

# **SIEMBRAS PROFUNDAS CON AYUDA DE TUBOS PROTECTORES. RESULTADOS DE ENSAYOS COMPARATIVOS DE SIEMBRAS Y PLANTACIONES BAJO CONDICIONES ÁRIDAS EN VÉLEZ-RUBIO**

C. CARRERAS EGAÑA, J. SÁNCHEZ HOYOS, P. RECHE PÉREZ, D. HERRERO HINOJO, A. NAVARRO ENCINAS, J.J. NAVÍO OLIVER.

DELEGACIÓN PROVINCIAL DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. C/HERMANOS MACHADO 4. 04004 ALMERÍA

## **RESUMEN**

Se exponen resultados de ensayos comparativos de siembras y plantaciones de encina con distintos métodos, incluyendo los de siembra profunda y plantación profunda con ayuda de tubos protectores, destacando éstos últimos por su efectividad en condiciones de aridez que han sido prácticamente letales para los métodos convencionales.

P.C.: Siembra profunda, tubo protector, repoblación, árido.

## **SUMMARY**

We present the results of comparative essays on different types of implantation of holm oak. Deep sowing and deep planting with the aid of protective tubes turned out much more effective than other conventional methods under arid conditions.

K.W.: Deep sowing, protective tube, afforestation, arid

## **INTRODUCCIÓN**

La implantación de especies forestales bajo clima mediterráneo semiárido o en general con precipitaciones escasas o mal distribuidas, se realiza normalmente mediante plantación (GARCÍA SALMERÓN,1995, RAMOS,1981, SERRADA 1993). Los motivos para desaconsejar la siembra son varios: riesgo de pérdidas por meteorología desfavorable, predación por la fauna, enfermedades en la nascencia, y desarrollo radicular y emergencia afectados por las características edáficas. Estos condicionantes suponen una elevada incertidumbre en los resultados.

Sin embargo la plantación ha mostrado también en la práctica serios inconvenientes, tanto a raíz desnuda -fuerte dependencia de una pluviometría favorable-, como con cepellón, ya sea en bolsa -espiralado de raíces, especialmente con *Quercus* y *Ceratonia* u otras especies de raíz muy pivotante- ya sea en envases de autorepicado, en los que se producen frecuentemente acodamientos indeseables en la raíz principal o incluso su atrofia. En definitiva, los propágulos empleados en la plantación actualmente siguen presentando algunos inconvenientes, por lo que se plantea la posibilidad de estudiar nuevamente la siembra como método alternativo, susceptible de mejoras que eviten los condicionantes mencionados.

Durante la realización de una repoblación en varias fincas de la comarca de los Vélez se instaló una parcela experimental en la que se ensayaron diversas variantes de siembra y plantación, a fin de comparar los distintos métodos y averiguar qué sistemas se revelan más efectivos en esta zona.

Al observar la rapidez con que se perdía el tempero durante la plantación (ausencia de lluvias y frecuentes vientos desecantes) se pensó sobre los modos de aumentar la disponibilidad de agua para las plantas o las semillas. Dado que la humedad permanece por más tiempo en el suelo a mayor profundidad, interesaba realizar siembras o plantaciones lo más profundas posible. La disponibilidad de tubos invernadero, preparados inicialmente para proteger las bellotas de la fauna (urracas, topillos), dio pie a la posibilidad de utilizarlos para sembrar y plantar a mayor profundidad, disponiéndolos semienterrados a manera de pozo, en cuyo fondo a unos 15 cm de profundidad irían las semillas tapadas con el espesor de tierra adecuado (ver figura I)

## MATERIAL Y MÉTODOS

La parcela experimental se encuentra en una finca propiedad de la Junta de Andalucía, en las estribaciones de la Sierra de Las Estancias, junto al puerto de Santa María de Nieva, en el término municipal de Vélez Rubio, Almería. Se situó en la parte baja de una ladera anteriormente cultivada (almendro en secano), con pendiente entre 15 y 20% y orientación oeste, a una altitud próxima a 1000 m.

Las siembras y plantaciones se realizaron en el mes de Enero de 1995.

Las precipitaciones durante aquel año hidrológico, se redujeron a unos 100 mm aproximadamente en el primer mes (octubre de 1994), y a unas pequeñas tormentas irregulares y de poca cuantía durante el verano siguiente. El año anterior había sido también muy seco, con precipitaciones parecidas en cuantía y distribución. En el año hidrológico 95-96, la pluviometría ha sido similar a la media plurianual (350 mm aproximadamente en el núcleo urbano).

