



0000454

62
3 SET 1979

INFORME TECNICO Nº 70



RESULTADOS DE PRENDIMIENTO Y DESARROLLO
DE 22 ESPECIES, EN ZONAS ARIDAS
SOMETIDAS A DIFERENTES METODOS
DE PLANTACION
LOS VILOS - IV REGION

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL



INFOR

INSTITUTO FORESTAL
SANTIAGO-CHILE

ABRIL 1979

Informe Técnico N° 70

**RESULTADOS DE PRENDIMIENTO Y DESARROLLO
DE 22 ESPECIES, EN ZONAS ARIDAS
SOMETIDAS A DIFERENTES METODOS DE PLANTACION.
LOS VILOS – IV REGION**

**Santiago Barros A.
Ingeniero Forestal**

**Rita Schickhardt K.
Estadístico Matemático**



Instituto Forestal
Inscripción N° 49.775
Junio 1979

Instituto Forestal
Huérfanos 554 — Casilla 3085
Santiago — Chile

I N D I C E

	Página
RESUMEN	5
SUMMARY	7
1. INTRODUCCION	9
2. OBJETIVOS	9
3. ANTECEDENTES	9
3.1. Ubicación del Ensayo	9
3.2. Clima	9
3.3. Suelos y Vegetación natural	11
3.4. Especies en ensayo	11
4. METODOLOGIA	12
4.1. Diseño Experimental	12
4.2. Tratamientos	12
4.3. Información de Terreno	12
4.4. Diseño del Análisis	12
4.4.1. Definición de las Variables	12
5. RESULTADOS	13
5.1. Análisis de los Resultados	13
5.1.1. Correlación entre las variables	13
5.1.1.1. Modelo de Prendimiento	13
5.1.1.2. Modelo de Crecimiento en Altura	13
5.1.2. Coeficientes de Determinación	13
5.1.3. Análisis de coeficientes de Regresión	13
5.2. Resultados	13
5.2.1. Resultados sin dócima de hipótesis	13
5.2.2. Dócima de Hipótesis de los resultados	15
5.2.3. Resumen de resultados después de Dócima de Hipótesis	17
6. CONCLUSIONES	19
7. DISCUSION	19
8. BIBLIOGRAFIA	20
ANEXO N° 1. Resultados de las regresiones	21

RESUMEN

La búsqueda de especies arbóreas que puedan prosperar en la zona costera de la IV Región, fue el objetivo del ensayo instalado en 1974 por el Instituto Forestal, en el Centro Ecológico de Los Vilos.

Se incluyó también variables relativas al método de plantación, factor que suele ser decisivo en zonas con fuertes limitantes impuestas por el clima.

Se instalaron plantas de 22 especies en maceta y a raíz desnuda, sobre casillas y surcos.

El uso de plantas en maceta acusa una ventaja significativa con respecto al uso de plantas a raíz desnuda.

No se detectaron diferencias significativas entre la plantación sobre surcos y casillas.

Los más altos prendimientos fueron alcanzados por *Acacia cyanophylla*, *Eucalyptus fruticetorum* y *Eucalyptus gomphocephala*, todos ellos sobre el 95%.

Las mayores alturas se encontraron en *Acacia cyanophylla*, *Eucalyptus torquata*, *Eucalyptus fruticetorum* y *Eucalyptus gomphocephala*, todas ellas sobre 40 cm.

Los resultados indicados corresponden al primer año de edad de la plantación.

S U M M A R Y

The research of tree species capable of prospering in the coast zone of the IV Region, was the object of the trial installed in 1974 by the Forestry Institute in the Ecological Center of Los Vilos.

Variables concerning method of plantation, were also included since this factor is usually conclusive in zones with high limitations imposed by climate.

Plants from 22 species were installed in maces and bare rooted in holes and furrows.

No significant differences were detected between plantations in holes and furrows.

The highest survivals were obtained by *Acacia cyanophylla*, *Eucalyptus fruticetorum* and *Eucalyptus gomphocephala* all of them higher than 95⁰o.

The biggest heights were in *Acacia cyanophylla*, *Eucalyptus torquata*, *Eucalyptus fruticetorum* and *Eucalyptus gomphocephala* all of them with more than 40 cm.

Results indicated refer to the first year of the plantation.

1. INTRODUCCION

El aumento de la población mundial hace temer la escasez de alimentos y materias primas esenciales, con lo que se hace cada vez más necesario integrar a la producción aquellas tierras marginales que requieren de mayor tecnología y trabajo para alcanzar productividades adecuadas.

Dentro de estas áreas, las más importantes en extensión, son las zonas áridas y semiáridas. Su condición de aridez está determinada, principalmente, por lluvias escasas y mal distribuidas y una cubierta vegetal degradada, incapaz de aprovechar plenamente esta pequeña e irregular disponibilidad de agua.

