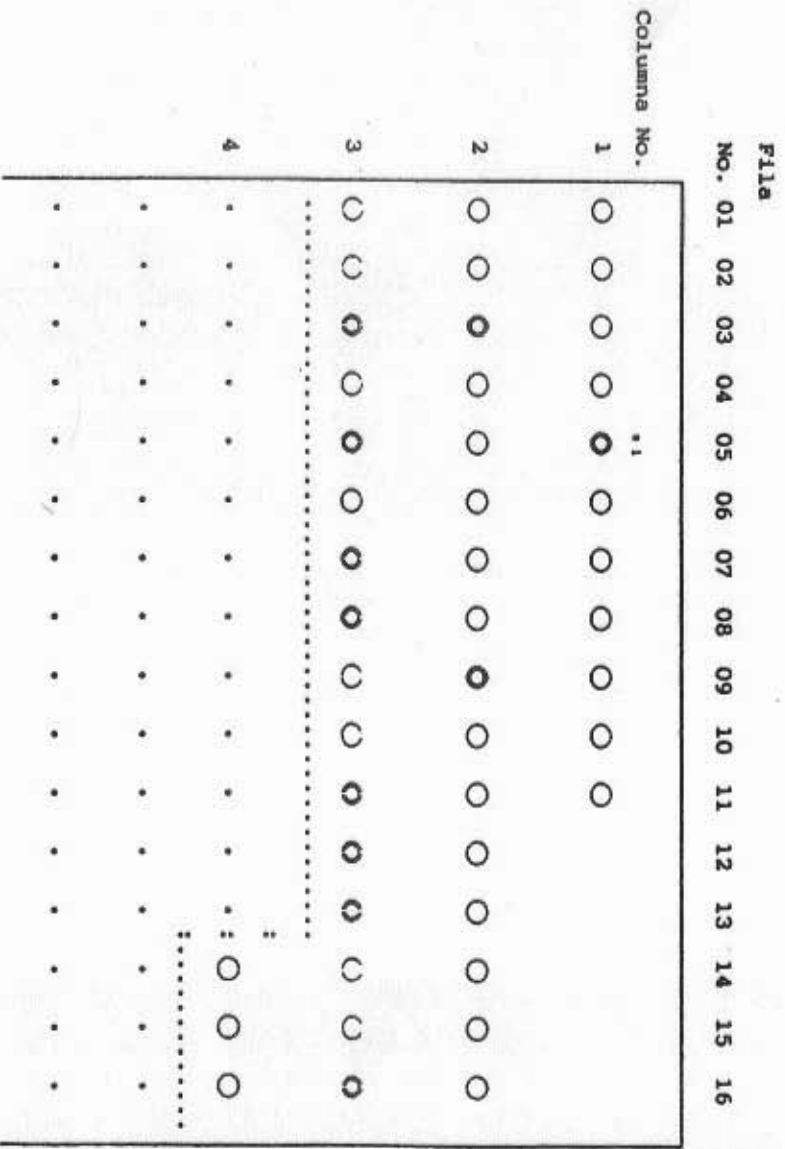
15	5	16	6	24	16	21	8	7	14	21	11	23
3	13	4	10	25	19	15	18	11	10	20	6	24
22	23	2	14	1	12	5	17	25	3	16	7	17
1	9	11	18	13	6	22	2	12	8	14	4	10
18	8	20	16	17	19	24	10	15	13	9	23	25
6	3	14	10	2	9	21	16	7	20	24	21	19
4	5	1	25	8	11	23	2	6	22	8	15	22
21	12	16	18	22	19	3	1	14	10	12	7	5
20	11	23	3	17	6	5	8	13	24	19	9	25
4	22	13	20	1	24	4	9	11	21	6	17	3
16	21	18	2	8	12	10	17	22	20	4	7	1
2	24	14	23	15	5	23	24	18	14	9	2	8
7	5	4	1	22	13	11	15	25	12	5	15	23
10	17	18	11	19	2	12	22	3	20	13	4	17
19	15	20	3	16	10	18	7	6	24	9	21	7
13	2	9	1	15	20	8	11	17	5	14	12	3
25	23	21	4	7	19	14	2	22	8	15	6	17
18	19	5	13	16	25	1	10	9	21	25	2	1
4	20	24	14	23	6	18	7	16	3	19	9	12

NOTA:

- 1) Los números pertenecen a las familias
- 2) 10 parcela en el que se secaron todos los árboles plantados
- 3) 24 parcela con crecimiento notablemente malo
- 4) Las zonas encerradas por la línea punteada fueron excluidas del estudio de adhesión floral

Figura 1.