El subtipo fitoclimático (ALLUÉ, 1990) corresponde al IV1 (Vélez-Rubio). Los restos de vegetación muestran el dominio potencial del encinar, quedando algunos ejemplares magníficos, enmarcados entre antiguos secanos de cereal y de almendro, cultivos que supusieron una importante deforestación y erosión del suelo. La litología es de micasquistos. La profundidad de suelo útil oscila en torno a los 30-40 cm. La textura de la tierra es franca arenosa, según análisis publicados de suelos en condiciones análogas (PÉREZ PUJALTE, 1992).

La preparación del suelo se realizó mediante subsolado lineal con tractor todo terreno de alta estabilidad con rejón provisto de orejetas. La profundidad de la labor realizada era de 50 cm.

Los métodos de implantación ensayados (tratamientos) fueron los siguientes:

- Bolsa : Planta de encina en bolsa, despojada de ésta, enterrada a profundidad normal (parte aérea asomando 3 - 5 cm por encima de la superficie), sin protección.
- SL : Planta en super-leach, a profundidad normal, sin protección.
- SL.T : Planta en superleach, a profundidad normal, con Tubo protector (sobre la superficie)
- SL.T- 15: Planta en super-leach, a 15 cm más de profundidad, con tubo protector semienterrado a 15 cm (conforme a esquema, pero con planta en vez de bellota)
  - b : bellota, sembrada a 6 cm (profundidad normal) , sin protección
  - b.T : bellota, a 6 cm, con Tubo protector
  - b.T-15 : bellota, a 15 cm, con Tubo protector semienterrado (conforme a esquema de la figura I)

- b.Aul. : bellota, a 6 cm, con protección mulchado de aulaga El diseño experimental fue completamente aleatorio, empleando grupos de 9 plantas o puntos de siembra en cada una de las repeticiones. De cada tratamiento se efectuaron cinco repeticiones (una de las repeticiones fue cambiada de tratamiento por error).

La planta se obtuvo en el vivero oficial, con semilla procedente de encinares de la comarca. La bellota para la siembra directa había sido recogida en la misma finca en que se sitúa la parcela.

## RESULTADOS

En la tabla I se presentan los porcentajes de supervivencia de las plantas o de nascencia de los puntos de siembra (con independencia del número de tallos aparecidos en cada punto) para cada tipo de tratamiento, y los valores de los conteos en diciembre de 1995 y de 1996 efectuados en cada bloque.

Como puede observarse en los registros a lo largo del tiempo, hubo altas y bajas en la pervivencia de las plantas (parecían haberse marchitado totalmente y brotaron de nuevo) y una emergencia tardía de muchas de las plántulas obtenidas de bellota.

Se ha realizado un análisis estadístico comparando los distintos tipos mediante la prueba t de Student, sobre los datos de los últimos conteos (XII-96) transformados mediante la transformación angular (arco seno de la raíz cuadrada de las proporciones). En la tabla II se presentan los valores medios de dichas proporciones ya transformados y los resultados de las comparaciones entre cada par de tratamientos. Se han considerado niveles de significación del 5% e inferiores.

Ordenados los tratamientos de mayor a menor efectividad en cuanto a porcentaje de supervivencia (expresados aquí en valor no transformado y redondeado), y añadiendo letras comunes a los que no se diferencian significativamente conforme al análisis estadístico realizado, tenemos:

<b>b.T-15</b>	<b>SL.T-15</b>	<b>Bolsa</b>	<b>SL.T</b>	<b>b.T</b>	<b>SL</b>	<b>b.Aul</b>	<b>b</b>
56 a	51 ab	14 bc	13 c	4 cd	2 cd	0 d	0 d

El tipo de implantación con bellota a 15 cm con tubo semienterrado (b.T-15) resulta significativamente más efectivo que los demás métodos, excepto el de superleach con tubo semienterrado.

La implantación de encinas en superleach, a 15 de profundidad, con tubo semienterrado (SL.T-15) también presenta diferencias significativas frente a la mayoría de los tratamientos, exceptuando el anterior y la planta en bolsa.

Con resultados muy inferiores, los métodos de implantación con planta en bolsa (Bolsa), y con planta en superleach con tubo en superficie (SL.T), quedan sin embargo por encima de los tratamientos que no han tenido ningún éxito -bellota sembrada sin protección (b) y bellota con protección de aulaga (b.Aul.)-.

El mismo análisis aplicado a los conteos de un año antes (XII-95) proporciona la misma secuencia, aunque con diferencias menos marcadas.