La degradación de los recursos naturales ha transformado a los sectores rurales de estas zonas, en fuentes de continua emigración de la población activa hacia los centros urbanos, en una busca infructuosa de mejores expectativas de vida.

En Chile, la IV Región, Coquimbo, es un ejemplo típico de este fenómeno de empobrecimiento rural progresivo, que caracteriza a las zonas de baja pluviometría. Esta pobreza rural tiene su expresión máxima en las Comunidades Agrícolas, forma de tenencia y trabajo de la tierra muy frecuente en la Región, ya que alrededor de la cuarta parte de la superficie regional está bajo esta forma de propiedad.

Condición necesaria para iniciar el desarrollo de estos sectores rurales, es el restablecimiento del equilibrio ecológico, mediante la implantación de una cubierta vegetal que asegure un nivel adecuado de protección de los recursos suelo y agua y permita simultáneamente un racional aprovechamiento económico.

El Instituto Forestal ha realizado experiencias tendientes a la búsqueda de nuevas especies vegetales que, por su adaptación y desarrollo, puedan constituirse en un recurso económico para la Región y, paralelamente, se ha experimentado con alternativas en los métodos de plantación, con el fin

de determinar aquellos más adecuados para obtener un mejor prendimiento y desarrollo inicial de las plantaciones.

El presente trabajo entrega resultados extraídos de una experiencia instalada en Los Vilos, el año 1974, incluyéndose datos de prendimiento y desarrollo inicial en altura, de plantas de 22 especie con un año de edad.

2. OBJETIVOS

El objetivo del ensayo es determinar la respuesta al sitio y a variaciones en cuanto a la técnica de producción en vivero y en cuanto al método de plantación de plantas de 22 especies, con el fin de encontrar alternativas para la forestación de zonas que presentan fuertes limitaciones impuestas principalmente por su baja pluviometría y la degradación de su cubierta vegetal.

3. ANTECEDENTES

3.1. Ubicación del Ensayo.

El ensayo se ubica en la IV Región, provincia de Choapa, comuna de Los Vilos.

Los terrenos pertenecen al Centro Ecológico de Los Vilos, correspondiente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

Geográficamente, el ensayo se encuentra sobre los 32°00' de Latitud Sur y los 71°30' de Longitud Oeste.

3.2. Clima.

De acuerdo a la clasificación Climática de Köppen, el ensayo está dentro de una zona cuyo clima corresponde al tipo "Clima de Estepa con nubosidad abundante" (BSn), que se distribuye aproximadamente entre los ríos Elqui, por el Norte y Petorca, por el Sur, en una faja costera que tendría un ancho variable según la topografía.

Su característica más importante es la presencia de nubosidad nocturna y matinal, que se traduce en la mantención de una humedad relativa alta que no sufre variaciones estacionales de importancia.

Las precipitaciones son escasas e irregulares, tanto durante el año como a través de los años, produciéndose a menudo largos períodos de se-

quía.

Las temperaturas son homogéneas, con escasa oscilación diaria y anual, debido principalmente a la influencia oceánica, y de la alta nubosidad reinante.

En los Cuadros N° 1 y 2 aparecen las medias térmicas y pluviométricas.

CUADRO N° 1.

Precipitaciones medias (mm)

Otoño (°/o)	Invierno (°/o)	Primavera (°/o)	Total
63 (24)	176 (67)	18 (7)	262

Fuente : (1) Estación Meteorológica de Los Vilos (31°59' Lat. S. y 71°30' Long. W; 9 años de observaciones).

CUADRO N° 2.

Temperaturas medias (°C)

Enero	Julio	Máx. Enero	Anual
19.6	9.6	27.2	14.8

Fuente : (1) No existen antecedentes en la Estación Meteorológica de Los Vilos, por lo que se consideró la Estación Meteorológica de Peñablanca, que es la más cercana de las que disponen de información de temperatura. (32°29' Lat. S. y 71°08' Long. W.; 7 años de observaciones).

La duración media del período seco es de 8 a 10 meses, con un valor modal de 9 meses (Estación Meteorológica de Los Vilos, 9 años de observaciones).

3.3. Suelos y Vegetación Natural.

El ensayo se encuentra en terrenos de posición intermedia, con topografía ondulada a quebrada. Corresponde a terrazas marinas con arenas recientes. Existen dunas litorales activas y estabilizadas en las cercanías.

El suelo tiene una profundidad variable, su textura superficial es arcillo-arenosa; presenta una pedregosidad moderada y es muy susceptible a la e-

rosión. La exposición del lugar es N.W.

