

# CALIDAD DE PLANTA DE ALCORNOQUE (*Quercus suber* L.) PARA LA RESTAURACION DEL ENCLAVE SINGULAR DEL SURAR DE PINET (VALENCIA)

A.D. del Campo<sup>1</sup>; J. Hermoso<sup>2</sup>; M. Navarro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> EPS. Gandía (U. Politécnica Valencia) Ctra.Nazaret-Oliva s/n 46730 Gandía (Valencia).  
ancamga@dihma.upv.es

<sup>2</sup> Conselleria de Territori y Habitatge. Generalitat Valenciana. c/ Gregorio Gea, 27 Valencia

## **Resumen**

El alcornocal de Pinet (Valencia) abarca unas 44 Ha y constituye una representación de la especie en un hábitat marginal y suficientemente alejado de otros enclaves levantinos que ha dado lugar a un ecotipo diferenciado. La ausencia de regenerado en esta masa ha llevado a efectuar refuerzos poblacionales en forma de reforestación a la administración autonómica. El trabajo realizado ha consistido en una caracterización de la calidad de planta obtenida a partir de las dos técnicas de cultivo empleadas en la producción de este ecotipo (bolsa y envase) y su seguimiento en repoblaciones realizadas en el enclave. También se incluyó como factor en el contraste de la respuesta en campo la práctica o no de una poda aérea de la planta al final de su cultivo. La planta en bolsa ha mostrado una morfología una tanto baja, sobre todo en su raíz, aunque fisiológicamente la planta en bolsa no discrepó notablemente respecto al envase. Los resultados en campo han estado gobernados por la buena calidad de la estación en las dos localidades donde se contrastó la respuesta, no diferenciándose significativamente un envase de otro, aunque la supervivencia fue menor en la bolsa. La práctica de la poda parece haber tendido efectos contraproducentes sobre la respuesta.

**Palabras clave:** establecimiento, tipo envase, poda aérea, nutrición.

**MESA TEMATICA 2:** Mejora genética forestal, viveros y repoblaciones

## **1. INTRODUCCIÓN**

La distribución del alcornoque en la provincia de Valencia se ciñe exclusivamente a unas pocas poblaciones relicticas localizadas en la Sierra Calderona, al norte, y en los TT.MM. de Pinet y Lluxent, al sur. El alcornocal de Pinet (conocido como el *Surar*) tiene una superficie aproximada 44 ha, en su mayoría mezclado con *Pinus pinaster* (PARRA, 2002) y se encuentra sobre un hábitat que podría calificarse de marginalidad media según las consideraciones recogidas en SÁNCHEZ (2001). Un estudio realizado recientemente (LUCIO *et al.*, 2004) ha comprobado que la estructura del alcornocal presenta una baja frecuencia de regenerado, causada por el efecto combinado del fuego, la baja producción de frutos, las malas condiciones climáticas generales de los años 90 y la acción directa de los predadores sobre la semilla. En este trabajo se pone de manifiesto como el fuego ha favorecido al pino rodeno al abrir espacios potencialmente colonizables por la especie.

La mayor calidad ecológica asociada a la formación del alcornocal y su singularidad florística en la zona, justifica la realización de refuerzos poblacionales mediante reforestación para compensar su dificultad de regeneración natural. Esto ha llevado a la Administración a emprender un programa de recogida de semilla de este ecotipo particular, producción en vivero de la planta y repoblación en el *Surar*.

En producciones limitadas, como es el caso que nos ocupa, el cultivo de planta puede llevarse a cabo mediante técnicas menos convencionales siempre y cuando su superior respuesta en campo contrarreste las posibles desventajas (económicas, en tiempo, en espacio, etc.) derivadas de su producción. Así, el uso de bolsa de polietileno como envase o la práctica de una poda aérea al final del cultivo, son técnicas habituales en el vivero donde se produce este ecotipo destinado al *Surar*. La poda aérea puede recomendarse como práctica cultural en alcornoque al principio de otoño en los casos en que la termicidad del vivero lleve a un elevado desarrollo de la planta (DEL CAMPO, 2002). Ello homogeneiza la altura media del lote, aunque también tiene efectos sobre el diámetro y los pesos secos, la esbeltez y la relación PSA/PSR, que disminuyen en menor proporción (MEXAL y LANDIS, 1990). Según estos autores, la respuesta de la planta a esta práctica es variable según su estado de

