

C. 2

23 MAR 1979



INFORME TECNICO N° 65



PRENDIMIENTO Y DESARROLLO  
EN ALTURA DEL QUILLAY. ( Quillaja saponaria MOL ).

BIBLIOTECA  
INSTITUTO FORESTAL



**INFOR**

INSTITUTO FORESTAL  
SANTIAGO-CHILE

ABRIL 1979

FE DE ERRATAS

INFORME TECNICO N° 65

PAG.	DICE	DEBE DECIR
9 párrafo 7	la plantación sobre suelos	la plantación sobre surcos
11 en la Ecuación	$2.124 \times 0.37$	$2.124 \times^{0.37}$



Informe Técnico N° 65

"PRENDIMIENTO Y DESARROLLO EN ALTURA DEL QUILLAY".  
(Quillaja saponaria MOL.)

José Antonio Prado D.

Instituto Forestal  
Inscripción N° 49312  
Enero 1979

Instituto Forestal  
Huérfanos 554 - Casilla 3085  
Santiago - Chile

## INDICE

	Página
RESUMEN	5
SUMMARY	7
1. INTRODUCCION	9
2. OBJETIVOS	9
3. ANTECEDENTES DEL LUGAR DE ENSAYO	9
3.1. Ubicación	9
3.2. Clima	9
3.3. Suelo	9
4. MATERIAL Y METODOS	10
4.1. Diseño del experimento	10
4.2. Toma de la información	10
4.3. Metodología de análisis.	10
5. RESULTADOS Y ANALISIS	10
5.1. Prendimiento	10
5.2. Altura	11
6. CONCLUSIONES	12
BIBLIOGRAFIA	13

## RESUMEN

La repoblación forestal en zonas áridas y semiáridas requiere de técnicas de vivero y de plantación que presentan, en general, costos considerablemente más altos que aquellos de zonas con pluviosidad suficiente.

El empleo de plantas con cepellón y con intenso trabajo de preparación del suelo para la plantación, han sido los métodos usados tradicionalmente en la forestación de estas zonas que presentan limitaciones, impuestas por una baja pluviometría y/o por un período estival seco, prolongado.

En el año 1973 el Instituto Forestal inició una línea de investigación

En el año 1973 el Instituto Forestal inició una línea de investigación, tendiente a determinar el efecto, de variaciones en el tamaño del hoyo de plantación y en el método de producción de plantas, en vivero, sobre el prendimiento y desarrollo inicial de plantas de diferentes especies.

Este informe entrega resultados al primer año de edad de dos ensayos instalados en la Reserva Forestal Peñuelas, provincia de Valparaíso. Se plantó **Quillaja saponaria Mol.**, utilizando plantas a raíz desnuda, las que fueron tratadas con alginato de sodio y plantas con cepellón. La preparación previa del suelo incluyó hoyos o casillas de cinco diferentes tamaños.

Los primeros resultados indican que la plantación con cepellón favorece el prendimiento y desarrollo inicial y que para **Quillaja saponaria Mol.** el método de producción de plantas y la calidad de éstas parece incidir más que el pretratamiento al suelo.

## SUMMARY

Afforestation in arid and semiarid zones requires nursery and plantation technics that are generally more costly than those for zones with sufficient rainfall.

Usage of plants with ball roots and intense soil preparation have been the traditional methods used in afforestation in zones with limitations imposed by low pluviometry and/or long dry seasons.

In 1973, the Forestry Institute started a research line aimed at determining the effect of variations in the size of plantation holes and of the plant production methods in nursery, on the establishment and initial growth of plants of different species.

In this report we issue the results obtained after one year, for two trials established at the Peñuelas Forest Reserve, Province of Valparaíso. **Quillaja saponaria** Mol., was planted, using bare rooted plants, whose roots were treated with Sodium alginate, and plants with ball roots. Previous soil preparation considered five different hole sizes.

The first results indicate that plantations with ball roots favour the establishment and initial growth and that for **Quillaja saponaria** Mol., the plant production method and its quality seems to be more determinant than pre-treatment of the soil.



## 1. INTRODUCCION.

El creciente aumento de la población mundial ha creado la necesidad de integrar a la producción, zonas que se encontraban marginadas.

Entre éstas, las de mayor importancia, por su extensión, son las zonas áridas y semiáridas, que en nuestro país ocupan casi el 50 % de su territorio continental.

