

# PRIMEROS RESULTADOS DE UNA REPOBLACIÓN MEDIANTE SIEMBRA CON PROTECTORES EN VÉLEZ-RUBIO (ALMERÍA)

C. Carreras Egaña, J. Sánchez Hoyos, P. Reche Pérez, D. Herrero Hinojo, A. Navarro Encinas & J. J. Navío Oliver

Delegación Provincial de Medio Ambiente. ALMERÍA

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente se ha venido recomendando que la implantación de especies forestales bajo clima mediterráneo semiárido o en general de precipitaciones escasas o mal distribuidas, se realice mediante plantación. Los motivos que se aducen para desaconsejar la siembra son varios: riesgo de pérdidas por meteorología desfavorable, predación por la fauna, enfermedades en la nascencia, condicionantes edáficos para el desarrollo radical y la emergencia, condiciones éstas que dan lugar a densidades irregulares, y en general suponen una elevada incertidumbre en los resultados. Sin embargo la plantación ha mostrado también en la práctica serios inconvenientes: La plantación a raíz desnuda, empleada en las extensas repoblaciones efectuadas en Almería en las décadas de los 50 a los 70, resultaba también problemática cuando la pluviometría era desfavorable, por lo que fue sustituida por la plantación de plantas con cepellón, que alargaba el tiempo de pervivencia en espera de precipitaciones suficientes para el arraigue.

El empleo de plantas con cepellón ha presentado igualmente importantes desventajas, relacionadas sobre todo con la deformación de los sistemas radicales en ciertas especies que desarrollan inicialmente extensas raíces principales: las plantas que sobreviven al trasplante normalmente tienen que

desechar las raíces que se quedan autoestranguladas a causa de su espiralado, lo que hace peligrar o al menos retrasa la instalación de la planta. Esto se produce principalmente con especies de fagáceas y de leguminosas (en concreto en los *Quercus* y *Ceratonia*)

Los envases diseñados para corregir esta tendencia no consiguen sistemas radicales del todo satisfactorios, pues o bien se produce la atrofia de la raíz principal, perdiéndose por tanto su elevada capacidad inicial de penetración, o se producen codos o ángulos cerrados en las mismas, igualmente perjudiciales. En definitiva, los propágulos empleados en la plantación actualmente siguen presentando algunos inconvenientes difícilmente superables, por lo que se plantea la posibilidad de estudiar nuevamente la siembra como método alternativo, susceptible de mejoras que eviten los inconvenientes mencionados.

Con ocasión de la realización de una repoblación proyectada en varias fincas de la comarca de los Vélez, se instaló una pequeña 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.

Ante la necesidad, a la hora de repoblar, de que la bellota se mantenga en un suelo

húmedo el mayor tiempo posible, se ideó un tipo de siembra en la que mediante el tubo protector se consigue, además de prevenir la predación por aves y topillos, colocar las bellotas a una mayor profundidad, y que tengan por tanto mayor disponibilidad de agua, sin el inconveniente de un excesivo enterramiento, al permitir que el nivel interior de la tierra, la que cubre las bellotas, quede por debajo del nivel exterior.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las plantaciones y siembras se realizaron en el mes de Enero de 1995 a la terminación de la plantación de la finca. Esta es propiedad de la Junta de Andalucía y se halla situada en torno a la cota 1.000, en las estribaciones de la Sierra de Las Estancias, junto al puerto de Santa María de Nieva.

Descripción del medio: La litología es de micasquistos, cuya erosión ha dado lugar a un relieve alomado, con pendientes en torno al 25%, llegando hasta el 50% en las inmediaciones de las ramblas. La pluviometría media se estima ligeramente por debajo de los 400 mm, pero con una fuerte irregularidad interanual y en ocasiones de elevada torrencialidad. El piso bioclimático es el mesomediterráneo. 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. Actualmente la profundidad de suelo útil oscila normalmente entre los 25 y los 40 cm.