HUERTO SEMILLERO DE EUCALYPTUS GRANDIS
PLANO DE DISPOSICION DE LAS FAMILIAS



NOTA:

○ : E. grandis ○ : E. grandis, muestra para el estudio
 . : E. globulus de semillas

*1 árbol utilizado solamente una vez (27/01/94) para el estudio de semillas

Figura 2. Rodal de las distintas variedades de Eucalyptus en el campo experimental del INIA Tacuarembó.
 Disposición de la plantación del Eucalyptus grandis y la ubicación de los árboles para el estudio de semillas.

CUADRO 1.

CLASIFICACION DEL NIVEL DE PRODUCCION DE FLORES

Adhesión de flores Índice	Nivel	Explicación
0	no presenta	No hubo producción de flores
1	escaso	Escasa cantidad de flores. Adheridos esporádicamente en la copa del árbol
2	medianamente escaso	Producción moderada de flores. Índice entre 1 y 2
3	algo numeroso	La producción de flores es numerosa, pero los límites de producción no son comparables a la del índice 4.
4	muy numeroso	Hubo gran cantidad de flores en toda la superficie

El estudio de producción de semillas, se desarrolló aproximadamente cada 2 meses, eligiendo arbitrariamente de la arboleda, 10 árboles de estudio (figura 1), tomando por objeto las cápsulas pertenecientes a la floración de los años '93 y '94. Sin embargo, en el primer estudio realizado en enero '94, se tomaron solamente 5 árboles de estudio. Respecto al contenido del estudio, luego de la extracción de la cápsulas de cada árbol, se sometieron a secado y posterior extracción de semillas. Se hicieron germinar las semillas obtenidas, calculándose así, la cantidad de semillas producidas en cada árbol de estudio. La germinación se produjo dentro del laboratorio a temperatura ambiental. Aún más, en la extracción de cápsulas, se trató de no desviar el sitio de extracción dentro de la corona y se eliminaron aquellos que a simple vista se consideraban dehiscentes.

III. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS Y SU OBSERVACION

1. Estudio sobre la formación de flores

El cuadro 2 muestra el estado de flores de cada familia, en el huerto semillero.

El estado de la floración en el período del año '93, es de 10 familias de un total de 25, pero la proporción de árboles con flores en relación a los árboles sobrevivientes dentro de la familia, es de un promedio de 3,7 %, lo cual es sumamente bajo, siendo el más alto de 6,6 %. En 1994, se comprobó la formación de flores en 24 familias y la proporción con respecto a los árboles sobrevivientes de la familia, es de un promedio de 11,7 %, siendo el máximo de 39,5 %, observando un incremento con respecto al año '93. A partir de agosto de 1994, se inició un test de inducción de la forma del árbol con los árboles semilleros del huerto semillero. Por tal motivo, la totalidad de los árboles con brotes florales no han sido seleccionados como árboles semilleros, y luego con la puesta en práctica de la poda de la corona de los árboles, ocasionó la disminución de árboles con adhesión de brotes florales.

El cuadro 3, muestra el estado de la floración en el rodal.

Cuadro 2.

CANTIDAD DE ADHESION FLORAL POR CADA FAMILIA Y AÑO DE ESTUDIO DEL HUERTO SEMILLERO DE E. GRANDIS

Nro.	Estado de la prod.floral del año '93					Estado de la pro.floral del año '94					Estado de la prod.floral del año '95				
	Familias	Arbol	Adhes.	Adhes.	Cant.de	Arbol	Adhes.	Adhes.	Cant.de	Arbol	Adhes.	Adhes.	Cant.de		
	sobrev.	sobrev.	floral	floral	flores	sobrev.	floral	floral	flores	sobrev.	floral	floral	flores		
	cantid.	Arboles	%	1	2	3	cantid.	Arboles	%	1	2	3	1	2	3
1	40						37	2	5,6	1	1		2	1	1
2	49	2	4,1	1	1		41	1	2,1	1			3	1	1
3	43						36	2	5,4	1	1		3		
4	54	1	1,9	1			52						3	2	2
5	51						51	5	9,8	2	3		4	1	1
6	47	1	2,1	1			46	8	17,4	2	4	2	3	2	2
7	55	3	5,5	1	1	1	54	8	14,5	3	2	3	5		
8	56						49	5	9,3	2	2	1	3	1	1
9	54						54	2	3,7	1	1		5		
10	46	3	6,5	2	1		42	17	39,5	8	8	1	3	1	1
11	47						45	17	38,6	8	7	2	3	2	1
12	50	1	2,0		1		45	10	20,0	5	4	1	4	1	1
13	40						36	5	13,2	4		1	3	2	1
14	37						36	1	2,9	1			2		
15	52	2	3,8	1	1		48	2	4,2	2			3	1	1
16	46						43	1	2,3	1			2		
17	49						48	7	14,6	5	2		3	3	1
18	28						24	3	11,5	1	2		1	1	1
19	52	1	1,9	1			51	1	1,9	1			3		
20	37						35	1	2,8	1			3		
21	49						44	4	8,0	3	1		4	1	1
22	51	3	5,9	1	2		42	6	12,8	4	1	1	4	2	1
23	38						33	3	9,1	1	2		3	2	1
24	50						50	8	18,2	3	4	1	4	2	2
25	32	1	3,1	1			32	5	13,2	2	3		2		2
Total	1.153	18		10	6	2	1.109	124		63	48	13	82	28	12 8 8

Cuadro 3.

