

## RESPUESTA DEL EUCALYPTUS CAMALDULENSIS DEHN, TRANSPLANTADO A RAÍZ DESNUDA BAJO APLICACIONES DE AGRICOL EN DIFERENTES PERIODOS DE ALMACENAJE.

Por: Marino G. Neyra R.\*

### RESUMEN

El presente trabajo es un estudio sobre la aplicación de diferentes tratamientos en plántulas a raíz desnuda previas al trasplante en el terreno definitivo y puestas a diferentes períodos de almacenaje, con el objeto de determinar el método de trasplante a raíz desnuda que garantice un buen prendimiento y no tenga efectos que retarden el desarrollo posterior de las plantas; y en esta forma rebajar los costos de instalación en las plantaciones forestales, comparado con los sistemas convencionales aplicados en el país.

El diseño aplicado es de bloque completamente randomizado, 4 repeticiones y se aplicaron los siguientes tratamientos: 4 tratamientos de solución de agricol en diferentes concentraciones (1.25%, 1.0%, 0.75% y 0.5%) aplicados en el sistema radical; 1 tratamiento en plantas a raíz desnuda con un baño de barro suelto en la raíz; y un tratamiento de testigo que vienen a ser las plantas en envase; fijándose además 4 períodos de almacenaje de 1, 3, 5 y 7 días para cada tratamiento.

*Results, obtained at the 4<sup>th</sup> month indicate that the Eucalyptus camaldulensis could be transplanted with bare root and that the best treatment is the solution of agricol at 0.5% in the radicular system.*

*Los resultados obtenidos al 4<sup>o</sup> mes demuestran que el Eucalyptus camaldulensis permite su trasplante a raíz desnuda en el terreno definitivo y el mejor tratamiento es el de aplicación de una solución de agricol al 0.5% en el sistema radical.*

### SUMMARY

*This is a study about different treatments in young plants with bare root previous to the definitive transplantation and submitted to different periods of store, with the object of find the best transplantation method with bare root that guarantee a good taking root and have no effects that could delay the later development of the plants, including the minimun cost of installation of forest plantations.*

*The statistical method selected is the complete randomized blocks with 4 repetitions and with the following treatments: 4 treatments of a solution of agricol in different concentrations (1.25, 1.0%, 0.75% and 0.5%) applied to the reticular system, I treatment in plants with bare root with a bath of clay in the root, and I treatment for test which are the plants in its container, we fix, too, 4 periods of store of 1, 3, 5 and 7 days for each, treatment.*

### INTRODUCCION:

Dentro de la actividad silvicultural, que se desarrolla en el Perú, una de las técnicas más usadas en plantaciones consiste en llevar las plantas al terreno definitivo previamente repicados a envases, con el fin de asegurar una buena supervivencia en el campo. Este sistema de plantación implica adoptar técnicas de vivero que en muchos casos no son las más adecuadas para ciertas especies forestales. En el caso del Perú, este sistema resulta costoso en el establecimiento de rodales artificiales porque requiere efectuar el transporte de las plantas con su "pan de tierra" desde el vivero hasta el lugar definitivo.

Actualmente el cultivo del eucalipto está adquiriendo auge, más aún teniendo en cuenta la necesidad de contar con plantaciones de especies de rápido crecimiento, para satisfacer la demanda cada vez mayor de productos forestales; constituyendo el cultivo del eucalipto una importante línea de desarrollo en la actividad silvicultural del país, es necesario resolver problemas silvícolas respecto a las

\* Ingeniero Forestal, Prpfesor Asociado del Departamento de Manejo Forestal, Universidad Agraria, La Molina, Perú

técnicas más apropiadas para efectuar plantaciones en las condiciones del Perú y que no demanden fuertes inversiones en su instalación.