<b>b.T-15</b>	<b>SL.T-15</b>	<b>Bolsa</b>	<b>SL.T</b>	<b>b.T</b>	<b>SL</b>	<b>b.Aul</b>	<b>b</b>
51 a	49 ab	17 abc	13 bcd	2 cde	2 cde	0 de	0 e

## DISCUSIÓN

A pesar de la desfavorable pluviometría, 100 mm durante el primer año, la siembra de bellota a 15 cm profundidad con ayuda de tubo protector se ha revelado como un método

eficaz de implantación de encina, consiguiéndose un porcentaje de supervivencia muy superior al de la plantación convencional: 56% frente a 14% de las encinas en bolsa, a los dos años de la implantación. La colocación de los propágulos a mayor profundidad de la habitual ha permitido prolongar la disponibilidad de la humedad edáfica. Otros factores que probablemente intervengan son:

- la temperatura del suelo, que al tener menos oscilaciones a mayor profundidad, ha resultado también más favorable para la germinación

- la humedad relativa y la temperatura del aire dentro del tubo, especialmente en la parte inferior, con la sombra de la tierra circundante, son también más favorables que a la intemperie.

Estas condiciones explican igualmente que la plantación profunda mediante tubo protector haya resultado mucho más efectivo que la plantación a profundidad habitual (que de por sí se realiza en esta región a más profundidad, enterrando también parte aérea). Sin embargo, considerando los perjuicios que supone la cría en envase para la raíz pivotante inicial, y el mayor costo del propágulo, pensamos que este sistema no es tan favorable como el primero.

La textura de la tierra del recubrimiento de las semillas, al ser poco arcillosa y no formar costra no ha supuesto limitación para la emergencia de las plántulas.

La protección del tubo sobre plantas enterradas a profundidad normal no ha tenido efectos significativos para hacer frente a la sequía.

La siembra directa a profundidad normal ha resultado inefectiva, incluso bajo mulchado de aulaga, debido seguramente a la desecación rápida de los primeros centímetros del suelo. Las bellotas no protegidas fueron además parcialmente predadas por aves y topillos.

## CONCLUSIONES

La siembra profunda con tubo se presenta, a la vista de estos primeros resultados, como un método eficaz de implantación, incluso en condiciones de aridez climática (y posiblemente también edáfica), siendo aun es susceptible de múltiples mejoras a ensayar: otros protectores, empleo de repelentes, fertilizantes, retenedores de humedad, recubrimientos que no formen costra, portadores de microorganismos simbiotes...que permitan aumentar su rendimiento y economía, y adaptarlo a otras especies y a diversos condicionantes edáficos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLUÉ ANDRADE JL (1990) : Atlas fitoclimático de España. INIA. MAPA. Madrid.

GARCÍA SALMERÓN J (1991 y 1995): Manual de Repoblaciones Forestales I y II. ETS Ingenieros de Montes. Madrid.

PÉREZ PUJALTE A et al. (1992): Mapa de Suelos Escala 1:100.000. Vélez-Rubio 974. ICONA - Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Proyecto Lucdeme. MAPA. Madrid

RAMOS FIGUERAS JL(1981): Repoblaciones. ETS Ingenieros de Montes. Madrid 1981.

SERRADA HIERRO R (1993): Apuntes de Repoblaciones Forestales. EU Ingeniería Técnica Forestal. Madrid.