El desarrollo de estas zonas está basado en la recuperación del medio ambiente, que en la mayoría de los casos ha sido fuertemente alterado. La cubierta vegetal sólo puede ser restituída mediante la repoblación artificial.

Las difíciles condiciones presentes en estas zonas, generadas fundamentalmente por la escasa pluviosidad, exigen métodos de plantación y producción de plantas muy costosas, con el fin de asegurar prendimientos satisfactorios.

Se sostiene que el éxito de las plantaciones, en estas zonas, está fuertemente relacionado con la intensidad del tratamiento que se realice en el suelo, con el objeto de optimizar el aprovechamiento de la escasa humedad disponible y facilitar el desarrollo inicial de la planta, especialmente de su sistema radicular.

El método de plantación tradicional en nuestro país, en zonas con déficit de precipitaciones, es el de plantas producidas en macetas en hoyos relativamente pequeños (30 x 30 x 30 cm.)

Los pobres resultados, muchas veces obtenidos, con este método, han llevado a probar otros, entre los que ha dado buenos resultados la plantación sobre suelos. Sin embargo, dada la topografía y conformación de los suelos forestales en estas zonas, el sistema de plantación en hoyos no puede ser completamente reemplazado por otros métodos.

Por esta razón se instaló un ensayo, con el fin de analizar la influencia que sobre la supervivencia y desarrollo de las plantas, en este caso de Quillay (*Quillaja saponaria* MOL) tienen las variaciones en el tamaño del hoyo de plantación, y paralelamente, en el método de producción de las plantas en vivero.

Se ha elegido el Quillay para este ensayo por ser una de las especies nativas de mayor interés para la zona mesomórfica.

Este ensayo además de cumplir con su objetivo principal, podrá entregar algunos antecedentes sobre el desarrollo de esta especie.

## 2. OBJETIVOS.

Este ensayo se ha instalado con el fin de determinar la incidencia que tiene la intensidad de tratamiento en el suelo, expresada en función de distintos tamaños de hoyos, sobre el prendimiento y desarrollo inicial de las plantas, cuando éstas han sido producidas en macetas o a raíz desnuda.

Esto último pretende buscar una alternativa al método de producción de plantas en maceta, al combinar la plantación a raíz desnuda con diversas intensidades de tratamiento del suelo.

## 3. ANTECEDENTES DEL LUGAR DE ENSAYO.

### 3.1. Ubicación.

El ensayo está ubicado en la Reserva Forestal "Peñuelas", situada en la comuna de Casablanca, provincia de Valparaíso, en los 33°10' L.S. y los 71°33' L.W., aproximadamente.

### 3.2. Clima.

La zona en que se encuentra el ensayo posee un clima cálido, con una estación seca prolongada que varía entre 7 y 8 meses. De acuerdo a la clasificación climática de Koeppen, corresponde a un clima Csb (2). El índice de aridez de De Martonne correspondiente es Ic (1).

Cuarenta años de observaciones meteorológicas indican una precipitación media anual de 660 mm, con la siguiente distribución:

Otoño	: 150 mm	22,73 %
Invierno	: 439 mm	66,51 %
Primavera	: 60 mm	9,09 %
Verano	: 11 mm	1,67 %

La temperatura media anual es de 14°C. Las oscilaciones térmicas, tanto anuales como diarias son moderadas, siendo la media de enero 18°C y la de julio de 11°C. Al año se registran un promedio de 11 días con temperaturas bajo 0°C y 121 días nublados con cobertura mayor o igual a 6/8 (1).

### 3.3. Suelo.

El suelo del sector en que se encuentra el ensayo

yo pertenece a la serie Lo Vásquez. Es un suelo de posición intermedia, sobre una base de rocas intrusivas ricas en cuarzo. La topografía es ondulada a quebrada. Particularmente, en el lugar donde se encuentra el ensayo las pendientes varían entre un 10 y un 40 por ciento, aproximadamente.

Es un suelo de profundidad variable, en general poco profundo, con un textura franco arenosa gruesa, variando en profundidad hacia texturas más finas. Presenta estructuras prismáticas en los estratos superiores y masiva en los inferiores. (4).

La principal limitante de este suelo es la erosión severa o muy severa.

