

Las características de los contenedores influyen en la supervivencia y crecimiento de las plantas de *Pinus pinea* en campo

Susana Domínguez Lerena, Inmaculada Carrasco Manzano, Nieves Herrero Sierra, Luis Ocaña Bueno, Juan L. Nicolás Peragón, Juan L. Peñuelas Rubira

Centro Nacional de Mejora Forestal “El Serranillo”, Ministerio de Medio Ambiente, Apdo. 249, 19080 Guadalajara. España. serranillo@dgcn.mma.es

Resumen

En este trabajo se estudia la influencia de 16 tipos de contenedores diferentes, representativos de los existentes actualmente en el mercado, sobre las características de las plantas de *Pinus pinea* y su posterior crecimiento y supervivencia en campo. Las variables estudiadas, incremento de altura, incremento de diámetro y supervivencia, presentan correlaciones con las dimensiones del contenedor y las variables de cultivo. Se dan observaciones sobre los problemas prácticos que plantean algunos envases y la conveniencia de utilización de algunos de ellos. Se concluye que los valores óptimos del contenedor para el cultivo de *P. pinea* se encuentran en 19 cm de profundidad y 300-350 cc de volumen.

P.C: contenedor, volumen, profundidad, densidad

Summary

The influence of 16 commonly used containers in the Spanish nursery market on the quality and field performance of *Pinus pinea* seedlings were analysed. Field growth and survival showed significant correlations with container dimensions. Specific problems and some practical hints for the use of some containers are provided. It is concluded that the best containers for growing *P. pinea* seedlings in the nursery are those which are 19 cm depth and have a volume of 300-350 ml.

K.W: container, container height, volume, seedling spacing

Introducción

Dentro de la producción de planta en contenedor, éste constituye uno de los principales factores. El diseño del contenedor y el material del que está fabricado nos condiciona multitud de variables dentro del cultivo: las dimensiones de la planta, la formación del sistema radical, el número de plantas a cultivar por superficie, la cantidad de sustrato a utilizar, el número de cultivos, el desembolso económico, etc. Pero además de condicionar nuestra producción de planta, el uso de un tipo de contenedor con unas determinadas formas, materiales y dimensiones puede condicionar el establecimiento de la planta en campo.

El rápido desarrollo, en estos últimos años, de la producción de planta en contenedor ha propiciado la aparición en el mercado de una gran cantidad de contenedores diferentes, realizados con distintos materiales y variadas formas y dimensiones.

Muchos de estos contenedores presentan sistemas “antiespiralizantes”, es decir con costillas laterales y agujero final de drenaje que permite el repicado de la raíces en el fondo del contenedor, evitando que se den los típicos enrollamientos a lo largo y final del envase. Sin embargo, algunos de ellos presentan agujeros de drenaje demasiado grandes, lo que provoca la pérdida del sustrato, o demasiado pequeños produciendo un crecimiento amontonado de las raíces al final del contenedor; otros presentan formas cilíndricas que favorecen el enrollamiento de raíces laterales (Cemagref, 1987), incluso, según algunos autores, contenedores con formas cuadradas o triangulares no eliminan completamente la espiralización de las raíces laterales (Kinghorn, 1978). No obstante, se ha observado un comportamiento diferente según las especies respecto a la orientación de las raíces al ponerse en contacto con las paredes del contenedor (Riedacker, 1986). La presencia de deformaciones radicales puede limitar el desarrollo posterior de la planta en campo, pues provoca problemas de inestabilidad física de las plantas, por la deficiente salida de raíces después de la plantación y pérdida de capacidad de absorción de nutrientes y almacenamiento de sustancias de reserva.