desarrollo (fase de cultivo) y de la cantidad de tallo eliminado, debiéndose evitar las podas tardías y bajas (SCAGEL *et al.*, 1993). Aunque algunos autores no la recomiendan como práctica rutinaria (BRISSETTE *et al.*, 1991), es posible que en determinadas estaciones difíciles mejore la supervivencia (SOUTH, cit. en MEXAL y LANDIS, 1990) o el crecimiento (DURYEA & OMI, 1987), aunque esto no está probado para la especie aquí tratada. En cuanto a la bolsa de polietileno, su uso puede traer ciertos problemas de reviramiento radical que acaban afectado al resultado en plantación (RUANO, 2003).

Los argumentos esgrimidos a favor de estas técnicas de cultivo son los de disminuir la proporción de parte aérea respecto a la radical en el caso de la poda y el empleo de sustratos naturales con posible inóculo de micorrizas en el caso del uso de bolsa de polietileno como envase. Así, se planteó un estudio con el objetivo de estandarizar el cultivo en vivero de planta de alcornoque destinada a la restauración del enclave singular del *Surar* de Pinet. Para ello, se caracterizó la calidad de planta resultante del cultivo en bolsa y envase (los dos sistemas usados en la especie) y se contrastó su respuesta bajo la aplicación o no de una poda aérea al final del cultivo (práctica empleada en la especie).

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó partiendo de dos lotes de planta de alcornoque cultivados en el vivero de La Garrofera (T.M. Alzira, Valencia) propiedad de la Administración Valenciana. La planta de alcornoque fue producida siguiendo dos regímenes de cultivo, uno tradicional, en bolsa de 500 cm<sup>3</sup> y otro en envase de 410 cm<sup>3</sup> y 15,5 cm de altura comercializado con el código QP-15T(Quick-Pot<sup>®</sup>). El sustrato empleado en ambos casos fue el mismo, consistiendo en una mezcla de compost de orujo y corteza de pino, suelo mineral y fibra de coco. El resto de cuidados culturales en ambos lotes también coincidió, incluyendo fertilización (ausente), sombreado (40 % durante todo el cultivo), riego y planificación de los cuidados culturales. En diciembre de 2002 se realizó un control de calidad determinándose los atributos de la tabla 1.

De cada uno de los dos lotes producidos se seleccionó una muestra que fue podada a 18 cm de altura, labor común en el vivero que pretende disminuir la parte aérea de la planta de cara a una posible mejora de su respuesta postrasplante. Para estudiar tanto el efecto del envase como el de poda aérea sobre la respuesta en plantación, se establecieron dos parcelas de contraste, una en un terreno al interior del propio vivero y otra en el *Surar* de Pinet (Pinet, Valencia), lugar al que va destinada toda la producción de alcornoque de este vivero. La tabla 2 indica las principales características de ambas parcelas.

Para estudiar la respuesta postrasplante, se realizaron controles de la supervivencia cada dos meses en la parcela de Alzira y antes (7-jul-03) y después (21-ene-04) del verano en Pinet. También se realizaron sucesivos controles de altura, diámetro en ambas parcelas durante el primer año de plantación. El crecimiento se analizó computando las tasas de crecimiento relativo en altura y diámetro desde plantación hasta principios de verano y desde aquí a diciembre del 2003, obteniéndose así las variables: TCR-H1, TCR-D1, TCR-H2, TCR-D2 (1 hace referencia a la tasa pre-estival y 2 a la post-estival). También se computaron los crecimientos en peso seco calculando la TCR-PS a partir de los datos de calidad final y los obtenidos tras la extracción de 6 plantas por tratamiento en campo al final del estudio. La unidad de tiempo escogida en todos los casos para el cálculo del denominador es la semana. Sobre esta planta extraída se determinó también la evolución que, al cabo de un año, habían mostrado algunos de los parámetros medidos en el control de calidad de marzo (concentraciones nutricionales y de carbohidratos no estructurales).