La vegetación natural de la zona corresponde a una formación de Estepa Costera, caracterizada por arbustos bajos y cubierta herbácea bastante densa en el período de las lluvias. La composición de especies de esta formación incluye en general, los géneros: Fuchsia, Carica, Bahía, Senecio, Eupatorium, Lepechinia, Schinus, Baccharis, Solanum, Cassia, Haplopappus, Puya, Cereus, Eulychnia, Echinocactus, Opuntia, Heliotropium y otros.

3.4. Especies en Ensayo.

Se ensayó un total de 22 especies, seleccionadas sobre la base de antecedentes bibliográficos y de terreno.

Acacia capensis	Espino de cercos
Acacia cyanophylla Lindl.	Acacia azul
Albizia lophanta (Vent) Benth.	Albizia
Caesalpinia spinosa (Mol) O.K.	Tara
Ceratonia siliqua (Linn)	Algarrobo europeo
Cryptocarya alba (Mol) Lesser	Peumo
Eucalyptus bicostata Maiden et al.	Southern Blue gum
Eucalyptus citriodora Hook	Lemon-scented gum
Eucalyptus diversicolor F. Muell	Karri
Eucalyptus fruticetorum F. Muell	Blue mallee
Eucalyptus gomphocephala A. DC	Tuart
Eucalyptus resinifera Sm.	Red mahogany
Eucalyptus torquata Luehm	Coral flowered gum
Eucalyptus viminalis Labill	Manna gum
Gleditsia triacanthos Linn	Arbol de las tres espinas
Jubaea chilensis (Mol) Baillon	Palma Chilena
Melia azedarach Linn	Arbol del paraíso
Nicotiana glauca Grah	Palqui extranjero
Prosopis chilensis (Mol) Stuntz	Algarrobo
Quillaja saponaria (Mol)	Quillay
Schinus latifolius (Gill) Engles	Molle
Schinus molle L.	Pimiento de Bolivia

4. METODOLOGIA

4.1. Diseño Experimental.

Se empleó un diseño de Parcela Dividida con tres repeticiones.

La parcela se divide en dos partes, cada una de las cuales recibió una diferente preparación de suelo para la plantación, surcos y hoyos. Cada una de estas partes se dividió a su vez, para recibir plantas en dos condiciones diferentes: en Maceta (Cepellón) y a Raíz Desnuda.

Esta parcela dividida se repitió tres veces en el lugar.

Las 22 diferentes especies en ensayo se ubicaron en filas de 20 plantas de igual especie en cada parcela dividida, quedando así 5 plantas por especie, bajo cada tratamiento.

4.2. Tratamientos.

MH : Maceta - Hoyo, plantas N° 1 a 5.

Plantas producidas y transportadas en maceta de polietileno y plantadas con cepellón, en hoyos practicados con máquinas motoperforadoras equipadas con barreno de 9" de diámetro, alcanzando una profundidad media de 35 cm.

RDH : Raíz Desnuda - Hoyo, plantas N° 6 a 10.

Plantas producidas y transportadas a Raíz Desnuda y plantadas en los hoyos ya descritos.

MS : Maceta - Surco, plantas N° 11 a 15.

Plantas producidas y transportadas en maceta de polietileno y plantadas con cepellón, en surcos practicados con arado de punta y tracción animal.

RDS : Raíz Desnuda - Surco, plantas N° 16 a 20.

Plantas producidas y transportadas a Raíz Desnuda y plantadas en los surcos ya descritos.

El espaciamiento de plantación fue de 1,5 x 1,5 m y la edad de las plantas empleadas fue 1 : 0 y 1 : M.

4.3. Información de Terreno.

Se efectuó un control de este ensayo al cumplirse un año desde la plantación, es decir, cuando

las plantas ya han sufrido un período seco.

Este control contempló la medición de la altura de cada una de las plantas, mediante reglas graduadas en centímetros.

4.4. Diseño del Análisis.

4.4.1. Definición de las variables.

Y_1 : Altura de las plantas vivas, variable respuesta aleatoria medida en centímetros.

Y_2 : Prendimiento de las plantas, variable respuesta aleatoria; se trata en este análisis como variable dicotómica y se le asignan los siguientes niveles:

Planta viva	:	1
Planta muerta	:	0

X_1 : Factor método de producción y transporte de las plantas. Se la trata como variable dicotómica de atributo y se le asignan los siguientes niveles:

Planta en Maceta	:	0
Planta a Raíz Desnuda	:	1

X_2 : Factor método de preparación del suelo. Se le trata en este análisis, como variable dicotómica de atributo y se le asignan los siguientes niveles:

Planta en Hoyo	:	1
Planta en Surco	:	0

4.4.2. Definición de los Modelos.

4.4.2.1. Análisis del Prendimiento.

Considera el prendimiento de las 60 plantas por especie.

$$Y_2 = a + bx_1 + cx_2$$

en que :

a, b y c son los coeficientes de regresión lineal.