Existen otras variables, dentro del diseño y dimensiones de los contenedores, que se han mostrado condicionantes en el desarrollo de la planta tanto en vivero como en campo. Dentro de éstas, el volumen es una de las variables que más influencia presenta. El agua adicional y la mayor cantidad de nutrientes disponibles en los contenedores mayores han proporcionado mejores resultados de crecimiento y supervivencia en muchos de los estudios realizados (Ward, 1981; Marien y Drowin, 1978; Piotta, 1988; Cemagref, 1987). También la boca del contenedor presenta cierta influencia, pues altas densidades de cultivo producen planta con escaso diámetro, lo que da lugar al “ahilamiento” de las plantas, fenómeno que se traduce en falta de estabilidad de la planta en campo. Por el contrario, escasas densidades produce planta con poco crecimiento en altura, lo que puede influir en la capacidad de la planta de escapar del dosel herbáceo. La profundidad del contenedor no se ha demostrado, en los estudios realizados, como una variable muy influyente por sí sola. Sin embargo, una alta profundidad, unida a una sección estrecha, puede provocar un defectuoso sistema radical, debido a una falta de aireación de las raíces (Marien y Drowin, 1978). No obstante, podría tener gran importancia cuando se cultiva especies con una raíz pivotante.

El material con el que se fabrica el contenedor es una variable a tener en cuenta. Es importante que el material pueda durar al menos el tiempo necesario para criar la planta durante un periodo de cultivo, sin que se rompa, curve o sufra desperfectos, pues esto puede provocar un deterioro en la calidad final de la planta que vamos a introducir en campo.

El propósito de este trabajo es estudiar la influencia de las variables constructivas (volumen, profundidad, densidad, presencia de “costillas”, material, etc.) de 16 tipos de contenedores diferentes sobre el crecimiento y la supervivencia de las plantas de *P. pinea* en campo.

Material y métodos

El cultivo de la planta se llevó a cabo en el vivero del CNMF “El Serranillo”, situado en la provincia de Guadalajara, entre los meses de marzo, cuando tuvo lugar la siembra, y septiembre del año 95. El sustrato de cultivo fue el mismo para todos los contenedores, compuesto de una mezcla de 80% de turba y 20% de vermiculita.

Se utilizaron 16 tipos de contenedores, representativos de los existentes en el mercado en el momento de llevar a cabo el ensayo. Cada uno de ellos junto con sus características se presentan en la Tabla 1.

Debido a la necesidad de mantener una densidad lo más acorde con un cultivo normal, la planta total fue cultivada toda junta siendo el número total de plantas en el ensayo de 6.400 plantas (400 plantas/contenedor). La toma de muestra fue al azar, tomándose 30 plantas/envase, en las que se midieron al final del cultivo: altura, diámetro, número de ramificaciones, peso seco de partes aérea y radical. También se estimaron los reviramientos a mitad del cultivo y al final. Esta estimación consistió en apreciar el número de raíces que describían el mayor ángulo de rotación. Se usaron también variables elaboradas, como los ratios altura/diámetro, peso seco de parte aérea/peso seco radical y peso seco total.

Se realizaron análisis de varianza de todas las variables y comparaciones de medias, que fueron analizadas mediante el test de Duncan.

La plantación tuvo lugar en otoño del mismo año, en los terrenos de la finca “El Serranillo” (Guadalajara), la cual se encuentra a una altitud de 650 m, bajo un clima mediterráneo seco, con una precipitación media de 400 mm y temperatura media de 14°C. Los suelos son entisoles poco evolucionados, formados por terrenos fluviales. La preparación del suelo consistió en un subsolado lineal. Se dispusieron aleatoriamente cuatro repeticiones por envase y 15 plantas por repetición. Se hicieron controles de supervivencia durante el primer verano y controles anuales de crecimiento (altura y diámetro en el cuello de la raíz) y supervivencia. La parcela fue periódicamente desbrozada para evitar problemas de competencia herbácea.

Resultados y discusión

Del estudio del número de reviramientos y el ángulo que forman, se desprende que existe un mayor número de éstos a la finalización del cultivo (como era de esperar) y que en prácticamente todos los envases existen algunas raíces con deformaciones de 180° y en algunos casos aislados con mayor ángulo. La evolución de estos sistemas radicales en campo y la influencia que puedan tener estas posibles deformaciones, es el objeto de un proyecto de investigación que se está llevando a cabo actualmente en el Centro.

No existen diferencias significativas entre ninguno de los envases con respecto al incremento de altura en campo. Sin embargo, el incremento de diámetro sí presentó diferencias significativas entre envases, alcanzando el incremento más pequeño el envase ARN60A y los incrementos significativamente mayores los envases MM85, RT y PF56S. Con respecto a la supervivencia tan sólo el envase ARN60A presenta una tasa significativamente más baja a todos los demás.