Entre las especies de eucaliptos para las condiciones de Costa del Perú, destaca entre las mejores el **Eucaliptus camaldulensis** por su gran plasticidad y rapidez de crecimiento; siendo una excelente especie para uso industrial. Considerando a esta especie con grandes posibilidades para su uso en plantaciones en escala comercial, y a la importancia de desarrollar nuevos métodos o técnicas para su trasplante, se realizó el presente trabajo cuyo propósito es el de probar 5 tratamientos para el trasplante a raíz desnuda y determinar cuál de ellos garantiza un buen prendimiento en el terreno definitivo, aplicándose a la vez 4 períodos de almacenaje, previos al trasplante, para determinar su influencia en la supervivencia, principalmente, considerando que en plantaciones en escala comercial, los plantones permanecerán cierto tiempo fuera de la tierra debido a embalaje y transporte desde el vivero al terreno definitivo.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

La especie es la más difundida en el Continente Australiano, y su introducción a diferentes regiones del mundo, ha sido con bastante éxito, y en el Perú se ha logrado su implantación con resultados halagadores. Esta especie se desarrolla muy bien en climas de condiciones tropicales y sub-tropicales, soportando temperaturas máximas de 32°C y mínimas de 3°C con precipitaciones uniformes del orden de los 600 mm. (17), crece en tierras de aluvión preferiblemente húmedas, con sub-suelo arcilloso, lo mismo que en aquellos suelos arenosos y profundos, no tolerando en cambio la presencia de calcáreo, en general son suelos ligeros con pH 6.7.

En nuestro país como en la mayor parte del mundo, la producción de plantas de *Eucalyptus* spp. se efectúa por medio de la siembra en almácigo, repicándose posteriormente a recipientes individuales donde se desarrollan hasta el momento de llevarlo al terreno definitivo.

El trasplante se hace generalmente en envases, tanto Mangiere (10) como Ramus (12) indican para ello macetas de barro cocido, envases de lata, papel embreado, macetas de barro crudo (Torrao Paulista) a base de tierra y estiércol y bolsas de polietileno. El uso de estos envases es una práctica común con especies que luego se mantienen repicadas hasta que alcance 30 cms.

Desde el punto de vista forestal ofrece el inconveniente de que los ejemplares obtenidos posean un sistema radical deficiente, ya que crecen en forma anormal, limitada por las paredes del envase, apelonándose dentro del espacio reducido que este ofrece Margiere (10).

Al respecto se han realizado diferentes experiencias comparadas con plantas en envases, los resultados de supervivencia han sido similares, la diferencia está en el costo de plantación, en favor de las primeras.

Marrero (16), en base a un ensayo comparativo sobre plantación a raíz desnuda versus plantas con pan tierra, concluye que no hay diferencia significativa en cuanto al prendimiento en ambos sistemas.

Rossl (13), en trabajos realizados con **E. botryoides** en 1967, sobre plantaciones a raíz desnuda, usando plantas de diferentes tamaños en terrenos bajo riego, llegó a conclusiones favorables a la instalación de plantaciones forestales a raíz desnuda con plantas de 30 cms. de tamaño; que si bien no eran superiores, en supervivencia, al testigo (plantas en envase), lo recomendaba debido a que resultaba más económico. En sus consideraciones económicas, efectuando cálculos para una plantación de 100 Has., considerando el vivero en sitio, calculó: el costo de plantación por Ha. en S/. 1,030.04, considerando la producción de plántulas en envase; y para plantas a raíz desnuda, en S/. 545.92. Según este cálculo el costo estimado por planta trasplantada a raíz desnuda en 89.9% menor que las trasplantadas en envase; y que el valor de esta última aumenta en S/. 0.08 (8.6%) de su valor si se le transporta a una distancia de 50 Km. mientras que el valor de las primeras solo aumenta en S/. 0.02 (0.4%).

Elorza (9), indica que en Galicia se cultiva el **E. camaldulensis** a raíz desnuda, tuya ventaja es la de tener la raíz mejor conformada pero que sufre en el arranque, transporte y colocación en el hoyo. Aunque considera la ventaja de las plantas en envase por las marras reducidas; en cambio presenta el inconveniente que las raíces resultan comprimidas debido al tamaño pequeño de las macetas. Concluye por recomendar la utilización de plantas a raíz desnuda, siempre que se cuenten en número suficiente, para reponer las fallas en la plantación.

Dimpflmeier (5), realizó experiencias con plantas de abeto de dos años, en 1,966 con el fin de reducir el riesgo de desecamiento durante el traslado al sitio definitivo, utilizando productos químicos como el alginure y agricol, aplicados a las raíces. El trabajo se realizó en la siguiente forma:

1. Plantas testigo sin tratamiento.
2. Plantas tratadas con una solución de alginure (las plantas fueron sumergidas totalmente).
3. Plantas tratadas con agricol al 1.25% (se sumergieron solo las raíces en la solución).