## 4. MATERIAL Y METODOS

### 4.1. Diseño del experimento.

Sobre terreno libre de vegetación, por roces, se instalaron 8 parcelas, 5 de las cuales fueron plantadas en 1973 y el resto en 1974.

Existe total homogeneidad de técnicas, en las plantaciones realizadas en ambos años.

Cada parcela consta de 600 plantas, 300 plantadas con cepellón y 300 plantadas a raíz desnuda, en filas de 60 plantas, sobre hoyos de 5 tamaños, de las siguientes dimensiones en centímetros:

Tratamiento 1	25 x 25 x 25	15,6 dm <sup>3</sup>
Tratamiento 2	25 x 25 x 40	25,0 dm <sup>3</sup>
Tratamiento 3	30 x 30 x 30	27,0 dm <sup>3</sup>
Tratamiento 4	40 x 40 x 40	64,0 dm <sup>3</sup>
Tratamiento 5	50 x 50 x 50	125,0 dm <sup>3</sup>

Las plantas producidas a raíz desnuda, al ser extraídas del vivero recibieron un tratamiento de Alginato de Na, para evitar la desecación de sus raíces.

### 4.2. Toma de la información.

Para realizar este estudio se emplea la información obtenida un año después de la plantación, por medición directa de todas las plantas vivas.

### 4.3. Metodología de análisis.

Para el análisis de este experimento se considera como unidad experimental a cada una de las filas de plantas que constituyen las parcelas, por lo tanto existen cinco repeticiones de cada tratamiento.

Para analizar el prendimiento, variable dependiente de naturaleza discontinua, se trabajará con el porcentaje de plantas vivas, después del primer período seco, con el fin de aplicar dóxicimas de hipótesis que requieren de normalidad y continuidad.

Como en el caso del prendimiento para analizar las alturas, también se empleará un agregado poblacional, la media de las alturas de cada unidad experimental.

Para establecer la incidencia de los tratamientos sobre la supervivencia y altura de las plantas, se hicieron análisis de regresión utilizando los siguientes modelos matemáticos.

$$y = a + bx$$

$$y = ae^{bx}$$

$$y = ax^b$$

$$y = a + bx + cx^2$$

En este trabajo sólo se analizan las parcelas instaladas en 1973.

## 5. RESULTADOS Y ANALISIS.

### 5.1. Prendimiento.

En el cuadro N° 1 se muestran los porcentajes de prendimiento obtenidos al año siguiente de la plantación, para cada tratamiento y de acuerdo a los métodos de producción de plantas. Para este cálculo se consideran las cinco repeticiones en conjunto.

CUADRO N° 1

Porcentajes de supervivencia, por tratamiento y método de producción de plantas.

Tratamiento	Porcentaje de Prendimiento	
	Maceta	Raíz desnuda
1	87,66	32,00
2	85,33	37,33
3	92,33	51,33
4	89,33	57,33
5	93,33	70,00

Los resultados que aparecen en el cuadro anterior, muestran un buen prendimiento de las plantas que fueron producidas en maceta, no así de las plantadas a raíz desnuda, que sólo presenta un prendimiento satisfactorio con el tratamiento N° 5.

El análisis de regresión hecho para determinar la correlación entre la variable dependiente "Porcentaje de Prendimiento y la variable "Tamaño del hoyo", cuando se ha plantado con cepellón, indica que esta es muy baja, ya que los valores de los coeficientes de correlación, en ninguno de los modelos ensayados, es superior a  $R = 0,33$ .

Además, los coeficientes de regresión fueron divididos mediante la Prueba, de "t", la que indicó que a un nivel de confianza del 95 %/o, dichos coeficientes no son significativamente distintos de cero.

De esto se concluye que el prendimiento de las plantas producidas en macetas, no se ve influenciado significativamente por el tamaño del hoyo de plantación.

En el caso de la plantación a raíz desnuda, se ha considerado representativo de la relación entre el prendimiento y el tamaño del hoyo, el modelo, por lo que la relación está dada por:

$$y_1 = 2,124 \times 0,37$$

en que:

$$y_1 = \text{porcentaje prendimiento.}$$

$$X = \text{tamaño del hoyo, en dm}^3$$

El coeficiente de correlación obtenido es  $R = 0,68$ , que se puede considerar satisfactorio, teniendo en cuenta la gran cantidad de variables que están afectando el fenómeno de prendimiento.