4.4.2.2. Análisis del crecimiento en altura.

Considera el crecimiento inicial en altura, medida en centímetros, de las plantas vivas.

$$Y_1 = a + bx_1 + cx_2$$

en que :

a, b y c son los coeficientes de regresión lineal.

5. RESULTADOS

5.1. Análisis de los Resultados.

5.1.1. Correlación entre las variables.

5.1.1.1. Modelo de Prendimiento.

El análisis de los resultados de prendimiento (Cuadro N° 3 y Anexo N° 1) indica que existe correlación, aunque baja, entre cada una de las variables independientes y el prendimiento de cada especie.

La correlación entre el método de producción y transporte de plantas a Raíz Desnuda y de prendimiento, es inversa en la mayoría de los casos. Sin embargo, se debe destacar, que hay algunas especies que presentan correlación positiva ante este método.

La correlación existente entre el método de preparación del suelo y el prendimiento es directa, pero baja.

Las variables independientes no están correlacionadas entre sí.

5.1.1.2. Modelo de Crecimiento en Altura.

La correlación existente entre la variable respuesta, altura y las variables independientes, es baja. Esto revela que éstas no proveen una buena explicación para las variaciones de altura. (Cuadro N° 4 y Anexo N° 1).

Las variables independientes no están correlacionadas entre sí.

5.1.2. Coeficientes de Determinación.

Los coeficientes de determinación de las regresiones indican que las variables independientes in-

cluidas en el diseño experimental, explican sólo parcialmente los fenómenos de prendimiento y crecimiento en altura. Esto se debe a la acción de una serie de otras variables que no fueron consideradas como variaciones edáficas, calidad de plantas, procedencia de semillas y plantas, y otras. (Cuadros N° 1 y 2 del Anexo N° 1)

5.1.3. Análisis de Coeficientes de Regresión.

Se determinaron todas las regresiones de los modelos con variables binarias y de los resultados que aparecen en los Cuadros N° 1 y 2 del Anexo N° 1, se han generado las Esperanzas de Prendimiento y de Crecimiento en altura, mediante la siguiente interpretación de los coeficientes de regresión lineal para cada especie:

- La ordenada al origen mide la respuesta media del tratamiento definido por la clase base cuya asignación es (0,0), es decir, Maceta - Surco.
- El coeficiente "b" mide la diferencia entre la respuesta media del tratamiento definido por la clase (1,0), es decir, Raíz Desnuda - Surco y la respuesta media correspondiente a la clase base.
- El coeficiente "c" mide idénticas relaciones para la clase (0,1), es decir, Maceta - Hoyo.
- En consecuencia, la respuesta media atribuible a la clase (1,1), es decir, Raíz Desnuda - Hoyo, queda establecida por la diferencia entre la clase base y las dos medias ya determinadas.

5.2. Resultados.

5.2.1. Resultados sin dócima de hipótesis.

En los cuadros siguientes se entregan las esperanzas de prendimiento y de crecimiento inicial en altura, antes de ser sometidos a dócima de hipótesis.

CUADRO N° 3.

Esperanza de prendimiento según tratamiento

Especie	Tratamiento			
	M/S	RD/S	M/H	RD/H
<i>Acacia capensis</i>	0,95	0,92	0,84	0,81
<i>Acacia cyanophylla</i>	1,00	0,83	0,97	0,80
<i>Albizzia lophantha</i>	0,75	0,65	0,38	0,28
<i>Caesalpinia spinosa</i>	0,95	0,78	0,65	0,48
<i>Ceratonia siliqua</i>	0,77	0,24	0,64	0,11
<i>Cryptocarya alba</i>	0,72	0,55	0,49	0,32
<i>Eucalyptus bicostata</i>	0,60	0,27	0,67	0,33
<i>Eucalyptus citriodora</i>	0,27	0,13	0,13	0,00
<i>Eucalyptus diversicolor</i>	0,90	0,27	0,77	0,24
<i>Eucalyptus fruticetorum</i>	0,99	0,84	0,98	0,81
<i>Eucalyptus gomphocephala</i>	0,97	0,97	0,97	0,97
<i>Eucalyptus resinifera</i>	0,93	0,93	0,93	0,93
<i>Eucalyptus torquata</i>	0,95	0,72	0,85	0,62
<i>Eucalyptus viminalis</i>	0,62	0,65	0,79	0,82
<i>Gleditsia triacanthos</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Jubaea chilensis</i>	0,25	0,15	0,22	0,12
<i>Melia azedarach</i>	0,30	0,37	0,10	0,17
<i>Nicotiana glauca</i>	0,47	0,27	0,47	0,27
<i>Prosopis chilensis</i>	0,43	0,49	0,37	0,43
<i>Quillaja saponaria</i>	0,85	0,88	0,95	0,98
<i>Schinus latifolius</i>	0,53	0,33	0,67	0,47
<i>Schinus molle</i>	0,98	0,68	0,81	0,51