Se efectuaron diferentes pruebas de almacenamiento:

- a) Almacenamiento largo en el depósito sin temperatura artificial y sin control de humedad (8, 6, 4 y 2 días).
- b) Almacenamiento corto en depósito y al medio ambiente, 6 horas en cámara y 1 hora al medio ambiente.
- e) Almacenamiento corto al medio ambiente, 7 y 3 horas, luego trasplante al medio ambiente.

Resultados:

Después de un año del trasplante se pudo observar:

-Los testigos con un almacenamiento de 6 a 8 días en depósito y de 7 horas al medio ambiente, presentaron una mortalidad total. El almacenamiento de 6 horas en depósito y 1 hora al medio ambiente y el de 3 horas al medio ambiente, presentaron una mortalidad de 95 y 80%. Las plantas tratadas en Alginure, con el almacenamiento de 4 a 8 días fue mortal, constatándose que la inmersión total de la planta no basta para preservarla en una forma segura.

Las plantas tratadas con el agricol, durante el almacenamiento largo, tuvieron una mortandad de 75 al 100%. En tratamiento de dos días sobrevivieron un 80% y en el de 6 horas en depósito y 1 hora en medio ambiente, no hubo pérdidas. En cuanto a los incrementos en altura, también se demostró que el tratamiento con agricol superaba al testigo y al Alginure.

El mismo Dimpflmeier atribuye las siguientes ventajas al agricol:

1. Reduce la mortandad en el primer año de plantación.
2. La planta es recuperada mejor después del tratamiento y asegurando su desarrollo normal posterior.
3. Mantiene el contenido de humedad de los plantones impidiendo daños por secado.

## **MATERIALES Y METODOS:**

### **Ubicación:**

El trabajo se llevó a cabo en terrenos del vivero forestal del Departamento de Manejo Forestal de la Universidad Nacional Agraria; ecológicamente corresponde a la Zona de Vida desierto sub-tropical (d-ST) en su asociación edáfica (Holdrige), con suelos franco-arenosos.

### **Materiales:**

Las plantas de **Eucalyptus camaldulensis** fueron producidas en el vivero forestal, con semillas provenientes del Departamento de Ica. El agricol, que es un alginato de sodio a base de sustancias alcaloides obtenido de algas marinas marrones, químicamente definidas como sales de ácido algínico a partir del ácido manúrico, siendo el ácido algínico un componente básico coloidal húmico del suelo. Los alginatos de sodio son solubles y bajo ciertas condiciones pueden fijar grandes cantidades de agua, evitar la desecación de las raíces y la excesiva transpiración.

Este producto fue proporcionado por la firma Química Suiza S. A.

**Tratamientos usados:**

Los tratamientos probados se muestran en el cuadro N° 1 y para mayor comprensión se detalla como sigue:

1. Plantas a raíz desnuda con un baño de agricol al 0.5 % en su sistema radical.
2. Plantas a raíz desnuda con un baño de agricol al 0.75 % en su sistema radical.
3. Plantas a raíz desnuda con un baño de agricol al 1.0%, en su sistema radical.
4. Plantas a raíz desnuda con un baño de agricol al 1.25% en su sistema radical.
5. Plantas a raíz desnuda con un baño de barro diluido en su sistema radical.
6. Plantas en envase de polietileno (testigo).

CUADRO 1. Tratamientos probados

Clave	Tratamiento	Días de Almacenaje			
VERDE (V)	Solución Agricol al 1%	1	3	5	7
CELESTE (C)	Solución Agricol al 0.75%	1	3	5	7
ROJO (R)	Solución Agricol al 0.5%	1	3	5	7
BLANCO (B)	Solución Agricol al 1.25%	1	3	5	7
LILA (L)	Plantas a raíz desnuda con barro	1	3	5	7
AMARILLO (A)	Plantas en envase de polyetileno (testigo)	1	3	5	7

En concordancia a los días de almacenaje, se fijaron también 4 fechas de plantación para todos los tratamientos.

Día 0	=	Preparación de todas las plantas a utilizarse.
Día 1	=	(24 horas después) - plantación de los 6 tratamientos
Día 3	=	(72 horas después) - plantación de los 6 tratamientos
Día 5	=	(120 horas después) - plantación de los 6 tratamientos
Día 7	=	(168 horas después) - plantación de los 6 tratamientos

**DISEÑO: ANALISIS EXPERIMENTAL**

**a) Diseño Experimental**

El diseño experimental adoptado en el presente trabajo fue en bloque completamente randomizado con 4 repeticiones y programándose análisis para cada día de plantación en forma independiente sin llegar a un arreglo factorial.