El análisis de los datos de crecimiento (TCR) fue realizado mediante el análisis general de la varianza (ANOVA), para contrastar las diferencias entre los distintos tratamientos. Se comprobó el cumplimiento de las exigencias que requiere la prueba sin que fuera necesario realizar transformaciones de los datos. En el caso de la supervivencia se utilizó la prueba chi-cuadrado aplicada a un análisis de contingencia para estudiar la mayor o menor asociación de esta variable con los tratamientos (hipótesis nula: las variables tratamiento (lote) y supervivencia son independientes). En general se ha trabajado con un nivel de significación de 0,05. Los datos han sido tratados con Microsoft Excel y los valores de los estadísticos se han determinado con el paquete estadístico

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los atributos morfológicos resultantes del control de calidad (tabla 3) pueden considerarse como inferiores a los rangos hallados en la bibliografía para esta fagácea (PARDOS y MONTERO, 1997; PARDOS *et al.*, 1997; ONCINIS *et al.*, 1997; DEL CAMPO, 2002) sobre todo para la planta producida en bolsa. El deficiente drenaje de este sistema de cultivo, unido a la naturaleza más bien pesada del sustrato, ha debido influenciar su aireación, la propiedad más importante de esta variable de cultivo (BERNIER & GONZALEZ, 1995) y con ello, el desarrollo de la raíz. En este sentido, el desarrollo de la planta, sobre todo de su masa radical, no habría aumentado con el volumen del envase como ocurrió en otros trabajos (PARDOS y MONTERO, 1997; ONCINIS *et al.*, 1997). Igualmente se observaron reviramientos importantes en el tratamiento en bolsa que podrían comprometer la supervivencia de la repoblación a medio o largo plazo. No obstante, la morfología de las plantas caracterizadas se corresponde con unos valores más bien moderados tal y como se recomienda en DEL CAMPO (2002). En cuanto a la fisiología, siguiendo las recomendaciones de este último trabajo, las concentraciones foliares de N-P-K ( $\approx 13$  mg/g para N,  $\approx 1,2$  mg/g para P y  $\approx 6$  mg/g para K) han sido algo bajas en P y K en el lote cultivado en envase, lo que es seguramente debido a su mayor talla (efecto dilución) y a su cultivo en un menor volumen (y por tanto con menor contenido total de nutrientes para un mismo sustrato). CORNELISSEN *et al.* (1997) determinaron, en plántulas de alcornoque, concentraciones en N y K superiores a las aquí obtenidas (16,1 y 11,4 mg/g respectivamente) y similares en P (1,56 mg/g) al lote en bolsa por lo que puede pensarse que la ausencia de fertilización haya tenido un efecto dominante sobre la morfología de la planta. Igualmente, el tamaño de la bellota (más bien pequeño en este ecotipo) también ha podido tener un papel importante en esta moderación de la morfología (MEROUANI *et al.*, 2001).

En cuanto a la respuesta en campo, en la parcela de Pinet, la supervivencia ha sido muy alta (figura 1) bajando del 100 % solo en el control post-estival, donde se aprecia una mayor supervivencia del tratamiento de envase frente al de bolsa y de la ausencia de poda frente a su práctica. No obstante, en el análisis de contingencia realizado, no aparecieron diferencias significativas en ningún caso. En la parcela de Alzira, donde únicamente se contrastó la práctica o no de la poda en el tratamiento de envase, tampoco han aparecido diferencias significativas, aunque destaca el peor comportamiento del tratamiento bolsa (en su única variante Sin Poda). Estos datos de supervivencia son bastante elevados en general si se comparan con la bibliografía (NAVARRO *et al.*, 1997; SUÁREZ *et al.*, 1997; DEL CAMPO, 2002), por lo que independientemente de las leves diferencias entre tratamientos, la planta en general ha tenido un buen comportamiento en supervivencia.