El valor de "t" calculado para el coeficiente de regresión "a" es  $t = 4,506$ , siendo el "t" tabulado, para un nivel de confianza del 95 %/o y 23 grados de libertad de  $t = 2,069$ , lo cual indica que existe una relación positiva entre las variables.

## 5.2. Altura.

En el cuadro N° 2 se muestran los promedios de altura alcanzados en cada tratamiento, de acuerdo al método de producción de plantas.

CUADRO N° 2

Alturas medias por tratamiento y métodos de producción de plantas.

Tratamiento	Alturas medias	
	Maceta	Raíz desnuda
1	14,5	8,72
2	15,6	8,39
3	16,1	8,56
4	18,0	9,26
5	18,8	9,53

Los resultados de este cuadro indican claramente la influencia que sobre el desarrollo inicial expresado mediante la altura, tiene el método de producción de las plantas.

Al analizar la relación existente entre el desarrollo inicial de las plantas producidas en maceta y el tamaño del hoyo de plantación, se encontró que está representada por la siguiente ecuación:

$$Y_2 = 13,084 + 0,113 x - 0,0005 x^2$$

en que:

$$Y_2 = \text{altura de la planta en cm.}$$

$$X = \text{tamaño del hoyo en dm}^3$$

El Coeficiente de Correlación es de  $R = 0,80$  y los valores de "t" calculados para los coeficientes de regresión son:

$$t_b = 3,3402 \text{ y } t_c = 2,3148$$

siendo el "t" tabulado, para un nivel de confianza del 95 %/o y 22 grados de libertad igual a 2,074.

Esto indica que existe una alta relación entre el desarrollo inicial de las plantas, expresado mediante la altura y el tamaño del hoyo de plantación.

En el caso de la plantación a raíz desnuda, el análisis de los cuatro modelos ensayados, indica, que no existe relación entre el desarrollo en altura de las plantas durante el primer año y el tamaño del hoyo de plantación.

## 6. CONCLUSIONES.

- La plantación con cepellón mostró prendimientos y desarrollos iniciales superiores a los obtenidos con la plantación a raíz desnuda, que mostró resultados deficientes en cuatro de los tratamientos ensayados. Por lo tanto, para las condiciones que presenta el lugar donde está situado el ensayo y con el método de plantación empleado, no es recomendable plantar a raíz desnuda.
- Para asegurar un buen prendimiento de las plantas de Quillay, es más importante la calidad, y método de producción de ellas, que el tamaño del hoyo de plantación.
- El aumento del volumen de suelo removido en el momento de la plantación no mostró efectos positivos sobre el prendimiento de las plantas producidas en maceta, pero sí sobre su desarrollo en altura. En el caso de las plantas a raíz desnuda, el fenómeno es inverso.
- Cuando se detectó relación entre la variable independiente, tamaño del hoyo y el fenómeno a explicar, prendimiento o desarrollo en altura, los valores de los Coeficientes de Determinación fueron bajos, lo cual indica que, si bien el fenómeno a explicar depende en gran parte del hoyo, evidentemente existen otros factores de importancia, no controlados en este ensayo, que lo están afectando.

BIBLIOTECA  
INSTITUTO FORESTAL  
BIBLIOGRAFIA

1. **ALMEYDA, ELIAS.** Recopilación de datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. s.c., 1958.
2. **CORFO.** Geografía Económica de Chile. Texto refundido. Santiago de Chile, 1965.
3. **IREN.** Suelos. Descripción Proyecto Aerofotogramético CHILE/OEA/BID, 1964.
4. **JOHNSTON, J.** Métodos de Econometría. Vicens-Vives.3a. Edición. Barna,1975.
5. **SNEDECOR, G.** Métodos estadísticos C.E.C.S.A., México, 1964.
6. **SCHICKHARDT, R. Y PRADO D., J.A.** Respuesta del Quillay (*Quillaja saponaria* MOL) a variaciones en el método de plantación. Informe Interno, Instituto Forestal, 1976.
7. **TORANZOS, F.** Teoría Estadística y Aplicaciones. KAPELUSZ. B. Aires. 1971.
8. **VITA, A.** Algunos antecedentes para la Silvicultura del Quillay. Santiago, Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, 1974. (Bol.Téc. N° 28).