**b) Croquis del Arreglo de Campo**

El experimento constó de 4 bloques, cada uno subdividido en 4 cuadros, correspondientes a las 4 fechas de plantación (indicado por un número) y, además, cada cuadro se subdividió en 6 parcelas de 25 plantas cada una, que corresponde un tratamiento (indicado por la inicial del color clave). El distanciamiento de la plantación fue de 0.5 mts. x 1.0 mts., con calles de 2 mts. entre bloques y de 1 metro entre cuadros.

**CONDUCCION DE LA INVESTIGACION**

**a) Preparación del material para el trasplante**

Un día antes de la plantación se retiraron todas las plantas de las camas del vivero y se procedió luego, de una selección, a la preparación de los materiales y plantas para la aplicación de los tratamientos:

1. Se seleccionaron 400 plantas en envase de polietileno que actuarían como testigo.
2. Se preparó barro disuelto sumergiéndose en él las plantas en manojos de 30 hasta un total de 440, sumergiéndolas hasta la altura del cuello de la raíz.
3. Se preparó soluciones de agrícola en las concentraciones indicadas en el cuadro N° 1 de la siguiente forma:
  - Mientras se remueve el agua con ayuda de una varilla, se va vertiendo lentamente los gránulos de agrícola hasta que forme una solución gelatinosa evitando que se forme grumos. La densidad de este gel, dependerá de la concentración de la solución.
  - La aplicación de esta solución en el sistema radical de las plántulas es sumergiéndolas hasta el cuello de la raíz.
  - De esta manera se trataron 4 grupos de 440 plantas correspondiente a los tratamientos V, C, R y B (concentraciones 1%, 0.75%, 0.5% y 1.25% respectivamente). Las que fueron condicionadas en bolsas plásticas del color clave, en grupos de 55 plantas por bolsa (verde, celeste, rojo y blanco).

#### b) Almacenaje

El almacén del Vivero Forestal de la Universidad Nacional Agraria, fue facilitado para almacenar las plantas preparadas y tratadas, las que permanecieron hasta las fechas de trasplante, según el Cuadro N° 1. Dentro del almacén no se dio ninguna condición especial para el almacenaje. Se controló la temperatura y la humedad relativa dentro del ambiente utilizando un termohigrógrafo, proporcionado por el Observatorio Meteorológico Von Humboldt de la Universidad Nacional Agraria.

Las plantas acondicionadas fueron guardadas formando paquetes de 2 bolsas cada una envueltas en arpillera (crudo) y amarradas con pita, para evitar la exposición de las raíces; y de esta manera, simular el embalaje para transporte largos.

#### e) Plantación

- Las plantaciones se efectuaron en los intervalos fijados en el Cuadro N° 1, esto es en los días 1, 3, 5 y 7 después de la aplicación de los tratamientos.
- Se efectuó la distribución de las plantas en cada parcela y se procedió a la plantación.

#### EVALUACION

##### 1. Antes de la plantación:

- Se tomaron tiempos requeridos en la preparación y aplicación de los tratamientos a las plantas en estudio.
- Antes de que las plantas fueran llevadas al terreno definitivo, se pesaron todos los paquetes con una balanza Berkeley, de 10 Kg. de capacidad y 0.5 grs. de precisión. Esto se repitió en cada fecha de plantación.
- Se efectuaron observaciones de las raíces de las plantas en cada tratamiento antes de la plantación.
- Se tomaron tiempos requeridos para efectuar la plantación por cada tratamiento, efectuándose promedios generales, ya que cada tratamiento fue instalado por cada uno de los obreros participantes en la plantación.

##### 2. Después de la plantación:

- Evaluación de la supervivencia.

Las 25 plantas de cada parcela fueron consideradas en su totalidad para la determinación de la supervivencia por tratamiento. Estas evaluaciones se hicieron mensualmente.



-Medición de Altura.

En las 25 plantas de cada parcela, y en los 4 bloques, se midió la altura total (hasta la yema terminal), utilizando una regla graduada en centímetros. Estas mediciones se hicieron mensualmente.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las plantaciones hechas en 4 fechas, en forma interdiaria, según lo considerado en el Diseño experimental, que corresponden a los días 1, 3, 5 y 7 de permanencia en almacenaje, según la metodología del presente trabajo.