CANTIDAD DE FLORES PRODUCIDAS EN EL HUERTO SEMILLERO DE E. GRANDIS
SEPARADOS POR ESTUDIO Y POR AÑO

Arbol de estudio Nro.	Año de la floración				Arbol de estudio Nro.	Año de la floración			
	'92	'93	'94	'95		'92	'93	'94	'95
1-01			1	1	3-01				
1-02				*	3-02			1	1
1-03		1	1	1	3-03		2	1	2
1-04			1	1	3-04		2	2	2
1-05		1	1	2	3-05		2	3	4
1-06			2	*	3-06		1	2	3
1-07				1	3-07		2	3	4
1-08			1	1	3-08	1	2	3	4
1-09				1	3-09		2	2	3
1-10		1	2	2	3-10		2	2	3
1-11	1	1	2	2	3-11		3	3	4
2-01				1	3-12	1	2	3	4
2-02		1	1	1	3-13	1	2	3	3
2-03	1	1	2	3	3-14		1	1	2
2-04			1		3-15			2	1
2-05					3-16	1	1	2	2
2-06		1	1	2	4-14			1	1
2-07			1	2	4-15			2	1
2-08					4-16			2	2
2-09		1	2	2	Cant.de indiv.	46	46	46	43
2-10		1		2	Cant.de indiv.	7	24	37	39
2-11		1	2	2	con adh.floral				
2-12			1	1	% adh. floral	15,2	52,2	80,4	90,7
2-13			1	1	Nivel de				
2-14		2	2	*	pro.floral	1	7	13	16
2-15	1			1	Nivel de				
2-16			2	1	pro.floral	2	10	16	13
					Nivel de				
					pro.floral	3	1	6	5
					Nivel de				
					pro.floral	4			5

Nota: 1. * tala efectuada en diciembre del año '94

2. La producción floral de los años '92 y '93 se dedujeron de la fructificación de diciembre de 1994.

En 1992, de un total de 46 árboles de estudio, 7 de ellos presentaron brotes florales (15,2%), mientras que en 1993 fueron 24 árboles (52,2%). En 1994, florecieron 37 árboles (80,4%) y al siguiente año, lo hicieron 39 árboles (90,7%), aumentando la proporción de flores junto al aumento de la edad de los árboles. En cuanto a la cantidad de flores, año tras año va incrementando los individuos con mayor y en año '95 se ha observado el índice 4 que significa "numerosos", en 5 árboles (12,8%).

La figura 3, muestra el estado de floración entre los años '94 y '95 en la arboleda.

El período de floración en la totalidad del rodal, 1994 fue de marzo a abril, un período de 2 meses, mientras que en 1995 fue de marzo a fines de mayo totalizando un período de 3 meses. No obstante, en la floración del año '95, se observaron algunos individuos con "inicio de la floración" y otros con "fin de la floración" retardadas, los que en caso de ser eliminados, las condiciones de la floración de ambos pasan a ser muy parecidos. Dicho de otro modo, ambos años tienen los períodos de floración similares y los 20 días posteriores al mismo, es el período de aumento de los individuos en flor, alcanzando el rodal, el período máximo al florecer más del 80% de los árboles con adhesión de brotes florales. Este período de máxima floración se extiende durante aproximadamente 10 días, comenzando luego el "fin de la floración", pero con el aumento de los individuos de "fin de la floración", los individuos del "inicio de la floración" descienden en forma acelerada. Observando el período en que florecen más del 50% de los individuos con adhesión floral, ambos años son parecidos abarcando un período de 1 mes, comprendidos entre el 10 de marzo y 10 de abril.

En la floración de 1995, se observaron dos individuos de "inicio de la floración" tardía y 5 individuos con "fin de floración" tardía. Dentro de los individuos con "inicio de la floración" tardía, 1 de ellos lo hizo el 17 de abril y en el resto se comprobó su floración el 24 de abril, con 10 días de retraso con respecto al año

anterior. Por un lado, dentro de los individuos con "fin de la floración" tardía, se observaron 2 de ellos particularmente lentos, los que florecieron hasta el 26 de agosto cuando hubo helada y con respecto al año '94 fue una floración de aproximadamente un mes más de duración. Además, en estos dos individuos se observó la floración en dos oportunidades durante un mismo período del año '95. Uno de ellos lo hizo en una oportunidad entre el 14 de marzo y el 24 de abril, y la segunda vez entre el 24 de abril y el 26 de mayo, ambos con un período de interrupción de una semana a 10 días.