Se han encontrado relaciones significativas entre algunas variables constructivas del contenedor (volumen y profundidad) y el crecimiento de la planta en campo (Tabla 2). El volumen y la profundidad explican una proporción muy importante del crecimiento de la planta en campo. El volumen del contenedor está relacionado significativamente y explica gran parte del incremento de altura y diámetro en campo, mientras que la profundidad del contenedor se relaciona significativamente con el incremento de diámetro. Precisamente se considera al diámetro como una de las variables que más relacionada está con la supervivencia de la planta en campo (Thompson, 1985).

Sin embargo, las relaciones con la supervivencia en campo no se han manifestado tan claramente. Las relaciones directas se muestran significativas tan sólo con la profundidad del contenedor y con un bajo nivel de explicación de la relación. No obstante se han detectado relaciones un poco más claras mediante la variable índice de comportamiento (altura x supervivencia en tanto por uno), tanto con el volumen como con la profundidad del contenedor. Esta falta de relación directa más clara con la supervivencia puede ser debido a la bonanza de los años en los que se puso la planta en campo, pues fueron anormalmente húmedos (con precipitaciones superiores a la media) y con temperaturas suaves durante el verano (Gráficos 5 y 6).

Los gráficos 1 al 4 nos muestran las relaciones entre las variables constructivas del contenedor (volumen y profundidad) y su desarrollo en campo, de forma que, podemos llegar a conocer las dimensiones del contenedor más óptimas y adecuadas para esta especie. El volumen del contenedor no encuentra tope máximo en el incremento de altura (a mayor volumen mayor incremento de altura), mientras que el incremento de diámetro alcanza su máximo en torno a los 300-350 cc, volumen recomendado coincidente con otros estudios realizados en climas mediterráneos (Piotto, 1988) (Marcelli y Piotto, 1993) (Cemagref, 1987). La profundidad del contenedor parece alcanzar un tope máximo de incremento de diámetro y supervivencia sobre los 19 cm de profundidad de contenedor (gráficos 3 y 4); es más, a mayores profundidades parece que existe un decremento ficticio de su diámetro, que es debido a que, en este ensayo, los contenedores mayores de 19 cm de profundidad presentaban también las densidades de cultivo más altas. Las densidades altas se han constatado que producen fenómenos de ahilamiento en otras especies (Marien y Drowin, 1978). En los gráficos 7 y 8 se observa una tendencia general de que a mayor altura en vivero mayor incremento de altura y diámetro en campo. Sin embargo, esta tendencia no se cumple en las plantas más altas, correspondientes al envase CIC, probablemente debido a la excesiva densidad de cultivo de este envase (780 plantas/m²), que produce una relación altura/diámetro descompensada y, por tanto, un desequilibrio en la planta.

Bibliografía

- CEMAGREF (1987). *Plants forestiers en conteneurs*. Informations techniques n° 67.
- KINGHORN, J.M.; 1978. *Minimizing potential root problems through container design*. Root Form of Planted trees symposium. British Columbia Ministry of Forest.
- MARIEN, J.N. y DROVIN, G. (1978). *Etudes sur les conteneurs a parois rigides*. *Annales des recherches sylvicoles*. AFOCEL.
- PIOTTO, B. (1990). *Early field performance of Cedrus atlantica nursery grown in different container types*. Istituto sperimentale per la pioppicoltura.
- PIOTTO, B. (1988). *Quercus cerris: prove di allevamento in 9 tipi di contenitori*. Convegno Prospettive di valorizzazione delle cerrete dell' Italia centro-merid. Potenza 1988.
- RIEDACKER, A. (1986). *Production et plantation de plants a racines nues ou en conteneurs*. Revue Forestière Française XXXVIII-3.

- ROMERO, A.E.; RYDER, J.; FISHER, J.T y MEXAL, J.G.; (1986). *Root system modification of container stock for arid land plantings*. Forest Ecology and Management, 16. 281-290.
- SUTTON, R.F. (1980). *Root system morphogenesis*. N.J. For. Sci., 10: 264-292.
- THOMPSON, (1985). *Seedling morfological evaluation. What you can tell by looking*. Proceeding of the workshop. Forest Res. Laboratory Oregon State University. Corvallis.
- WARD, T.M.; DONNELLY, J.R. y CARL, Ch. (1981). *The effects of containers and media on sugar mapple seedling growth*. Tree planters' notes. Summer 1981.

