

PLANTACIONES INJERTADAS DE *PINUS PINEA*. POSIBLE IMPACTO DE LOS PROGRAMAS DE FORESTACION DE TIERRAS AGRARIAS

S. MUTKE REGNERI⁽¹⁾; L. DÍAZ BALTEIRO⁽²⁾

(1) ETSIM Montes. Ciudad Universitaria, s/n. 28040 Madrid. S.MUTKE@forestales.org

(2) ETS Ingenierías Agrarias. Avda. Madrid, 57, 34071 Palencia. balteiro@iaf.uva.es

RESUMEN

Dentro de los programas de forestación de tierras agrarias, muchas veces de carácter marginal, realizados a partir de los años noventa en muchas zonas de nuestro país, han primado los fines medioambientales y el uso de especies autóctonas y de crecimiento lento como puede ser el pino piñonero. Recientemente se ha comprobado que la mejora tecnológica derivada del uso de plantas injertadas de *Pinus pinea* para la forestación de tierras agrarias redonda en una mayor competitividad de esta especie frente a otras alternativas forestales y agrícolas, siendo su uso rentable a la vez que plenamente compatible con los fines de los programas de forestación. Por otra parte, el análisis de estas plantaciones debe englobar las posibles repercusiones de las nuevas medidas comunitarias relativas al desarrollo rural. En el presente trabajo, partiendo de una serie de datos relativos a los factores de producción y al rendimiento de piña en las plantaciones injertadas, se analiza la influencia de las subvenciones comunitarias aplicadas a este tipo de producción sobre los umbrales de rentabilidad relativos a los factores de producción y el precio de la piña.

P.C.: *Pinus pinea*, Plantaciones injertadas, Programas de forestación.

SUMMARY

The afforestation programs carried out since several years ago in agrarian lands, mainly marginal lands, within many areas of our country have been characterized by environmental aims and the use of autochthonous species, usually with a very slow growth as stone-pine. Recently, it has been proven that the technological improvement motivated for the use of grafted stone-pines for the afforestation of agrarian lands redounds in a bigger competitiveness of this kind of plantations instead of other forest and agricultural alternatives. Besides its profitability, their use is fully compatible with the afforestation programs' goals. On the other hand, the analysis of these plantations should include the possible effects from the new European measures regarding rural development. In this paper the influence of these grants applied to this production is analysed. Special attention is concerned about the production factors, the price of the cone and the yield of grafted plantations.

K.W.: *Pinus pinea*, grafted plantations, afforestations

INTRODUCCIÓN

Desde la década de los noventa, sucesivos programas financiados con fondos públicos han propiciado un auge en las forestaciones de tierras agrarias en nuestro país. Aunque el último reglamento comunitario que regula el régimen de ayudas para las inversiones forestales en tierras agrarias data de 1999 (Reglamento 1257/1999), no ha sido hasta hace unos meses cuando se ha traspuesto a la legislación española (Real Decreto 6/2001). Esta normativa se ha utilizado en este trabajo para evaluar la rentabilidad obtenida a través de forestaciones con *Pinus pinea* mejoradas tecnológicamente mediante el uso de plantas injertadas.

La utilización del pino piñonero mediante plantaciones formadas por uno o por pocos genotipos propagados vía injerto, se plantea como una de las líneas básicas de la mejora genética de la especie. Su principal ventaja es el empleo de material vegetativo adulto que permite a las plantaciones entrar en producción de piña en poco tiempo, frente a la fase de espera de veinte a treinta años en caso de pinares jóvenes sin injertar, ya que éstos no alcanzan con anterioridad la madurez sexual y una producción apreciable de piña. En la actualidad existen pocas referencias publicadas sobre los rendimientos en fruto de injertos de la especie, aunque se encuentran diversas experiencias en diferentes Comunidades Autónomas, como se detalla en Mutke et al. (2000a,b).

El interés de las plantaciones injertadas para producción de piña, desde un punto de vista privado, radica en la posible puesta en valor de tierras de cultivo marginales, contribuyendo así a la diversificación de la actividad agraria, de las fuentes de renta y de empleo, objetivos del citado R.D.