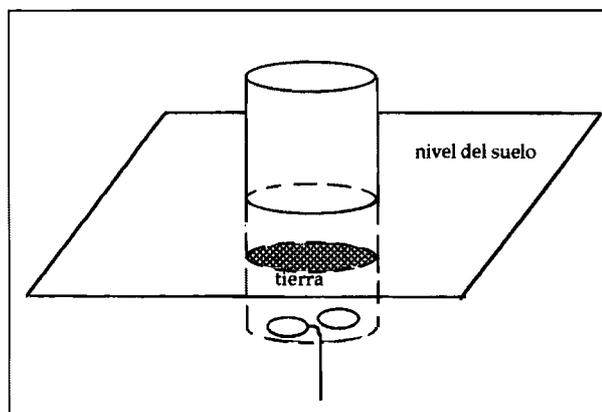
Las especies elegidas para la repoblación de la finca fueron el pino carrasco y la encina, al 50%. La preparación del suelo se realizó mediante subsolado lineal con tractor todo terreno de alta estabilidad con rejón provisto de orejetas, que penetraba hasta unos 50 cm de profundidad.

Las precipitaciones durante el año hidrológico en que tuvo lugar la instalación de la parcela (de octubre 94 a septiembre 95), se redujeron a unos 100 mm aproximadamente en el primer mes (octubre), tres meses antes

de las siembras y plantaciones, 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 presente año hidrológico, las precipitaciones se están aproximando a la pluviometría media.

En la parte baja de una ladera anteriormente cultivada, con pendiente en torno al 15% se instalaron dos parcelas de ensayo relativamente homogéneas, una con orientación oeste, para las encinas, y otra de orientación sur para los pinos.

En el ensayo con encinas, se trata de comparar los principales modos empleados en las repoblaciones, en cuanto a tipo de propágulo (planta, semilla), envase (bolsa, superleach), protección con tubos o con mulchado de matas espinosas, así como probar la efectividad del tipo ideado de siembra a mayor profundidad con tubo frente a los demás métodos.



Esquema de siembra a profundidad con tubo protector

Las bellotas se colocan a 15 cm de profundidad con respecto al nivel del suelo, después se coloca el tubo protector y se tapan las semillas con tierra en el espesor adecuado a su tamaño, 6 cm en el caso de las bellotas. El tubo empleado es de polipropileno expandido de doble pared, de 30 cm de largo y con varios diámetros (mínimo 9 cm). Cuando se colocan semienterrados no se precisa estaca para sujetarlos. Sí cuando se

aplican de forma habitual, sobre plantas o semillas enterradas a profundidad normal.

Cada uno de los siguientes tipos de implantación fue aplicado en cinco bloques repartidos al azar con 9 plantas o puntos de siembra en cada uno.

- Planta en bolsa, despojada de ésta, enterrada a profundidad normal (parte aérea semienterrada), sin protector. (QI.SB)
- Planta en super-leach, a profundidad normal, sin protector. (QI.SL)
- Planta en superleach, a profundidad normal, con tubo protector (QI.SL.T)
- Planta en super-leach, a 15 cm más de profundidad., con tubo protector (QI.SL.T-15)
- Bellota, a 6 cm, sin protector (bQI)
- Bellota, a 6 cm, con tubo protector (bQI.T)
- Bellota, a 15 cm, con tubo protector (bQI.T-15)
- Bellota, a 6 cm, con protección de aulaga (bQI.Aulaga)

Para el ensayo de implantación de pinos se emplearon plantas de pino carrasco y de pino piñonero con cepellón en bolsa de polietileno y en superleach, así como piñones de piñonero. Estos distintos propágulos se combinaban con la colocación o no de protectores (tubo semienterrado o no, ramas de aulaga), distintos niveles de despojado de la bolsa (sin bolsa, sin la mitad inferior de la bolsa, bolsa sin fondo), y dos niveles de enterramiento: parte aérea al exterior en su totalidad o enterrada en su mayor parte dejando sólo unos 3 cm visibles.