Tabla 1.- Características de los envases ensayados

Envase	Volumen (cc)			Boca (cm²)
CIC	210	23	780	10.24
SLC	130	22	589	9,6
FP150	150	13	478	13,85
FP300	300	18	387	22,08
RT	350	20	323	18,00
PP610	240	10	433	28,27
PF56	350	19	239	25,00
PF73	200	16	312	18,90
ARN28A	400	15	172	46,90
MM85	400	18	214	26,00
FP200	200	15	387	22,08
ARN60A	150	11	370	21,60
FP400	400	19	294	30,00
ARN48C	300	18	378	25.00

Tabla 2.- Relaciones significativas ($p < 0.05$) entre las variables constructivas de los contenedores y el desarrollo de las plantas de *Pinus pinea* en campo (V: volumen; IH: incremento de altura; ID: incremento de diámetro; %S: % supervivencia; IC: índice de comportamiento (altura x supervivencia en tanto por uno); Pr: profundidad; n.s: sin relación significativa)

Relación	r²	
	1° año en campo	2° año en campo
V vs IH	0.56	0.74
V vs ID	0.42	0.41
V vs %S	n.s	n.s
V vs IC	0.35	0.38
Pr vs IH	n.s	n.s
Pr vs D	0.32	0.66
Pr vs %S	0.25	0.31
Pr vs IC	0.32	0.38

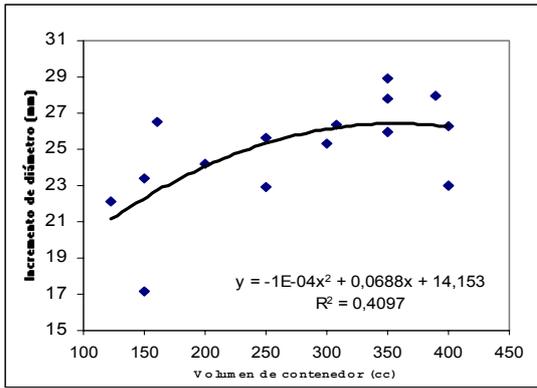


Gráfico 1

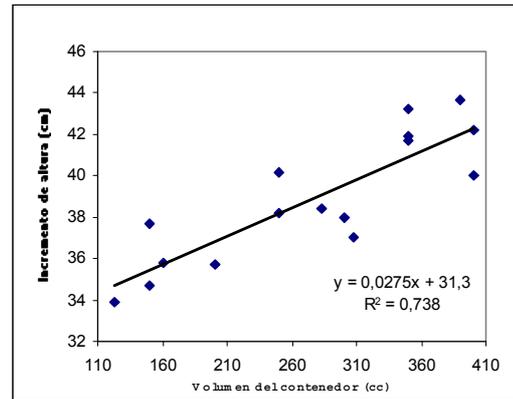


Gráfico 2

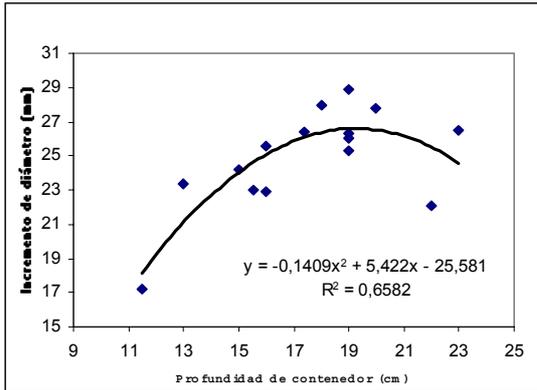


Gráfico 3

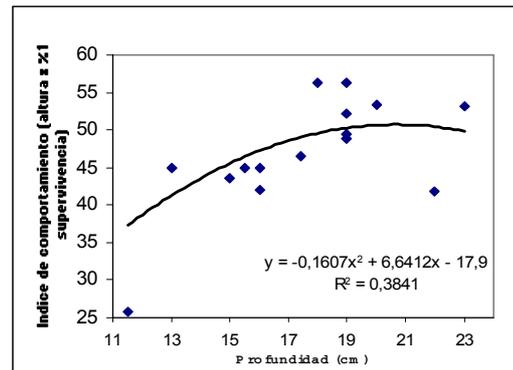


Gráfico 4

Gráficos 1-4.- Relaciones de las variables constructivas del contenedor con el crecimiento de la planta en campo al segundo año.