En cuanto al crecimiento (figura 2), son destacables las diferencias globales (independientemente de los tratamientos) entre una localización y otra, sobre todo en diámetro y biomasa. La parcela de Alcira se asienta sobre terrenos de huerta dedicados a cultivos de cítricos y esto se manifiesta en la magnitud del crecimiento global de la planta, muy superior al encontrado por DEL CAMPO (2002). En estas condiciones, las únicas diferencias significativas entre tratamientos aparecen en el desarrollo de la raíz, siendo éste menor en la planta cultivada en bolsa respecto a aquella producida en envase y con poda aérea.

En la parcela de Pinet, aumentan las diferencias entre tratamientos, principalmente en las tasas pre-estivales. Destaca el elevado desarrollo en altura de la planta en bolsa sobre aquella en envase, lo que ha podido deberse a que buena parte de la muestra en bolsa cayó sobre una zona con mayor altura del matorral acompañante, favoreciendo el ahilamiento de la planta. Este desarrollo del matorral no es sino prueba de una mejor calidad de estación para el tratamiento bolsa y por tanto el diseño completamente aleatorizado habría sido inadecuado. La comparación con los resultados de la parcela de Alzira permiten hacer estas afirmaciones.

Dentro del tratamiento bolsa, la planta podada ha crecido significativamente menos en altura y diámetro que la no podada (Pinet), poniendo de manifiesto la importancia de la integridad del sistema fotosintético en el crecimiento postrasplante (DURYEA & OMI, 1987) En Alzira, aunque se dieron mayores valores en TCR\_D en los tratamientos de envase sin poda, no hubo diferencias significativas. En cuanto a los crecimientos en biomasa, dentro de un mismo envase, la poda no ha

supuesto en ningún caso (Alzira o Pinet) diferencias significativas a su favor.

En Pinet, la planta en envase y sin poda (EN-SP) ha mermado su biomasa foliar, lo que supone una reducción de la conductancia estomática, descrita como el mecanismo mediante el cual el alcornoque evita las condiciones de sequía (NARDINI *et al.*, 1999); esto confirma, junto al estancamiento del crecimiento diametral, las peores condiciones de estación frente a la planta en bolsa. En cualquier caso, tras los modestos valores de crecimiento, puede encontrarse la prioridad de las plantas en desarrollar su sistema radical (ver TCR\_R). En ambientes mediterráneos la asignación de recursos hacia el sistema radical es un factor esencial que determina de manera importante la supervivencia de una especie (LLORET *et al.* 1999; PALIWAL y KANNAN, 1999).

Las concentraciones nutricionales al año de plantación en la parcela de Pinet (tabla 4) son mayores en la planta en envase, debido al menor efecto de dilución (menor crecimiento). Esto puede ser una buena garantía para reanudar un crecimiento vigoroso cuando las condiciones ambientales lo permitan (TIMMER, 1997). En cuanto a las concentraciones en carbohidratos, la tendencia ha sido a la equiparación de las mismas, destacando el considerable descenso en almidón respecto del valor de vivero (en la planta en envase), posiblemente debido al coste del establecimiento (LOESCHER *et al.*, 1990).

#### 4. CONCLUSIONES

Los resultados en supervivencia han sido en general bastante satisfactorios por lo que a priori no es cauto descartar un tipo de tratamiento u otro. No obstante conviene hacer algunas precisiones.