Se informa que la floración natural del *E. grandis* se inicia a partir de la edad de 2 años y a partir del 4to. año florecen casi la totalidad de los individuos. En este estudio, la floración difiere notablemente de acuerdo a la familia y el individuo. La producción de flores en el huerto semillero modelo del campo experimental "La Magnolia" es escasa en comparación a la del rodal del INIA, pero esto podría deberse a la influencia de factores como fertilización o no en el momento de la plantación, así como la diferencia que existe entre los lugares de crecimiento.

En este estudio percibimos un período corto de floración en los individuos con escasa producción floral, por lo que en la figura 4 se manifiesta la cantidad de brotes florales y la duración del período de floración.

Ambos años poseen en el grupo de índice de floración "1", un período promedio de floración de unos 20 días y presentaron un período más corto que los grupos de otros índices. Sin embargo, hubieron partes en las que coincidieron los márgenes de la variación de los períodos de la floración y no es de suponer que siempre existe relación entre el período de floración y el número de flores adheridos. el período de floración una sola flor es limitada, por lo que si la edad del comienzo de la producción floral es temprana y la cantidad de flores es escasa, en general parecería que solo se informa también como un período corto de floración. Además, los 2 individuos que tuvieron 2 floraciones en el año '95, los que fueron excluidas de esta figura, presentaron un período de floración que se extendió a más de 60 días.

Con respecto al período de floración en el lugar de origen (Australia) del *E. grandis*, se informa que es entre abril y agosto⁴⁾, pero en un huerto semillero de *E. grandis* de África, ubicado a una altitud de 760 m sobre el nivel del mar, florecen entre febrero y marzo, existiendo varios clones con floración durante un período de 6 meses. En huertos semilleros ubicados a 1.300 m, se observaron períodos de floración de abril a junio, pero hay informes²⁾ de que hubieron clones que florecieron durante todo el año. En este estudio, se tuvo como objeto

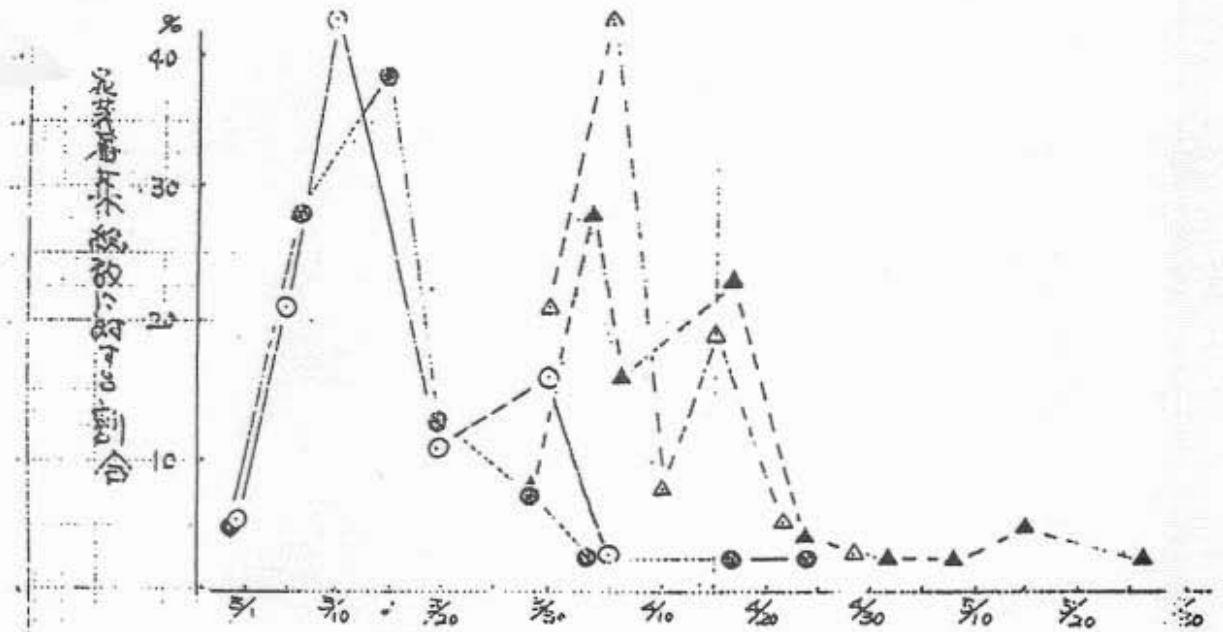


Figura 3.