CUADRO N° 4

Esperanza de crecimiento en altura según tratamiento, por especie

Especie	Tratamiento			
	M/S	RD/S	M/H	RD/H
<i>Acacia capensis</i>	23,6	25,8	25,9	28,2
<i>Acacia cyanophylla</i>	105,3	71,6	104,2	70,4
<i>Albizia lophanta</i>	33,4	30,8	38,6	36,1
<i>Caesalpinia spinosa</i>	13,6	12,5	12,4	11,2
<i>Ceratonia siliqua</i>	11,1	6,0	10,8	5,7
<i>Cryptocarya alba</i>	14,0	14,7	14,5	15,0
<i>Eucalyptus bicostata</i>	42,9	37,2	47,5	41,7
<i>Eucalyptus citriodora</i>	21,1	15,5	26,1	19,5
<i>Eucalyptus diversicolor</i>	34,4	31,5	34,3	31,4
<i>Eucalyptus fruticetorum</i>	47,3	34,6	47,2	34,5
<i>Eucalyptus gomphocephala</i>	42,8	37,5	43,9	38,7
<i>Eucalyptus resinifera</i>	41,0	37,9	45,8	42,7
<i>Eucalyptus torquata</i>	51,1	35,6	51,8	36,3
<i>Eucalyptus viminalis</i>	36,3	39,5	34,4	37,6
<i>Gleditsia triacanthos</i>	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Jubaea chilensis</i>	21,0	17,0	23,0	19,0
<i>Melia azedarach</i>	14,9	20,4	17,3	22,8
<i>Nicotiana glauca</i>	59,6	29,9	72,0	42,3
<i>Prosopis chilensis</i>	21,0	15,6	27,6	22,2
<i>Quillaja saponaria</i>	19,0	18,1	16,5	15,4
<i>Schinus latifolius</i>	13,9	13,8	11,2	11,2
<i>Schinus molle</i>	12,2	9,4	14,7	12,0

De los cuadros precedentes se desprende que:

La plantación en maceta ofrece una mayor esperanza de prendimiento y crecimiento en altura para la mayoría de las especies ensayadas.

La plantación en surcos ofrece una mayor esperanza de prendimiento para la mayoría de las especies probadas, aunque en el caso de crecimiento en altura, la mayoría de las especies se ven favorecidas por la plantación en hoyos.

Las especies que mostraron las mayores esperanzas de prendimiento son, bajo el tratamiento que se indica, las siguientes:

<i>Acacia cyanophylla</i>	1.00	MS
<i>Eucalyptus fruticetorum</i>	0.99	MS
<i>Quillaja saponaria</i>	0.98	RDH
<i>Schinus molle</i>	0.98	MS
<i>Eucalyptus gomphocephala</i>	0.97	Todos

5.2.2. Décima de Hipótesis de los resultados.

Se han analizado los coeficientes a, b y c de las regresiones (Cuadros N° 1 y 2 del Anexo N° 1), puesto que a partir de éstos se obtienen las esperanzas de prendimiento y crecimiento inicial en altura.

Un tratamiento tendrá una esperanza de prendimiento significativamente distinta a la de otro, en la medida que los coeficientes de regresión b y/o c sean distintos de cero (0) para un nivel de significación preestablecido, sólo así existirá una diferencia entre la media de esa clase y la media de la clase base (0.0).

Los coeficientes se someterán a dúcimas con dos niveles de confianza; $2\alpha = 0.05$ y $2\alpha = 0.10$, considerando un $N = 60$ para la esperanza de

prendimiento.

Para la dúcima de los coeficientes que conducen a la esperanza de crecimiento en altura, se considerarán los mismos niveles de confianza, pero el N variará debido a que se considera sólo las plantas vivas.

Las pruebas de hipótesis nula se efectuaron mediante la "t" de Student y condujeron a los resultados que aparecen en los cuadros siguientes.

CUADRO N° 5.