Los tipos de tratamientos combinados fueron éstos:

- planta de carrasco, sin bolsa, sin protector, toda la parte aérea fuera (PH.SB.F)
- planta de carrasco, sin bolsa, con tubo protector semienterrado, con toda la parte aérea al exterior.(PH.SB.T-15.F)
- planta de carrasco, sin bolsa, sin protec-

tor, dejando 3 cm de parte aérea al exterior (PH.SB.3)

- planta de carrasco, quitada la mitad inferior de la bolsa, sin protector, 3 cm fuera (PH. B/2.3)
- planta de carrasco, en bolsa desfondada, sin protector, 3 cm fuera (PH.BSF.3)
- planta de carrasco, en super-leach, sin protector, 3 cm fuera (PH.SL.3)
- planta de piñonero, sin bolsa, sin protector, 3 cm fuera (PP.SB.3)
- planta de piñonero, sin bolsa, con tubo protector, toda la parte aérea fuera (PP.SB.T-15.F)
- planta de piñonero, en bolsa desfondada, sin protector, 3 cm fuera (P.BSF.3)
- piñón de piñonero sin protector (pP)
- piñón de piñonero con tubo protector semienterrado (pP.T-15)
- piñón de piñonero con protección de aulaga (pP.Aulaga)

De cada tipo se instalaron tres bloques al azar de diez plantas o puntos de siembra cada uno.

La planta se obtuvo en el vivero oficial, con semilla procedente de encinares y pinares de una comarca próxima a la de su empleo (a unos 50 km), y altitudes similares. La bellota para la siembra directa había sido recogida en la misma finca en que se sitúa la parcela.

## RESULTADOS

En el cuadro siguiente 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 últimos conteos (mayo 96) efectuados en cada bloque.

En algunos casos, como puede observarse, hubo que "dar de alta" a plantitas que parecían haberse marchitado totalmente (y que

Porcentajes de supervivencia o nascencia						
Tipo	(n°ptos.)	Mayo 95	Octubre 95	Enero 96	Mayo 96	Conteos bloques V-96
QI.SB	(4x9)	97,2	22,2	16,7	13,9	3,2,0,0.
QI.SL	(5x9)	51,1	2,2	2,2	6,7	1,1,1,0,0.
QI.SL.T	(5x9)	82,2	13,3	13,3	22,2	0, 5, 3, 1, 1.
QI.SL.T-15	(5x9)	82,2	51,1	48,9	51,1	8, 7, 2, 1, 5.
bQI	(6x9)	0,0	0,0	0,0	3,7	0,2,0,0,0,0.
bQI.T	(5x9)	2,2	2,2	2,2	4,4	1,0,0,0,1.
bQI.T-15	(5x9)	20,0	51,1	53,3	53,3	6,5,6,3,4.
bQI.Aul.	(5x9)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0,0,0,0.
PH.SB.F	(3x10)	70,0	13,3	6,7	6,7	0,1,1.
PH.SB.T-15.F	“	90,0	56,7	50,0	50,0	2, 6, 7.
PH.SB.3	“	90,0	20,0	3,3	3,3	0,0,1.
PH.B/2.3	“	93,3	30,0	16,7	16,7	1, 2, 2.
PH.BSF.3	“	96,7	43,3	23,3	23,3	5, 2, 0
PH.SL.3	“	93,3	26,7	6,7	6,7	1, 1,0.
PP.SB.3	(3x10)	86,7	10,0	0,0	0,0	0,0,0
PP.SB.T-15.F	“	90,0	16,7	10,0	10,0	1,2,0.
PP.BSF.3	“	96,7	6,7	0,0	0,0	0,0,0.
pP	“	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0,0.
pP.T-15	“	56,7	0,0	0,0	0,0	0,0,0.
pP.Aulaga	“	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0,0.

brotaron de nuevo) o que no habían emergido todavía.

Sobre los últimos conteos se ha realizado un somero análisis estadístico, comparando los distintos tipos mediante la prueba no paramétrica U de MannWhitney.