ESTADO DE FLORACION DE LOS AÑOS '94 Y '95 EN EL RODAL DE E. GRANDIS

Período de estudio (mes/día)

Porcentaje del número total de árboles con adhesión floral (%)

- Nota
- : individuos con "inicio de la floración" año '94
 - : individuos con "inicio de la floración" año '95
 - △ : individuos con "fin de la floración" año '94
 - ▲ : individuos con "fin de la floración" año '95

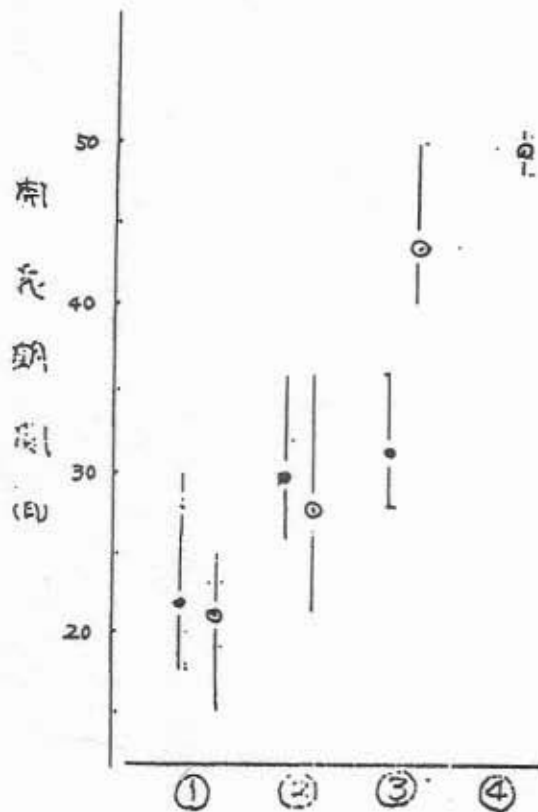


Figura 4.

NIVEL DE PRODUCCION FLORAL Y PERIODO DE FLORACION

Nivel de adhesión de brotes florales

Período de floración (días)

Nota: ○ : Resultado del estudio realizado en 1994

● : Resultado del estudio realizado en 1995

Los puntos centrales son valores promedio, el extremo superior indica el máximo y el extremo inferior el mínimo.

Observación: En la floración de 1995 se eliminaron 2 individuos con el "fin de la floración" extraordinariamente lentos.

los árboles más jóvenes. En cuanto a la capacidad de floración, se ha observado una gran fluctuación, no obstante se piensa que es necesario realizar de ahora en más, estudios de seguimiento de cómo varía el período de floración o la cantidad de flores producidas, a medida que aumenta la edad de los árboles.

2. Estudio de las semillas

Los cuadros 4 y 5 indican los resultados de los estudios efectuados con las cápsulas pertenecientes a la floración de los años '93 y '94, incluyendo los individuos respectivos.

Las cápsulas de la floración del año '93, excluyendo el número de germinación, los demás caracteres de estudio no presentaron casi diferencias con respecto al período de estudio. En cuanto al número de germinación, se observó una tendencia a disminuir cada vez que se superponía el estudio. Esto podría deberse a aquellas cápsulas desecadas que no fueron distinguidas a simple vista para su eliminación.

Por otro lado, las cápsulas de la floración del año '94 se obtuvieron aproximadamente 2 meses después de terminada la floración y éstos no varían en tamaño (peso vivo) con los de la floración del año '93. En este período se produjeron semillas con capacidad germinativa, pero con esa cantidad se calcula menos de 1 gr por fruto, siendo un volumen sumamente escaso. A fines de agosto aumentó el volumen de semillas producidas (proporción de la producción), pero para poder ver un número de germinación igual a la de las cápsulas pertenecientes a la floración del año '93, será posible a partir de fines del mes de octubre.

La figura 5 muestra la variación del número de germinación por cada árbol de estudio realizados en cada período de estudio.

La germinación de las cápsulas obtenidas en la floración de 1993, tuvieron grandes diferencias según los árboles de estudio. La variación fue de un mínimo de menos de 5 granos, con un máximo de 10 granos por cápsula. Además, en las cápsulas de la floración de 1994, en agosto, aproximadamente 4 meses después de la floración se observaron árboles de estudio con números de germinación satisfactorio, aunque la mayoría de los árboles presentaron números insuficientes y luego de 6 meses de la floración casi igualaba la del año '93. 4 meses posteriores a la floración se pudieron observar individuos con número de germinación satisfactorio, razón por la que hace suponer que hay diferencias en el período de maduración de la semillas de acuerdo al individuo.