De los resultados obtenidos y de acuerdo a los cuadros Nos. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14, se comprueba que en las plantas bajo diferentes tratamientos para el trasplante, sometido a períodos de almacenaje, hay diferencias altamente significativas en las diversas condiciones en estudio.

A) -Para los períodos de almacenaje 1, 3, 5 días (misma fecha de plantación) se comprueba que no existe diferencia significativa entre el tratamiento A (testigo) y los demás tratamientos a raíz desnuda en lo que respecta a supervivencia.

-Se manifiesta diferencias en los incrementos en altura, comprobándose la superioridad de los tratamientos a raíz desnuda frente al testigo. Las plantas a raíz desnuda no han sufrido paralización en su crecimiento por efecto del trasplante, sino ha superado a las plantas puestas en envase de polietileno.

De los cuadros 7 y 8 se desprende que el mayor crecimiento en altura corresponde al tratamiento B (Agricol 0.5%) y que a mayor concentración de Agricol presenta incrementos menores. Igualmente, en los cuadros 9 y 10 que corresponden al trasplante con plántulas con 3 días de almacenaje, el tratamiento B acusa el mejor incremento; en los cuadros 11 y 12 se puede ver la superioridad de todos los tratamientos a raíz desnuda frente al testigo.

Los tratamientos con Agricol han tenido diferentes respuestas, debido a las diferentes concentraciones aplicadas; al respecto en AIL (2) Dimpflmeier recomienda que la aplicación del Agricol, sea de acuerdo a concentraciones diferentes para cada sistema radical y condiciones de transporte.

Comparativamente, todos los tratamientos superan al testigo (planta en envase) en lo que respecta a incrementos en altura. La concentración de 0.5% ha resultado más efectiva y el vigor presentado por las plantas acusa el buen estado de éstas cuando han sido llevadas al terreno definitivo después del período de almacenaje; las raíces contenían humedad y no había síntoma de marchitez en la planta, si bien no hay significación estadística con los tratamientos C, B y L, éstos registran promedios inferiores que R.

La respuesta favorable del tratamiento L (barro) se debe a la protección recibida en el sistema radical, aunque tiene el inconveniente de que la raíz queda rígida y no adopta la posición normal, Arellano (3), además está en desventaja si se considera el peso que conlleva en sus raíces al aplicarse el barro, y considerando las plantaciones a escala comercial lo cual demandaría mayor trabajo en la preparación y mayores gastos por transporte; en cambio, el tratamiento con solución de Agricol, y entre éstos, el de más baja concentración, 0.5% (tratamiento R) sería el más ventajoso, favoreciendo el rápido restablecimiento de la planta en el terreno definitivo, sin paralizar su crecimiento, y alcanzando un alto porcentaje de supervivencia.

En cuanto al tratamiento A (plantas en envase) si bien alcanza los máximos porcentajes en sobrevivencia, en cuanto a incrementos en altura el último El tratamiento A está en desventaja frente a los tratamientos a raíz desnuda porque demanda mayores labores culturales en vivero, y adicionado al excesivo peso en sus envases de polietileno y al menor desarrollo; además que tienen el inconveniente de retardar su desarrollo debido a que su sistema radical se desarrolla en forma inapropiada en un espacio limitado, Mangieri (10), y que en muchos casos este defecto es mayor cuando se ha realizado un mal repique, esto a la larga puede ocasionar la paralización de su desarrollo y aún la muerte por autoestrangulamiento de la raíz.

Los tratamientos C, L, B al no tener diferencia significativa con el tratamiento B que es el mejor, indican la posibilidad de su uso considerando que los períodos de almacenaje y/o transporte al lugar definitivo, no podría ser mayor de 5 días.

B) -Para las plantas almacenadas durante 7 días antes de llevarlas al terreno definitivo, se han realizado los análisis según los cuadros 13 y 14; donde se comprueban diferencias significativas. Los tratamientos A (testigo) y B (Agricol 0.5%) alcanzan resultados superiores al resto en el porcentaje de supervivencia evidenciándose que el efecto del Agricol a concentraciones mayores es más reducido a mayor tiempo de almacenaje, y las plantas no quedan protegidas del desecamiento por efecto de la transpiración y evaporación no recuperándose al efecto del trasplante. Se pudo apreciar que en las raíces de las plantas con mayor concentración del Agricol, fue fuerte la presencia de grumos.