- Por un lado, es evidente que las favorables condiciones de las dos estaciones de plantación han ejercido un peso importante en la expresión de la respuesta integral. Así, las leves diferencias en supervivencia a favor del tratamiento en envase, podrían incrementarse ante peores condiciones de estación, ya sea de carácter fisiográfico (orientaciones más desfavorables, menor desarrollo del suelo, etc.) o de carácter meteorológico, por lo que sería deseable ampliar este estudio a tales condiciones. Sin embargo, la práctica de la poda si se ha mostrado más relacionada con una peor respuesta.
- Por otro lado, la planta obtenida en bolsa queda muy pequeña respecto de los valores morfológicos de calidad de planta presentes en la bibliografía, lo que obliga a ser muy prudentes a la hora de considerarla adecuada para su uso y por tanto “estandarizar” su calidad. En este sentido, si se da más peso a los resultados obtenidos en la parcela de Alzira, donde el diseño estadístico fue de bloques completos al azar (mucho más fiable que el completamente aleatorizado empleado en la parcela de Pinet), puede concluirse que la planta en envase ha mostrado una mejor respuesta, mientras que el efecto de la poda no se ha mostrado sensible en este caso.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda de la Consellería de Territori y Habitatge de la Generalitat Valenciana y de la empresa pública Vaersa, enmarcadas en el convenio de colaboración con la UPV “Mejora del establecimiento de repoblaciones forestales en la provincia de Valencia mediante la definición de los estándares de calidad de planta”.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

BERNIER, P.Y. y GONZALEZ, A. 1995. Effects or physical properties of Sphagnum peat on the nursery growth of containerized *Picea marianan* and *Picea glauca* seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 10: 176-183

BRISSETTE, J.C.; BARNETT, J.P.; LANDIS, T.D. 1991. Container seedlings. In: Duryea, M.L. & Dougherty, P.M. (eds.) *Forest Regeneration Manual*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands. pp: 117-141.

CORNELISSEN, J.H.C.; WERGER, M.J.A.; CASTRO-DÍEZ, P.; VAN RHEENEN, J.W.A.; ROWLAND, A.P. 1997. Foliar nutrients in relation to growth, allocation and leaf traits in seedlings of a wide range of woody plant species and types. *Oecologia*, 111:460-469.

DEL CAMPO, A.D. 2002. Régimen de cultivo, desarrollo en vivero, calidad de planta y respuesta al establecimiento en cuatro especies de frondosas mediterráneas. Tesis doctoral.

Universidad de Córdoba. 294 pp.

DURYEA, M.L.; OMI, S.K. 1987. Top pruning Douglas-fir seedlings: morphology, physiology and field performance. *Canadian Journal of Forest Research*, 17: 1371-1378.

LLORET, F.; CASANOVAS, C.; PEÑUELAS, J. 1999. Seedling survival of Mediterranean shrubland species in relation to root: shoot ratio, seed size and water and nitrogen use. *Functional Ecology*, 13:210-216.

LOESCHER, W.H.; McCAMANT, T.; KELLER, J.D. 1990. Carbohydrate reserves, translocation and storage in woody plant roots. *HortScience*, 25(3): 274-280.

LUCIO, P.; DEL CAMPO, A.D.; DONAT, P.; PRADA, M.A. 2004 Caracterización ecológica de un enclave singular: el alcornocal de Pinet (Valencia). En 1ª reunión del grupo de trabajo de Ecología, ecofisiología y suelos forestales. Pontevedra 20-22 Oct 2004. En prensa.

MEROUANI, H.; BRANCO, C.; ALMEIDA, M.H.; PEREIRA, J.S. 2001. Comportement physiologique des glands de chêne liège (*Quercus suber* L.) durant leur conservation et variabilité inter-individus producteurs. *Annals of Forest Science*, 58: 143-153.

MEXAL, J.G.; LANDIS, T.D. 1990. Target seedling concepts: height and diameter. In: Rose, R.; et al., (eds.). Target seedling symposium: Proceedings, combined meeting of the western forest nursery associations. Roseburg, OR. GTR: RM-200. USDA Forest Service pp: 17-34.

NARDINI, A.; LO GULLO, M.A.; SALLEO, S. 1999. Competitive strategies for water availability in two Mediterranean *Quercus* species. *Plant, Cell and Environment*, 22: 109-116.

NAVARRO, R.; DEL CAMPO, A.; SERRADA, R. 1997. Supervivencia de cinco especies forestales en función de los procedimientos de preparación del suelo en el Parque Natural de los Montes de Málaga. *Cuadernos de la S.E.C.F.*, 4:113-118.