Esperanza de prendimiento según tratamiento, por especie. **

Especie	Tratamiento			
	M/S	RD/S	M/H	RD/H
Acacia capensis	0,95	0,95	0,95	0,95
Acacia cyanophylla	1,00	0,83	1,00	0,83
Albizia lophantha	0,75	0,75	0,38	0,38
Caesalpinia spinosa	0,95	0,95	0,65	0,65
Ceratonia siliqua	0,77	0,24	0,64*	0,11
Cryptocarya alba	0,72	0,72	0,72	0,72
Eucalyptus bicostata	0,60	0,27	0,60	0,27
Eucalyptus citriodora	0,27	0,27	0,27	0,27
Eucalyptus diversicolor	0,90	0,27	0,90	0,27
Eucalyptus fruticetorum	0,99	0,84	0,99	0,84
Eucalyptus gomphocephala	0,97	0,97	0,97	0,97
Eucalyptus resinifera	0,93	0,93	0,93	0,93
Eucalyptus torquata	0,95	0,72*	0,95	0,72
Eucalyptus viminalis	0,62	0,62	0,62	0,62
Gleditsia triacanthos	0,00	0,00	0,00	0,00
Jubaea chilensis	0,25	0,25	0,25	0,25
Melia azedarach	0,30	0,30	0,10*	0,10
Nicotiana glauca	0,47	0,47	0,47	0,47
Prosopis chilensis	0,43	0,43	0,43	0,43
Quillaja saponaria	0,85	0,85	0,85	0,85
Schinus latifolius	0,53	0,33*	0,53	0,33
Schinus molle	0,98	0,68*	0,98	0,68

* Docimado con $2\alpha = 0,10$

** Docimado con $2\alpha = 0,05$

CUADRO N° 6.

Esperanza de crecimiento según tratamiento, por especie**

Especie	Tratamiento			
	M/S	RD/s	M/H	RD/H
<i>Acacia capensis</i>	23,6	23,6	23,6	23,6
<i>Acacia cyanophylla</i>	105,3	71,6	105,2	70,4
<i>Albizia lophanta</i>	33,4	33,4	38,6	38,6
<i>Caesalpinia spinosa</i>	13,6	13,6	13,6	13,6
<i>Cerantonia siliqua</i>	11,1	6,0	11,1	6,0
<i>Cryptocarya alba</i>	14,0	14,0	14,0	14,0
<i>Eucalyptus bicostata</i>	42,9	42,9	42,9	42,9
<i>Eucalyptus citriodora</i>	21,1	21,1	21,1	21,1
<i>Eucalyptus diversicolor</i>	34,4	34,4	34,4	34,4
<i>Eucalyptus fruticetorum</i>	47,3	34,6	47,3	34,6
<i>Eucalyptus gomphocephala</i>	42,8	37,5	42,8	37,5
<i>Eucalyptus resinifera</i>	41,0	41,0	41,0	41,0
<i>Eucalyptus torquata</i>	51,1	35,6	51,1	35,6
<i>Eucalyptus viminalis</i>	36,3	36,3	36,3	36,3
<i>Gleditsia triacanthos</i>	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Jubaea chilensis</i>	21,0	21,0	21,0	21,0
<i>Melia azedarach</i>	14,9	14,9	14,9	14,9
<i>Nicotiana glauca</i>	59,6	29,9	59,6	29,9
<i>Prosopis chilensis</i>	21,0	21,0	27,6	27,6
<i>Quillaja saponaria</i>	19,0	19,0	16,5	16,5
<i>Schinus latifolius</i>	13,9	13,9	13,9	13,9
<i>Schinus molle</i>	12,2	9,4	14,7	12,0

* Docimado con $2\alpha = 0,10$

** Docimado con $2\alpha = 0,05$

5.2.3. Resumen de Resultados después de Dócima de Hipótesis.

De los resultados de esperanzas de preñdimien-
miento y crecimiento inicial en altura, docimados
a un nivel de confianza del 95% (Cuadros N° 5

y 6), se resumen en el cuadro siguiente, aquellas
especies que alcanzan una esperanza de preñdi-
miento mínima de 0,70. Se indica además el tra-
tamiento bajo el cual han obtenido el mejor preñ-
dimiento y el mayor desarrollo en altura.

CUADRO N° 7.

Resumen de Resultados

Especie	Esperanza de Prendimiento	Tratamiento (1)	Esperanza de Crecimiento (cm)	Tratamiento (1)
Acacia cyanophylla	1.00	M	105.3	M
Eucalyptus fruticetorum	0.99	M	47.3	M
Eucalyptus gomphocephala	0.97	I	42.8	M
Eucalyptus torquata	0.95	M	51.1	M
Acacia capensis	0.95	I	23.6	I
Caesalpinia spinosa	0.95	S	13.6	I
Eucalyptus resinifera	0.93	I	41.0	I
Eucalyptus diversicolor	0.90	M	34.4	I
Quillaja saponaria	0.85	I	19.0	S
Ceratonia siliqua	0.77	MS	11.1	M
Albizzia lophantha	0.75	S	38.6	H
Cryptocarya alba	0.72	I	14.0	I

- (1) I : La especie ha permanecido indiferente en términos de prendimiento o crecimiento en altura, a los diferentes tratamientos.
- M : La respuesta ha sido mejor bajo los tratamientos que incluyen la plantación en maceta.
- S : Idem al incluir surco.
- H : Idem al incluir hoyo.
- RD : Idem al incluir raíz desnuda.