El tipo de implantación con **bellota a 15 cm con tubo semienterrado** (bQI.T-15) resulta significativamente más efectivo, con un nivel de confianza del 1% de probabilidad, que estos otros tipos:

- bellota a 6 cm, sin tubo (bQI)

- bellota a 6 cm, con tubo (bQI.T)

- bellota, a 6 cm con mulchado de aulaga (bQI. aulaga), y

- planta de encina en superleach, a profundidad normal (QI.SL)

Y con el 5% de probabilidad, con respecto a:

- planta de encina en bolsa, despojada de ésta, a nivel, sin protector (QI.SB) y

- planta en superleach, a prof. normal, con tubo (QI.SL.T)

La implantación de encinas en superleach, a 15 de profundidad, con tubo (QI.SL.T-15) también presenta diferencias significativas al nivel de confianza del 1% frente a:

- bellota a 6 cm sin tubo (bQI)
- bellota a 6 cm, con tubo (bQI.T), y
- bellota, a 6 cm, con mulchado de aulaga (bQI. Aulaga),

Y al nivel del 5%, frente a planta de encina en superleach, a profundidad normal (QI.SL)

Entre los tipos de siembra y plantación realizados con pino carrasco, destaca el de planta sin bolsa, con tubo protector semienterrado, con toda la parte aérea al exterior (PH.SB.T-15.F), que resulta significativamente más efectivo, al nivel de confianza del 5%, que:

- planta de carrasco, sin bolsa, sin tubo, con toda la parte aérea fuera (PH. SB.F),
- planta de carrasco, sin bolsa, sin tubo, dejando 3 cm de parte aérea al exterior (PH.SB.3),
- planta de carrasco, en super-leach, sin tubo, 3 cm fuera (PH.SL.3)

## CONCLUSIONES

La siembra de bellota a 15 cm profundidad con tubo protector se ha revelado como un método eficaz de implantación de encina, consiguiéndose un porcentaje de supervivencia muy superior al de la plantación habitual (53% frente a 14% de las encinas en bolsa) en unas condiciones climáticas muy desfavorables en cuanto a precipitación. Al lograrse una mayor profundidad de siembra, las plántulas han dispuesto de la humedad del suelo durante más tiempo.

La plantación a mayor profundidad mediante tubo protector ha resultado también muy efectiva en cuanto a pervivencia.

La protección del tubo sobre plantas enterradas a profundidad normal no ha tenido efectos significativos en cuanto a resistencia a la sequía.

La siembra de piñones (de *P. pinea*) a 15 cm de profundidad con tubo protector, tuvo inicialmente buenos resultados (hasta un 96% de los puntos con plántulas entre Mayo y Junio), aunque rápidamente la sequía y el calor las marchitó en su totalidad. Probablemente una siembra más temprana, en otoño, permita un endurecimiento de las plantitas que las haga sobrevivir al primer periodo desfavorable de sequía estival.

La siembra directa a profundidad normal - unas dos veces la dimensión máxima de la semilla- ha resultado inefectiva, incluso bajo mulchado de aulaga, tanto para encina como para pino piñonero, debido principalmente a la fuerte sequedad de los primeros centímetros de suelo, que ha permitido, durante el tiempo de viabilidad de la semilla, la intervención de otros condicionantes adversos (predación, etc.).

Finalmente, estos resultados invitan a pensar que la implantación mediante siembra, con las mejoras que actualmente pueden introducirse para facilitar la nascencia y el arraigue (protectores, y tal vez repelentes, fertilizantes, retenedores de humedad, etc. ), puede suplir con ventaja a la plantación, sin que la aridez suponga una limitación en este sentido.

## BIBLIOGRAFÍA

GARCIA SALMERON, J: *Manual de Repoblaciones Forestales I y II*. ETS Ingenieros de Montes. Madrid. 1991 y 1995.

RAMOS FIGUERAS, JL: *Repoblaciones*. ETS Ingenieros de Montes. Madrid. 1981.

SERRADA HIERRO, R: *Apuntes de Repoblaciones Forestales*. EU Ingeniería Técnica Forestal. Madrid. 1993.