El tratamiento L (barro) alcanza promedios bajos de prendimiento debido a la pérdida de su capa protectora en las raíces, ya que el barro se secó y las raíces se pusieron rígidas y quebradizas (ver Cuadro N° 11).

En cuanto al crecimiento, si bien no hay diferencia significativa, según el análisis de la variancia, para este día 7, con la prueba de Duncan se puede jerarquizar los tratamientos de acuerdo a sus incrementos; en el cual se establece que los tratamientos R, V, C y L no tienen mayor diferencia entre sí, pero superan al testigo y al tratamiento B (Agricol 1.25%); de esto se puede decir que el tratamiento al 0.5% de Agricol es el más recomendable. Se observa el tratamiento B como el más bajo en sus promedios de crecimiento debido a la dificultad de implantarse en el terreno después de 7 días de almacenaje. Las raíces están desadaptadas.

CUADRO N°2 ANALISIS DE LA VARIANCIA DE SUPERVIVENCIA

Día 1

FUENTES	G.L	S.C	C.M	f
Bloques	3	97.79	32.59	2.39
Tratamientos	5	68.18	13.6	1.0
Error	15	204.54	13.63	----
TOTAL	23	370.52	----	----

n.s  
n.s

$F_{0,05 (3 - 15)} = 3,29$

$F_{0,05 (5 - 15)} = 2,90$

$F_{0,01 (3 - 15)} = 5,42$

$F_{0,01 (5 - 15)} = 4,56$

CUADRO N° 3 ANALISIS DE LA VARIANCIA DE SUPERVIVENCIA

Día 3

FUENTES	G.L	S.C	C.M	f
Bloques	3	35.57	11.85	0.34
Tratamientos	5	168.81	33.76	0.98
Error	15	510.81	34.05	----
TOTAL	23	715.19	----	----

n.s  
n.s

$F_{0,05 (15 - 3)} = 8,70$

$F_{0,05 (15 - 5)} = 4,62$

$F_{0,01 (15 - 3)} = 26,87$

$F_{0,01 (15 - 5)} = 9,73$

CUADRO N° 4 ANALISIS DE LA VARIANCIA DE SUPERVIVENCIA

Día 5

FUENTES	G.L	S.C	C.M	f
Bloques	3	74.87	24.95	0.35
Tratamientos	5	497.03	99.40	1.43
Error	15	1,040.60	69.37	----
TOTAL	23	1,612.51	----	----

n.s  
n.s

$F_{0,05 (15 - 3)} = 8,70$

$F_{0,05 (5 - 15)} = 2,90$

$F_{0,01 (15 - 3)} = 26,87$

$F_{0,01 (5 - 15)} = 4,56$

CUADRO N° 5 ANALISIS DE LA VARIANCIA DE SUPERVIVENCIA

Día 7

FUENTES	G.L	S.C	C.M	f
Bloques	3	77.76	25.92	0.23
Tratamientos	5	4,269.28	853.85	7.74
Error	15	1,653.66	110.24	----
TOTAL	23	6,000.70	----	----

n.s.  
\*.\*

$F_{0,05 (15 - 3)} = 8,70$

$F_{0,05 (5 - 15)} = 2,90$

$F_{0,01 (15 - 3)} = 26,87$

$F_{0,01 (5 - 15)} = 4,56$

CUADRO N° 6 PRUEBAS DE AMPLITUDES LIMITES DE SIGNIFICACION DUNCAN

VALORES DE DESVIACION STANDARD DEL PROMEDIO	2	3	4	5	6	
AES (D)	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36	
$S_x = 5,25$	CM error					
ALS (D)	15.80	16.59	17.36	17.37	17.64	
C	r	B	L	V	R	A
(65)		(66)	(80)	(86)	(97)	(100)
53.84		35.02	66.34	69.68	83.00	90.00

CUADRO N° 7 ANALISIS DE LA VARIANCA DE INCREMENTOS

Día 1

FUENTES	G.L	S.C	C.M	f	
Bloques	3	87.23	29.07	1.52	n.s
Tratamientos	5	333.6	66.72	3.50	*
Error	15	285.84	19.05	----	
TOTAL	23	706.67	----	----	