6. CONCLUSIONES

La intensidad de preparación del suelo antes de la plantación, considerando que el surco significa un mayor trabajo, no ha producido un efecto favorable realmente notorio.

La utilización de plantas en maceta se confirmaría como el procedimiento más seguro para la repoblación de zonas de escasa pluviosidad.

No se advierten diferencias importantes en la respuesta de las plantas a los diferentes tratamientos, sólo ha predominado, en general, el efecto positivo del empleo de plantas en maceta, independientemente de la intensidad de preparación del suelo.

Se debe destacar que hay algunas especies cuya respuesta ha sido igual bajo los cuatro tratamientos; sería especialmente interesante continuar experimentando con éstas, dada la importancia que revestiría la confirmación de esta tendencia.

7. DISCUSION

Se debe tener presente que se trata de un ensayo que ha quedado incompleto respecto al diseño original. Este consultaba una duración de tres años, es decir, dos mediciones de control más. Esto no fue posible dado que este ensayo, instalado en el Centro Ecológico de Los Vilos, fue destruido por ingreso de ganado. Además se debían hacer dos repeticiones más, con el objeto de atenuar el efecto de variables no incluidas en el diseño, como es el caso de factores climáticos, calidad de plantas y otros. No se han podido realizar hasta el momento por razones diversas.

Dado lo sorpresiva que ha resultado la indiferencia que han mostrado algunas especies a los tratamientos aplicados y la trascendencia que tendría el poder realizar forestaciones masivas en la zona, empleando métodos de plantación sencillos, se insiste en la necesidad y conveniencia de continuar estas experiencias.

B I B L I O G R A F I A

1. **ALMEYDA A., E.** Recopilación de datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. s.e, 1958.
2. **BARROS A. S. y PRADO D., J.A.** Plan de forestación para un sector de Comunidades Agrícolas de la provincia de Coquimbo. Santiago, Chile, 1975.
3. **BARROS A. S., SCHICKHARDT K., R. y PRADO D., J. A.** Respuesta de sesenta especies exóticas y autóctonas, a variaciones en el método de plantación y a distintos sitios. Región árida y semlárida de Chile. Santiago, Chile, 1976.
4. **CORFO.** Geografía económica de Chile. Texto refundido. Santiago, Chile, 1965.
5. **FAO.** El Eucalyptus en la repoblación forestal. Roma, 1956.
6. **FAO.** Métodos de plantación forestal en Zonas Áridas. Roma, 1964.
7. **FAO.** Prácticas de plantación forestal en América Latina. Roma, 1960.
8. **FAO.** Notas sobre semillas forestales. Cuaderno de fomento forestal N° 5. Roma, 1956.
9. **HALL JOHNSTON and CHIPPENDALE.** Forest Trees of Australia. Department of National Development Forestry and Timber Bureau.
10. **INSTITUTO FORESTAL.** Establecimiento de parcelas experimentales de Introducción de Especies exóticas y autóctonas de interés socio-económico. Informe de avance. Santiago, Chile, 1973.
11. **INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES, CORFO.** Publicación N° 2. Suelos. Descripciones Proyecto Aerofotogramétrico CHILE/OEA/BID. Santiago, Chile, 1964.
12. **INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES, CORFO.** Folleto N° 1. Materiales y Símbolos. Santiago, Chile, 1964.
13. **JOHNSTON, J.** Métodos de Econometría. Vicens-Vives. Tercera Ed. Barcelona, 1975.
14. **KAMINSKY, MARIO.** Aplicaciones de Econometría CIENES. Santiago, Chile, 1975.
15. **NEW SOUTH WALES FORESTRY COMMISSION TREE NURSERIES HAND BOOK OF TREES AND SHRUBS.** Department of Conservation. Australia, 1970.
16. **OSTLE BERNARD.** Estadística aplicada. Ed. Limusa - Wiley. México, 1968.
17. **SNEDECOR, G.** Métodos Estadísticos CECSA. México, 1964.
18. **TORANZOS I., FAUSTO.** Teoría y Estadística y Aplicaciones. Ed. Kapelusz. Tercera Ed., 1971. Buenos Aires.