ONCINS, J.; LEITE, C.; CHABEL, M.R.; ALMEIDA, M.H.; FABIAO, A.; CHAVES, M. 1997. Ensayo de producción de *Quercus suber* L. en vivero: criterios para la evaluación de la calidad de las plantas. En: Actas del II Congreso Forestal Español. Mesa III: 473-478.

PALIWAL, K.; KANNAN, D. 1999. Growth and nutritional characteristics of four woody species under nursery conditions and growth after transplantation in semi-arid field conditions at Madurai, India. *Journal of arid environments*, 43:133-141.

PARDOS, M.; MONTERO, G. 1997. Ensayo de diferentes técnicas de cultivo de planta de alcornoque en vivero y su seguimiento en campo. *Cuadernos de la S.E.C.F.*, nº 4: 93-101.

PARDOS, M.; CAÑELLAS, I.; BACHILLER, A. 1997. Influencia del tamaño de bellota y del régimen de riego en la calidad de planta de alcornoque cultivada en vivero. En: actas del II Congreso Forestal Español. Mesa 3: 491-496.

PARRA, A. 2002. Caracterización ecológica y control del refuerzo poblacional efectuado en el Surar de Pinet (Valencia). Trabajo Final de Carrera. Universidad Politécnica de Valencia. E.P.S. de Gandía.

RUANO, J.R. 2003. Viveros Forestales. Ed Mundi Prensa

SÁNCHEZ PALOMARES O. 2001. Los estudios autoecológicos paramétricos de especies forestales. Modelos digitales. Actas del III Congreso Forestal Español. Mesa 1. Conferencia Invitada

SCAGEL, R.K.; BINDER, W.D.; KRUMLIK, G.J. 1993. Site-specific relationships of root growth potential to outplanting performance of coastal Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) under irrigated field conditions. B.C. Min. For., Victoria, B.C. Research Report 93002-HQ.

SUÁREZ, M.A.; VAZQUEZ, F.; BASELGA, P.; TORRES, S.; CUEVAS, S. 1997. Efectos de distintos tratamientos en vivero en el arraigo y primer desarrollo en campo de plantas de *Quercus suber* L. y *Quercus rotundifolia* Lam. Efecto del protector. Actas del II Congreso Forestal Español. Mesa 3: 627-632.

TIMMER, V.R. 1997. Exponential nutrient loading: a new fertilization technique to improve seedling performance on competitive sites. *New Forests*, 13: 279-299.

**Tabla 1.** Atributos (o grupos de atributos) determinados, tamaño de muestra y descripción del método en cada caso.

ATRIBUTOS MATERIALES					
Atributos morfológicos					
Parámetros	Altura	cm	H	150	Regla graduada (0,1 cm)
	Diámetro en la base del tallo	mm	D	150	Calibre digital (0,01 mm)
	Pesos secos, Foliar, Aéreo y Radical	g	PS-F, A ó R	25	En estufa a 65°C 48 horas; Balanza Mettler Toledo e=10 mg; d=1 mg g
	Area foliar	cm <sup>2</sup>	AF	5	Análisis imágenes (Win-Rhizo <sup>®</sup> )
	Morfología radical:				
	Longitud total del sistema radical	cm	LR	5	Análisis imágenes (Win-Rhizo <sup>®</sup> )
	Área superficial total	cm <sup>2</sup>	SR	5	
	Diámetro medio de la raíz	mm	DM	5	
	Número de puntas	n°	P.	5	
	Número de bifurcaciones	n°	B.	5	
Fibrosidad: % LR ≤ 0,5 mm de diám.	%	%L≤,5mm	5		
Índices	Esbeltez (H/D)	cm/mm	H/D	150	
	Cociente parte aérea–parte radical	mg g <sup>-1</sup>	PA/PR	25	
	Índice calidad DICKSON	-	QID	25	Thompson (1985)
Atributos fisiológicos					
Estado nutritivo en hoja (N, P, K, Ca, Mg, Fe)					Det en Laboratorio Agroalimentario
Concentración N foliar		mg g <sup>-1</sup>	N	25(1)	Digestión Kjeldahl
Concentración P foliar		mg g <sup>-1</sup>	P	25(1)	Espectrofotometría (fosfomolibdovanato)
Concentración K foliar		mg g <sup>-1</sup>	K	25(1)	Espectroscopía de absorción atómica
Carbohidratos raíz (Almidón y Azúcares)		mg g <sup>-1</sup>	Alm, Azc	25(1)	Det en Laboratorio Agroalimentario
(1) Muestra compuesta					