La dehiscencia de las cápsulas que acompañan la caída natural de las semillas, se observó en el caso de las cápsulas pertenecientes a la floración de 1993, luego de un año de su floración, es decir, en febrero de 1994. En el resultado del estudio de observación efectuado en octubre del '94, un 30 % a 45 % de la adhesión de cápsulas incluyen cápsulas secas dehiscentes, y en el último estudio (enero '95) todas las cápsulas secas dehiscentes por lo que no se pudieron extraer muestras experimentales. De este modo, la caída natural de las semillas por la dehiscencia de la cápsula al año de su floración, comienzan gradualmente a partir de las ramas débiles de la parte inferior de la copa del árbol, quedando al final, las cápsulas adherida directamente a las ramas primarias más fuerte y en los troncos. La flor, morfológicamente alcanza su desarrollo 2 meses después de su floración, continuando luego, con la maduración de las semillas. En la cápsula madura, mientras no se produzca la dehiscencia, no variará el número de semillas contenidas en el. En el estudio de maduración de la cápsula desarrollado en el huerto semillero de *E. grandis* de Africa, teniendo en cuenta la relación que existe entre la altitud en el que se ubica el huerto semillero y la rapidez de maduración de la cápsula, en un tiempo aproximado de 5 a 7 meses después de la floración, la cápsula comenzó a tomar un color pardusco, informándose³⁾ esto como una señal adecuada para conocer el período de maduración del fruto. En Uruguay, el período de extracción de semillas es entre octubre y diciembre¹⁾. Considerando el resultado de este estudio, el período de extracción de semillas de *E. grandis*, sería de aproximadamente 6 meses después de la floración, o sea que lo adecuado sería a partir de fines de octubre a febrero del año siguiente.

El cuadro 6 indica el estado del crecimiento de los plantines anormales con deficiencia de clorofila, vistos durante el proceso de germinación.

Cuadro 4.

ESTADO DE LA PRODUCCION DE SEMILLAS OBTENIDAS DE LAS CAPSULAS DE E. GRANDIS (PERTENECIENTES A LA FLORACION DE 1993)

Estudio	Número de muestras		Peso de las		Germin. nro. total	Por cápsula		Nro. de germin. en la cáps. Producc	% de agua (%)	% de ** (%)
	Indiv.	Cápsula	Pesofresco	semillas* ¹		Pesofresco	Peso de semill.* ¹			
Nro. Periodo			(gr)	(gr)	(plantines)	(gr)	(gr)	(plantines)	(%)	(%)
1 94/01/19	5	139	23,9	1,59	1.183	0,171	0,011	9,1	51,3	6,5
2 94/02/22	10	689	129,4	8,58	6.494	0,189	0,012	8,8	50,1	6,5
3 94/04/07	10	379	69,5	4,44	3.348	0,185	0,012	8,8	51,0	6,3
4 94/06/27	10	630	111,8	7,71	4.881	0,176	0,012	8,1	49,4	6,8
5 94/08/22	10	342	63,9	4,48	2.960	0,183	0,013	8,3	51,2	7,0
6 94/10/25* ³	10	1155	?	13,46	8.435	?	0,012	7,2	?	?
	** (6)	(736)	(128,3)	(8,83)	(5.580)	(0,179)	(0,012)	(7,5)	(48,6)	(6,5)
7 95/01/07	8	362	75,0	5,13	2.055	0,211	0,014	7,1	50,8	6,7

Observación: *1 : Al peso de las semillas se incluye el peso de las impurezas.

*2 : El porcentaje de producción de semillas está calculado de la siguiente forma,
(peso de la semilla / peso de la cápsula) X 100

*3 : "?" representa la ausencia del valor medido debido al extravío de los datos del peso vivo de las cápsulas pertenecientes a una porción de árboles de estudio.

*4 : () representa el valor de árboles con datos del peso fresco de las cápsulas ordenadas.

Cuadro 5.

ESTADO DE LA PRODUCCION DE SEMILLAS OBTENIDAS DE LAS CAPSULAS DE E. GRANDIS (PERTENECIENTES A LA FLORACION DE 1994)

Estudio	Número de muestras		Peso de las		Germin. nro. total	Por cápsula		Nro. de germin. en la cáps. Producc	% de agua (%)	% de ** (%)
	Indiv.	Cápsula	Pesofresco	semillas* ¹		Pesofresco	Peso de semill.* ¹			
Nro. Periodo			(gr)	(gr)	(plantines)	(gr)	(gr)	(plantines)	(%)	(%)
1 94/04/27	1	60	5,2	0,95	-	0,007	-	-	81,73	-
2 94/06/27	9	351	76,9	2,95	338	0,223	0,007	0,7	59,87	3,3
3 94/08/22	10	386	89,2	5,56	2.624	0,224	0,014	6,4	57,20	6,0
4 94/10/25	10	1180	233,2	16,44	10.400	0,196	0,013	8,6	54,10	6,8
5 94/01/20	10	618	127,4	9,25	5.510	0,204	0,014	8,7	52,43	7,1

Observación: *1 : Al peso de la semilla se incluye el peso de las impurezas.