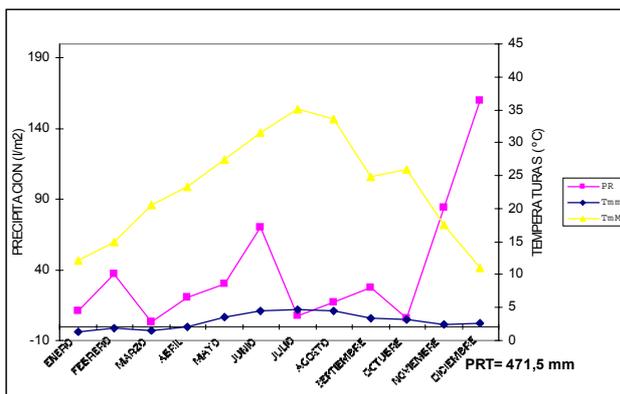


Gráfico 5.- Datos climáticos del año 1995

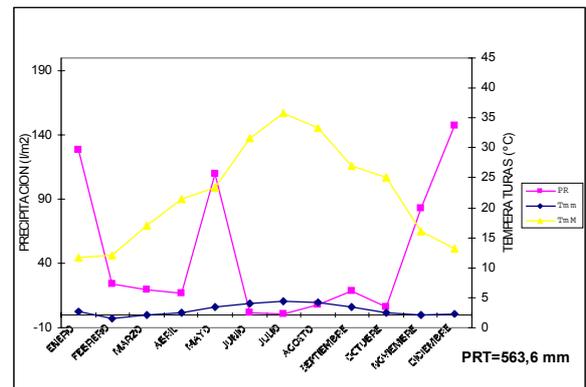


Gráfico 6.- Datos climáticos del año 1996

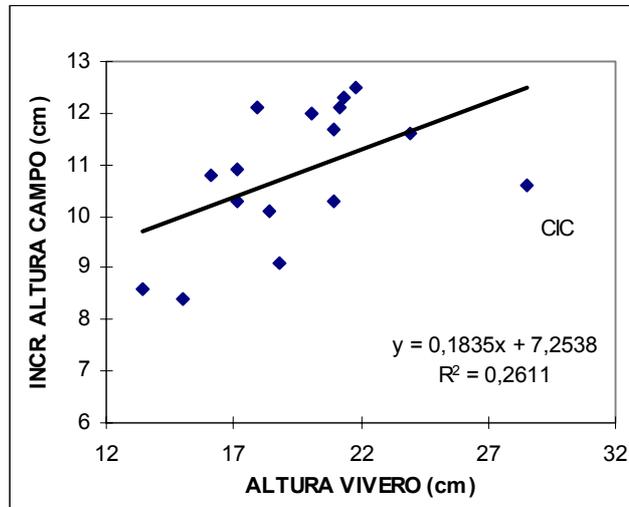


Gráfico 7.- Relación entre altura de vivero e incremento de altura en campo

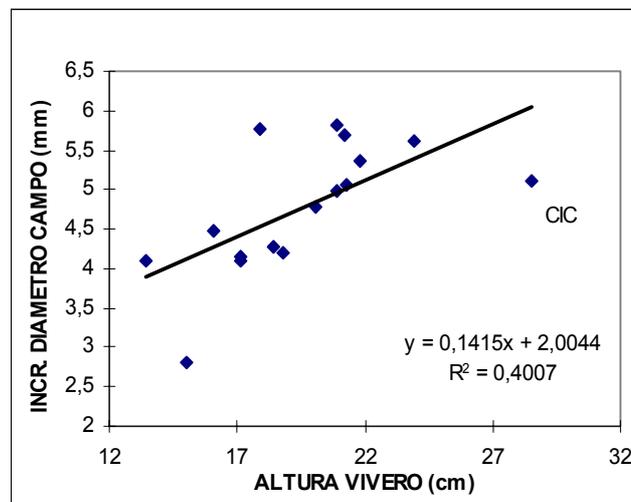


Gráfico 8.- Relación entre la altura de vivero y el incremento de diámetro en campo