**Tabla 2.** Características de las parcelas de seguimiento para el estudio de la respuesta postrasplante

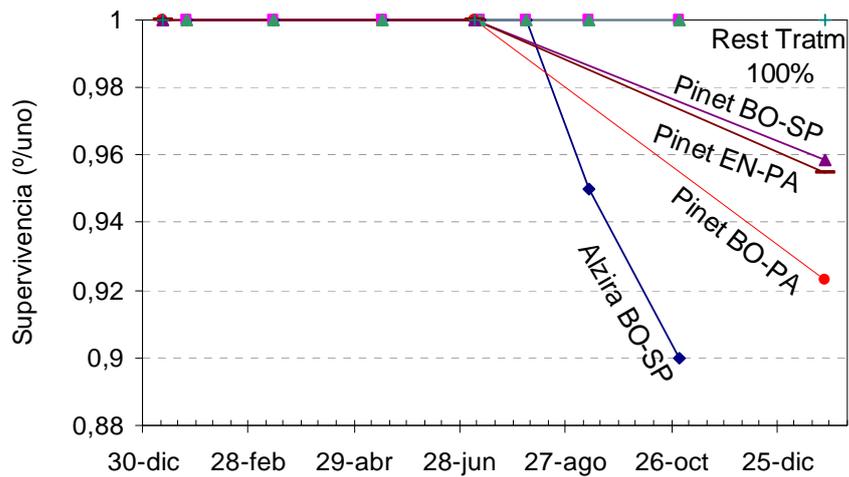
Parcela (paraje)	Características Medio	Características Plantación
Alcira (La Garrofera)	Z: 34 m; Pte. / Or.: Llana Termomediterráneo It: 381 P: 517 (53 estival); Textura: franco arcillosa (44% Arena; 20% limo; 36% arcilla)	Fecha plantación: 8/1/03 Plantación: Ahoyado manual con azada 30x30x30 cm Diseño: Bloques (4) completos al azar. 5 plantas/bq/trat (20 total) Mantenimiento/Cuid. culturales: eliminación malas hierbas en julio (escasa competencia vegetal)
Pinet (El Surar)	Z: 624 m; Pte. / Or.: 10%. Or: S-SO Mesomediterráneo It: 287 P: 589 (65 estival); Textura: franco arenosa	Fecha plantación: 10/1/03 Plantación: Apertura de fajas de 60 cm con desbrozadora y posterior ahoyado manual con pico (40x40x40 cm) Diseño: completamente aleatorizado en el interior de una parcela 3000m <sup>2</sup> n=40 plantas x combinación Mantenimiento/Cuid. culturales: tubo protector 60 cm; 3-4 g hidrogel/hoyo

**Tabla 3.** Valores medios y desviación típica de los atributos de calidad determinados en cada lote de planta (ENVASE y BOLSA)