*2 : El porcentaje de la producción de las semillas está calculado por (p.de la semilla/p.de la cáps.)x100

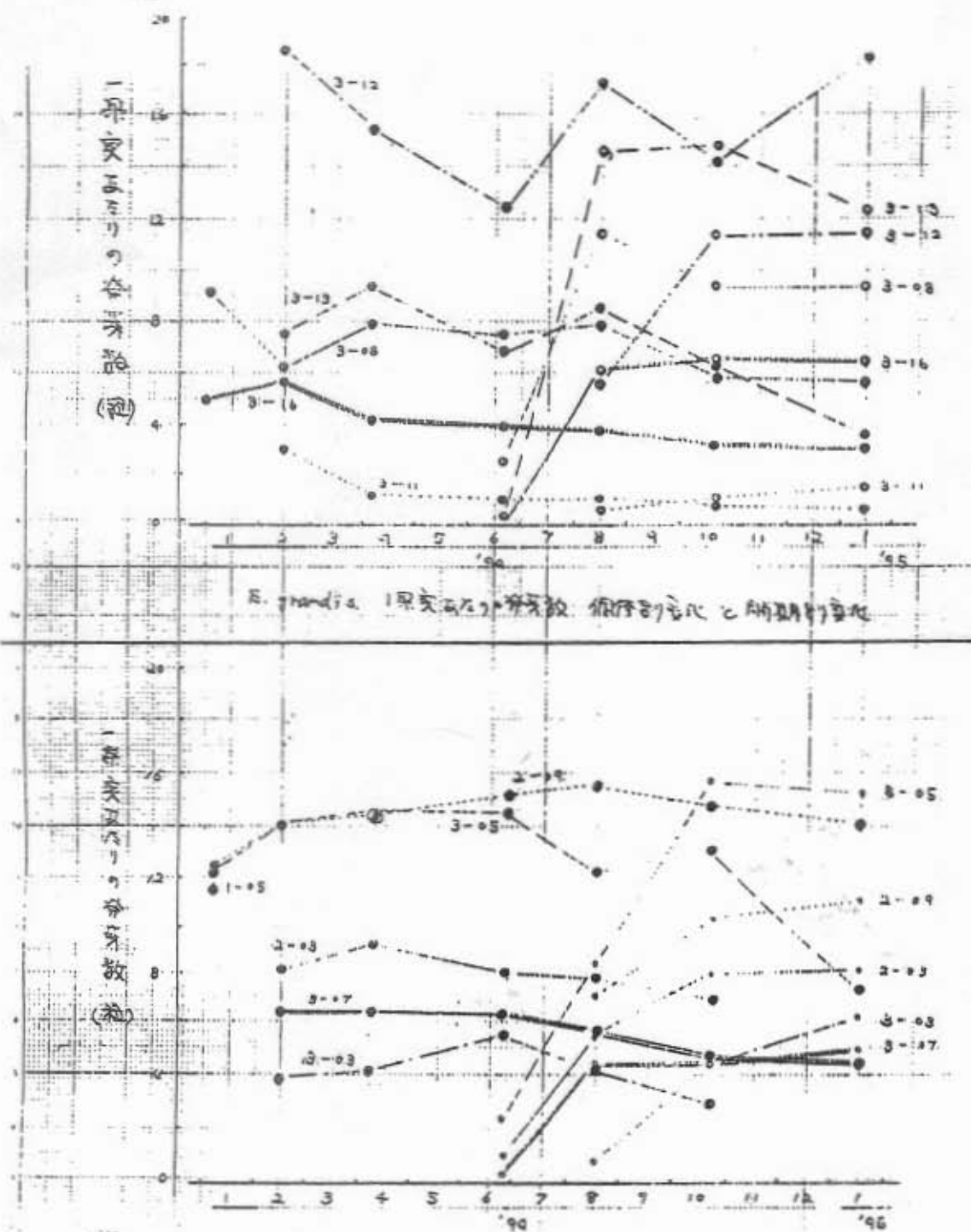


Figura 5.

PERIODOS DE ESTUDIO Y VARIACION POR INDIVIDUO DEL NUMERO DE GERMINACION DE UNA CAPSULA DE E. GRANDIS.

Periodo de estudio (mes/día)
 Número de germinación (grano)

Cuadro 6.