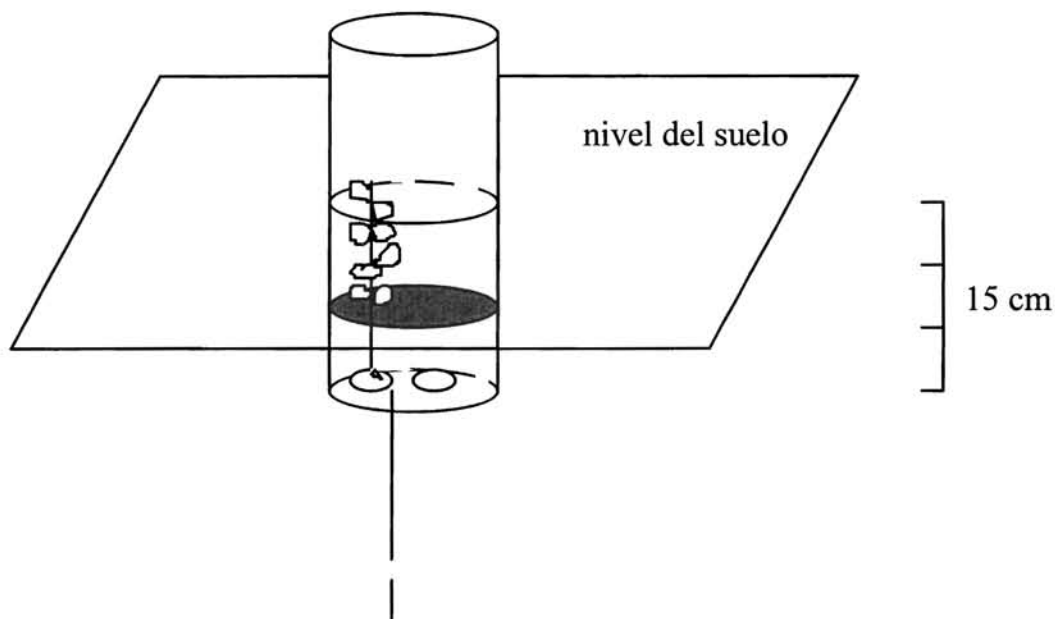


Figura 1. Esquema de siembra profunda con tubo protector. Las bellotas, en golpes de 3, se colocan a 15 cm de profundidad en un hoyo, después se coloca el tubo protector y se tapan las bellotas con tierra en el espesor adecuado a su tamaño, 6 cm en este caso. El tubo empleado es de polipropileno expandido de doble pared, de 30 cm de largo y con varios diámetros (mínimo 9 cm). Como se coloca semienterrado no se precisa estaca para sujetarlo.

Tipo	(n°)	Porcentajes de supervivencia o nascencia					Conteos	
		V- 95	X - 95	XII - 95	V - 96	XII - 96	XII - 95	XII-96
Bolsa	(4x9)	97,2	22,2	16,7	13,9	13,9	4, 2, 0, 0	2, 2, 0, 1
SL	(5x9)	51,1	2,2	2,2	6,7	2,2	1, 0, 0, 0, 0	1, 0, 0, 0, 0
SL.T	(5x9)	82,2	13,3	13,3	22,2	13,3	0, 4, 0, 1, 1	0, 3, 1, 1, 1
SL.T-15	(5x9)	82,2	51,1	48,9	51,1	51,1	8, 7, 1, 1, 5	8, 7, 2, 1, 5
b	(6x9)	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0, 0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0, 0
b.T	(5x9)	2,2	2,2	2,2	4,4	4,4	0, 0, 0, 0, 1	0, 0, 1, 0, 1
b.T-15	(5x9)	20,0	51,1	51,1	53,3	55,6	6, 5, 6, 3, 3	6, 5, 6, 3, 5
b.Aul.	(5x9)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0

Tabla I

Tratam.	N	Media	Varianza
Bolsa	4	18,75	174,25
SL	5	3,80	72,20
SL.T	5	18,40	153,80
SL.T -15	5	45,60	484,30
b	6	0,00	0,00
b.T	5	7,60	108,30
b.T-15	5	48,20	66,70
b.Aul.	5	0,00	0,00

	Dif.de m.	g.de l.	t	p
Bolsa, SL	14,95	7	2,070	0,0772
Bolsa, SL.T	0,35	7	0,041	0,9685
Bolsa, SL.T-15	-26,85	7	-2,135	0,0701
Bolsa, b	18,75	8	3,593	0,0070 **
Bolsa, b.T	11,15	7	1,422	0,1979
Bolsa, b.T-15	-29,45	7	4,134	0,0044 **
Bolsa, b. Aul.	18,75	7	3,234	0,0144 *
SL, SL.T	-14,60	8	-2,172	0,0617
SL, SL.T-15	-41,80	8	-3,962	0,0042 **
SL, b	3,80	9	1,108	0,2967
SL, b.T	-3,80	8	-0,632	0,5447
SL, b.T-15	-44,40	8	-8,424	<0,0001 ***
SL, b. Aul.	3,80	8	1,000	0,3466
SL.T, SL.T-15	-27,20	8	-2,408	0,0427 *
SL.T, b	18,40	9	3,675	0,0051 **
SL.T, b.T	10,80	8	1,492	0,1741
SL.T, b.T-15	-29,80	8	-4,487	0,0020 **
SL.T, b.Aul.	18,40	8	3,318	0,0106 *
SL.T-15, b	45,60	9	5,133	0,0006 ***
SL.T-15, b.T	38,00	8	3,491	0,0082 **
SL.T-15, b.T-15	-2,60	8	-0,248	0,8106
SL.T-15, b.Aul.	45,60	8	4,633	0,0017 **
b, b.T	-7,60	9	-1,809	0,1039
b, b.T-15	-48,20	9	-14,620	<0,0001 ***
b, b.Aul.	0,00	9	•	•
b.T, b. T-15	-40,60	8	-6,863	0,0001 ***
b.T, b.Aul.	7,60	8	1,633	0,1411
b.T-15, b.Aul.	48,20	8	13,197	<0,0001 ***

Tabla II