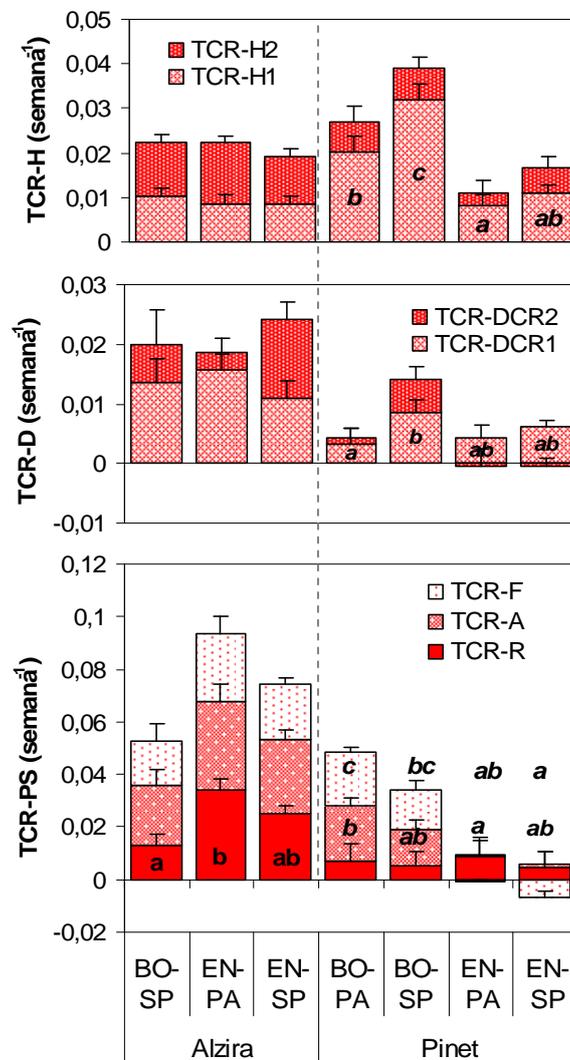
LOTE	H cm	D mm	H/D	PSF g	PSA g	PSR g	PA:PR	QI	AF cm <sup>2</sup>	LR cm	SPR cm <sup>2</sup>	SR cm <sup>2</sup>	DM cm	P n°	B n°	Fibr %
ENVASE	18,8	3,05	6,33	0,687	1,254	4,148	0,315	1,069	76,0	733	39,9	125,3	0,056	1513	2892	76
<i>DT</i>	6,5	0,72	1,91	0,221	0,484	1,680	0,069	0,496	19,4	294	14,7	46,3	0,008	418	1442	5,0
BOLSA	13,1	2,67	4,84	0,759	1,075	2,399	0,543	0,574	73,9	335	26,4	82,8	0,096	1156	1573	71,
<i>DT</i>	6,6	0,65	1,95	0,278	0,433	1,243	0,313	0,244	26,0	96	8,8	27,7	0,037	437	722	9,9
LOTE	N %	P %	K %	Ca %	Mg%	Na %	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	B ppm	Alm %	Azc %			
ENVASE	1,4	0,1	0,5	2,1	0,5	0,1	184	4,0	80,0	38,0	50,0	41,6	2,6			
BOLSA	1,5	0,16	0,59	1,86	0,48	0,08	160	5	39	39	48					

**Tabla 4.** Valores de las concentraciones de macro y micronutrientes y de carbohidratos no estructurales en los tratamientos BOLSA y ENVASE (ambos sin poda) en la parcela de Pinet al año de su plantación.

LOTE	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Na %	Fe %	Cu %	Zn %	Mn %	B %	Alm(PR) %	Azuc(PR) %
Envase	1,7	0,11	0,51	1,15	0,36	0,08	127	5	24	28	26	20	5,5
Bolsa	1,33	0,09	0,44	1,1	0,33	0,08	282	5	16	23	26	18,4	4,1



**Figura 1.** Evolución de la supervivencia de alcornoque en las dos parcelas de contraste (Pinet y Alzira) durante el año 2003 según los dos tratamientos (Bolsa, BO y envase, EN) y la práctica o ausencia de poda aérea (Sin Poda, SP y Poda Aérea, PA) en cada caso.



**Figura 2.** Respuesta en crecimiento en altura (superior), diámetro (centro) y biomasa (inferior) en las parcelas de Alcira y Pinet de los distintos tratamientos contrastados. En una misma parcela y variable, la presencia de letras indica diferencias significativas en el ANOVA. Letras iguales indican pertenencia a un mismo subgrupo según el test de Tuckey ( $p \leq 0,05$ ). Las barras de error representan el error típico de la media.