PROPORCIÓN DE PLANTINES ANORMALES DESARROLLADOS EN E. GRANDIS

(%)

Arbol de estudio Nro.	Fecha de estudio						
	01/19	02/22	04/17	06/27	08/22	10/25	01/20
(Pertenece a la floración de 1993)							
1-05	0,3						
2-03		-	-	-	-	-	-
2-09	0,9	2,0	1,5	-	-	-	-
3-03		-	-	-	-	-	-
3-05	18,4	18,7	21,0	18,0	4,8	14,8	21,2
3-07		-	-	1,1	-	0,7	-
3-08	0,3	0,2	-	-	0,6	0,6	-
3-11		0,7	-	-	-	-	-
3-12		-	-	-	2,8	1,1	-
3-13		-	-	-	-	-	-
3-16	0,9	1,0	-	-	-	-	-
(Pertenece a la floración de 1994)							
2-03				-	-	-	-
2-09				-	-	-	0,2
3-03				-	-	-	-
3-05				20,5	0,3	14,4	13,2
3-07				-	-	2,2	-
3-08				0,7	0,6	-	-
3-11				-	-	1,6	-
3-12				-	-	-	-
3-13				-	0,3	0,1	-
3-16				-	-	-	-

Observación: En los espacios vacíos no hubieron muestreo.

"-" significa que no hubo desarrollo de plantines anormales.

Durante ambos años, se observaron 2 individuos que no desarrollaron plantines anormales. En los restantes 8 individuos se observaron este tipo de plantines en algún momento, y con excepción del árbol identificado con el número 3-05, el poder germinativo fue sumamente bajo. El árbol 3-05, omitiendo un período ha desarrollado plantines anormales en gran proporción. A propósito de la época y período de floración, este árbol no fue aislado de los demás individuos por lo que el alto número del nacimiento de plantines anormales, es una peculiaridad que presenta el mismo árbol experimental, indicando además una alta proporción de autopolinización.

IV. RESUMEN

El huerto semillero es creado con el fin de producir semillas, por eso debemos hacer lo posible para que se pueda obtener gran cantidad de ellas. Además, a todas las familias plantadas en dicho huerto se les otorga la misma oportunidad de cruzamiento con otras familias, debiéndose producir semillas que se acerquen en lo posible a las obtenidas por cruzamiento, el procedimiento más importante está en el diseño de la disposición de los árboles semilleros, pero agregándole a esto, también es necesario uniformizar los períodos de floración de las familias así como el número de flores producidas, producción de semillas y porcentajes de plantines. Con respecto a la capacidad de floración y fructificación, hubieron grandes diferencias según las genealogías e individuos. En cuanto a los materiales de mejoramiento de la variedad, como la cantidad de información que se posee, el grado de materiales desfavorables posibles de eliminar, son todos ellos, importantes en la medidas para el progreso genético en la producción de semillas en el huerto semillero.

En el sector forestal del INIA Tacuarembó, se está planificando la creación de huertos semilleros destinados a actividades futuras, con la función de producir la mayor cantidad de semillas en el menor tiempo posible. Primeramente se plantará la mayor cantidad de familias posibles en el huerto, para luego llevar adelante trabajos de verificación de la capacidad de crecimiento, producción floral y fructificación para reservar las familias más favorables. Para llevar adelante esta actividad, se debe poner en claro el sistema de polinización y estudiar a fondo la influencia que ejercen las diferencias de períodos de floración como también las cantidades de flores adheridas. Además se ha observado en este estudio, individuos con porcentaje alto de autopolinización. Las semillas de autopolinización, además de descender su poder germinativo, su viabilidad luego de la germinación y su crecimiento son inferiores, datos que se manifiestan en varios informes. La presencia de estas semillas de autopolinización, es un factor negativo en la producción de semillas en el huerto, por lo que la eliminación de estos individuos con mayor porcentaje de automultiplicación es una medida para elevar el nivel de la calidad genética de las semillas mejoradas.

V. BIBLIOGRAFIA

- 1) F. PATIÑO y A. LAFFITTE, 1992. Guía para la recolección, manejo y conservación de semillas. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesa, Dirección Forestal, Montevideo - Uruguay
- 2) L.M. HODGSON, 1976. Some Aspects of Flowering and Reproductive Behaviour in *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden at J.D.M Keet Forest Research Station.
1. Flowering, controlled pollination methods, pollination and receptivity | South African Forestry Journal No. 97.
- 3) L.M. HODGSON, 1976. Some Aspects of Flowering and Reproductive Behaviour in *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden at J.D.M Keet Forest Research Station.
2. The fruit, seed, seedlings, self fertility, selfing and inbreeding effects. South African Forestry Journal No. 98.
- 4) M.I.H. BROOKER and D.A. KLEINIG, 1990. Field Guide to *Eucalyptus* South-eastern Australia. P. 129