ANEXO Nº 1
RESULTADO DE LAS REGRESIONES

CUADRO N° 1

Modelo de Prendimiento

Especie	a	b	tb	c	tc	R	F
Acacia capensis	0,949	-0,026	-0,307	-0,114	-1,362	0,185	1,007
Acacia cyanophylla	1,017	-0,167	-2,392	-2,392	-0,478	0,307	2,976
Albizzia lophanta	0,750	-0,190	-0,817	-0,367	-2,995	0,380	4,818
Caesalpinia spinosa	0,950	-0,167	-1,510	-0,300	-2,718	0,381	4,834
Ceratonia siliqua	0,767	-0,533	-4,883	-0,133	-1,221	0,555	12,666
Cryptocarya alba	0,717	-0,167	-1,314	-0,233	-1,840	0,287	2,556
Eucalyptus bicostata	0,600	-0,333	-2,683	0,667	0,536	0,341	3,742
Eucalyptus citriodora	0,267	-0,133	-1,165	0,133	1,165	0,213	1,357
Eucalyptus diversicolor	0,900	-0,533	-4,881	-0,133	-1,221	0,555	12,666
Eucalyptus fruticetorum	1,017	-1,167	-2,392	-0,033	-0,478	0,307	2,976
Eucalyptus gomphocephala	0,967	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Eucalyptus resinifera	0,933	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Eucalyptus torquata	0,950	0,233	2,247	0,010	0,963	0,308	2,989
Eucalyptus viminalis	0,617	0,033	0,284	0,167	1,422	0,188	1,051
Jubaea chilensis	0,250	-0,100	-0,985	-0,033	-0,328	0,136	0,539
Melia azedarach	0,300	0,067	0,614	-0,200	-1,843	0,249	1,887
Nicotiana glauca	0,467	-0,199	-1,602	0,000	0,000	0,208	1,282
Prosopis chilensis	0,433	0,067	0,510	-0,067	-0,510	0,095	0,260
Quillaja saponaria	0,850	0,033	0,464	0,100	1,391	0,191	1,075
Robinia pseudoacacia	0,000	0,133	2,094	0,000	0,000	0,267	2,192
Schinus latifolius	0,533	-0,200	-1,556	0,133	1,037	0,240	1,748
Schinus molle	0,983	-0,300	-2,899	0,167	-1,583	0,396	5,309

NOTA : Coeficientes de la ecuación:

$$y = a + bx_1 + cx_2$$

en que: y es prendimiento.

CUADRO N° 2.
Modelo de Crecimiento en Altura.

ESPECIE	a	b	tb	c	tc	R	F	N	t. tablas 2α=0.05	t. tablas 2α= 0.10
Acacia capensis	23,560	2,323	0,956	2,388	0,975	0,203	1,073	53	2,006	1,675
Acacia cyanophylla.	105,319	33,765	-0,630	-1,239	-0,134	0,450	6,590	55	2,004	1,673
Albizzia lophanta	33,350	-2,530	-0,930	5,256	1,814	0,422	3,037	31	2,042	1,697
Caesalpinia spinosa	13,545	-1,136	-0,815	-1,254	-0,887	0,184	0,680	42	2,017	1,682
Ceratonia siliqua	11,100	-5,152	-2,438	-0,346	-0,193	0,445	2,971	27	2,052	1,703
Cryptocarya alba	14,035	0,556	0,734	0,474	0,618	0,206	0,624	31	2,042	1,697
Eucalyptus bicostata	42,933	-5,782	-0,906	4,528	0,758	0,227	0,679	28	2,048	1,701
Eucalyptus citriodora	22,100	-6,600	-1,087	4,000	0,659	0,300	0,641	16	2,120	1,746
Eucalyptus diversicolor	34,400	-2,900	-0,646	-0,100	-0,025	0,117	0,216	34	2,036	1,694
Eucalyptus fruticetorum	47,310	12,668	-3,688	-0,087	-0,026	0,455	6,803	55	2,004	1,673
Eucalyptus gomphocephala	42,791	-5,281	-2,140	1,148	0,645	0,281	2,366	58	2,002	1,672
Eucalyptus resinifera	41,018	-3,107	-1,052	4,821	1,633	0,258	1,888	56	2,001	1,671
Eucalyptus torquata	51,087	15,471	4,001	0,742	0,194	0,517	8,055	47	2,011	1,678
Eucalyptus viminalis	36,286	3,196	0,622	-1,900	-0,367	0,107	0,230	43	2,017	1,682
Jubaea chilensis	21,00	-4,000	-1,044	2,000	0,540	0,389	0,712	11	2,201	1,796
Melia azedarach	14,931	5,538	1,280	2,415	0,510	0,418	1,158	14	2,145	1,761
Nicotiana glauca	59,604	29,661	-2,099	12,364	0,909	0,464	2,616	22	2,074	1,717
Prosopis chilensis	20,978	-4,410	-1,467	6,610	2,198	0,528	4,490	26	2,056	1,706
Quillaja saponaria	19,009	-0,875	-0,603	-2,484	-1,709	0,240	1,590	55	2,004	1,673
Schinus latifolius	13,855	-0,019	-0,008	-2,672	-1,174	0,221	0,700	30	2,042	1,697
Schinus molle	12,211	-2,774	-2,775	2,521	2,558	0,541	8,708	45	2,014	1,680

NOTA : Coeficientes de la ecuación:

$$y = a + bx_1 + cx_2$$

en que : y es altura