$F_{0,05 (3 - 15)} = 3,29$

$F_{0,05 (5 - 15)} = 2,90$

$F_{0,01 (3 - 15)} = 5,42$

$F_{0,01 (5 - 15)} = 4,56$

DESVIACION STANDARD DEL PROMEDIO

$$S_x = \frac{C.M. Error}{r} = \frac{19.05}{4} = 4.76 = 2.18$$

CUADRO N° 8 PRUEBA DE AMPLITUDES LIMITES DE SIGNIFICACION DUNCAN

Día 1

VALORES DE P	2	3	4	5	6
AES (D)	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36
$S_x = 2.18$					
ALS (D)	6.56	6.88	7.08	7.21	7.32
A	V	B	L	C	R
(9.5)	(20.5)	(20.5)	(21.7)	(22.1)	(25.2)
17.89	26.73	26.77	27.65	27.79	29.89

CUADRO N° 9 ANALISIS DE LA VARIANCA DE INCREMENTOS

Día 3

FUENTES	G.L	S.C	C.M	f
Bloques	3	175.95	58.65	10.25
Tratamientos	5	176.32	35.26	6.16
Error	15	85.85	5.72	----
TOTAL	23	438.12	----	----

$F_{0,05 (3 - 15)} = 3,29$

$F_{0,05 (5 - 15)} = 2,90$



DESVIACION STANDARD DEL PROMEDIO

$$S_x = \frac{\sqrt{5.72}}{4} = 1.2$$



CUADRO N° 10 PRUEBAS DE AMPLITUDES LIMITES DE SIGNIFICANCIA DE DUNCAN  
Día 3

VALORES DE P	2	3	4	5	6
AES (D)	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36
S <sub>x</sub> = 1.20					
ALS (D)	3.61	3.79	3.90	3.97	4.03
A (12) 20.13	V (14.7) 22.56	B (17.7) 24.73	C (20.0) 26.53	L (20.70) 26.97	R (22.2) 27.89

CUADRO N° 11 ANALISIS DE LA VARIANCIA DE INCREMENTOS  
Día 5

FUENTES	G.L	S.C	C.M	f
Bloques	3	573.21	191.07	11.00
Tratamientos	5	252.63	50.52	3.09
Error	15	244.64	16.30	----
TOTAL	23	1,070.38	----	----

$F_{0,05 (3 - 15)} = 3,29$

$F_{0,05 (5 - 15)} = 2,90$

$F_{0,01 (3 - 15)} = 5,42$

$F_{0,01 (5 - 15)} = 4,56$

DESVIACION STANDARD DEL PROMEDIO

$$S_x = \frac{\sqrt{1630}}{4} = 4.07 = 2.02$$

CUADRO N° 12 PRUEBAS DE AMPLITUDES LIMITE DE SIGNIFICANCIA DE DUNCAN  
Día 5

VALORES DE P	2	3	4	5	6
AES (D)	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36
S <sub>x</sub> = 2.02					
ALS (D)	6.08	6.38	6.56	6.68	6.78
A (10) 18.04	L (19.5) 25.72	C (20.7) 26.97	B (21) 27.00	R (21.2) 27.01	V (21.7) 27.05

CUADRO N° 13 ANALISIS DE LA VARIANCIA DE INCREMENTOS  
Día 7

FUENTES	G.L	S.C	C.M	f
Bloques	3	396.64	132.21	2.74
Tratamientos	5	236.60	47.32	0.98
Error	15	723.61	48.24	----
TOTAL	23	1,356.85	----	----

$F_{0,05 (3 - 15)} = 3,29$

$F_{0,05 (15 - 5)} = 4,62$

$F_{0,01 (3 - 15)} = 5,42$

$F_{0,01 (15 - 5)} = 9,73$

DESVIACION STANDARD DEL PROMEDIO

$$S_x = \frac{\sqrt{48.24}}{4} = 12.06 = 3.47$$

CUADRO N° 14 PRUEBAS DE AMPLITUDES LIMITES DE SIGNIFICANCIA DE DUNCAN

Día 7

VALORES DE P	2	3	4	5	6
AES (D)	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36
$S_x = 3.47$					
ALS (D)	10.44	10.96	11.27	11.48	11.65
B (7.2) 14.59	A (7.2) 15.15	L (13.0) 21.04	C (15.0%) 21.46	V (16.7%) 23.23	R (24.5%) 27.54

## CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se desprende las siguientes conclusiones para la localidad del Experimento:

1. El **Euca1yptus camaldulensis** permite fácilmente su trasplante a raíz desnuda en el lugar definitivo y en terrenos bajo riego.
2. No existe diferencia estadística entre los tratamientos en estudio y el testigo, en cuanto a porcentaje de prendimiento, con períodos de almacenaje hasta de 5 días.
3. La reacción al trasplante de las plantas a raíz desnuda es rápida de todos los tratamientos hasta un período de almacenaje de 5 días.
4. En los días 1, 3, 5, 7, de almacenaje y plantación, las plantas en envase garantizan un buen prendimiento pero sus incrementos en altura son muy bajos.
5. Para los días 1, 3, 5, 7, de almacenaje y plantación, el tratamiento R (planta a raíz desnuda con un baño de Agricol al 0.5 % en el sistema radical) garantiza un buen prendimiento y una reacción rápida al trasplante superando en desarrollo al testigo en: 15.7%, 10.2%, 11.2% y 17.3% respectivamente.
6. Para los períodos 1, 3 y 5 días de almacenaje y plantación todos los tratamientos a raíz desnuda fueron superiores al testigo en cuanto a incremento en altura, variando entre 2.7% (Agricol 1%, día 3) y 15.7% (Agricol 0.5%, día 1).
7. Para un período de almacenaje de 7 días, los tratamientos A (plantas en envase) y R (Agricol 0.5%) superan a los demás tratamientos en sobrevivencia, el primero en 14% sobre su inmediato inferior (Agricol 1%) y el segundo en 11% sobre el mismo (Agricol 1%).
8. El uso de plantas a raíz desnuda permite realizar el trasplante mecanizado, rebaja los costos de instalación y los tiempos, permite transportar mayor número de plantas con menor peso y con mayor economía, se eliminan algunas labores de vivero y se facilita la producción en escala comercial.
9. El tratamiento más recomendable para el trasplante a raíz desnuda es el R (solución de Agricol al 0.51%). Asegura una buena sobrevivencia en el terreno definitivo, reacciona favorablemente, alcanza los mayores incrementos en altura y es efectivo en todos los días de almacenaje estudiados (1, 3, 5, 7).
10. E tratamiento L (planta a raíz desnuda con un baño de barro en el sistema radical) si bien garantiza un alto Yo de prendimiento hasta un período de 5 días de almacenaje, saldría más costoso que los demás tratamientos a raíz desnuda, en caso de realizarse transportes largos.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALGINATE INDUSTRIES LIMITED, LONDON. The protection of Forestry and horticultural trasplants by treatment with agricol root dipping compound. London, AIL, 1969. 8 p.
2. Tree root and protection with agricol.- London, AIL, 1968. 4 p.
3. ARELLANO, LUIS MACIAS. Reforestación, teoría y práctica. México, Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección General Forestal y de Caza, 1951.330 p.

4. CALZADA, J. Métodos estadísticos para la investigación. Lima, Sesator, 1964. 494 p.
5. DIMPFLMEIER, R. Agricol, a new product to keep forest plants fresh during storage and transport. London, AIL, 1969. 21 p.
6. ELORSA ARISTONENA, E. El eucalipto en las repoblaciones de Galicia. Montes N° 121: 17-24. 1965.
7. FLINTA, C. Práctica de plantaciones forestales en América Latina. Roma, FAO, 1960. 498 p. (FAO. Cuadernos de Fomento Forestal N° 15).
8. MANGIERI, H. y DIMITRI, M. J. Los eucaliptos en la silvicultura. Buenos Aires, ACME, 1958. 226 p.
9. MANGIERI, H. Técnicas de vivero. IN Conferencia Mundial del Eucalipto, 2a. Sao Paulo, Agosto 13-26, 1961. Informe y Documentos. Sao Paulo, FAO, 1961. v. 1 pp. 612-618.
10. Instrucciones para la plantación de eucalipto a raíz desnuda. IN Conferencia Mundial del Eucalipto, 2a. Sao Paulo, Agosto 13-28, 1961. Informe y Documentos. Sao Paulo, FAO, 1961 v. 2 pp. 792-795.
11. METRO, A. Eucalyptus for planting. Roma, FAO, 1955. 403 p. (FAO. Forestry and Forest Products Studies N° 11).
12. RAMOS, JOSE Repoblaciones. Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, 1965. 315 p.
13. ROSSL, L. Trasplante de **Eucalyptus botryoides** a raíz desnuda en terrenos bajo riego. Revista Forestal del Perú (2 (1): 7-14. 1968.