6/2001. Por otra parte, es de destacar que en esta última reforma de las medidas acompañantes de la P.A.C. se ha eliminado la anterior limitación de las ayudas para la forestación de tierras agrícolas con pino piñonero a su uso como “*especie cuya plantación tenga como fin principal la producción de madera*” (R.D. 378/1993). En la actualidad, se excluyen de la recepción de subvenciones a forestación solamente plantaciones tan específicas e intensivos como son las de árboles de navidad (Reglamento CE 1257/1999).

MATERIAL Y MÉTODOS

En la actualidad no existen datos empíricos en cuanto a la producción de piña durante un ciclo completo de explotación de masas injertadas de piñonero. Las series disponibles de producción de piña procedentes de diversas parcelas experimentales sólo abarcan los primeros 10-16 años, tal y como se recoge en la Figura 1. Esta incertidumbre se ha soslayado tomando un escenario de producción definido por una curva asimétrica, caracterizado por edad de culminación temprana, seguido por una caída en la producción lenta y prolongada. En concreto se ha supuesto una producción máxima a los 25 años de 2.450 kg piña/ha, a partir del cual la producción media decrecería hasta que, pasados los 85 años, ya no superaría los 100 kg/ha. Esta curva reflejada en la Figura 1 corresponde al llamado “escenario b” en el trabajo de Mutke et al. (2000b), aunque se parte de una densidad de plantación superior al trabajo original (417 en vez de 278 injertos por hectárea), por lo que la predicción de producción por árbol sería más moderada, con el máximo de 6 kg por árbol a los veinte años. Este supuesto se entiende como curva de medias móviles de la producción entre años, por lo que se considera bastante prudente en cuanto a aspectos como las oscilaciones veceras del pino piñonero y las posibilidades de regularizar y aumentar la producción con técnicas culturales adecuadas.

Una vez elegida la curva de producción del pino piñonero injertado, es preciso describir brevemente los aspectos técnicos de este tipo de forestaciones. Se supondrá que el propietario se ha decidido por una inversión forestal y busca aquella alternativa de plantación que maximice su rentabilidad. Partiendo de un coste medio por planta del orden de 10 veces mayor para la planta injertada frente a brinzales de una savia, en principio parece sensato el adoptar un marco de plantación amplio y definitivo para minimizar el coste de la forestación y, además, evitar la realización de claras. Esto nos conduciría a densidades medias entre los 278 y 400 árboles/ha (marcos de 6*6 ó 5*5 m). Sin embargo, este tipo de plantación en principio no encajaría en las especificaciones técnicas del programa de forestación. Es decir, esta alternativa, que constituiría el óptimo desde un punto de vista privado, no es susceptible de recibir las ayudas comunitarias al no presentar una densidad mínima de arbolado por hectárea. También se descarta la alternativa de emplear la densidad estándar en plantaciones tradicionales de pino piñonero (1.600 pies/ha), seguida de claros cuando se produzca la tangencia de copas, por el elevado precio de las planta injertadas.

La única solución para integrar este tipo de plantaciones dentro de las medidas que apoyan la forestación en tierras agrarias será la de acudir a forestaciones mixtas entre el pino piñonero injertado y plantas sin injertar, sean de la misma especie o de una serie de especies frondosas y/o arbustivas. Este último planteamiento permitiría optar por subvenciones más elevadas que en el caso de uso exclusivo de coníferas (R.D. 6/2001), además, las encinas o matas de aromáticas utilizadas (romero, espliego, tomillo), durante los primeros años no constituirán una competencia para las copas de los injertos, y a los quince años se programa su reducción en un claro. En este sentido, el marco de plantación propuesto en este trabajo sería de 4 metros entre filas y 2 m dentro de la fila (1.250/ha), plantando 417 pinos piñoneros injertados al tresbolillo (a 6 m en la fila, con lo que la distancia mínima entre injertos es de 5 m) y 833 pies de las otras especies. Las calles de 4 m facilitarían las labores de mantenimiento del suelo, la accesibilidad para tratamientos culturales y cosecha, y una importante protección contra la propagación de incendios.

Este tipo de plantaciones representaría en principio un óptimo social, ya que se situaría entre el anteriormente citado óptimo privado y el óptimo público o ambiental, que constituirían especies de frondosas, según se deduce de la cuantía muy superior de las ayudas referidas en el Anexo I del Real Decreto 6/2001. Por otro lado, es necesario precisar una serie de supuestos que se han considerado en el análisis, resumido en las Tablas 1 y 2. En primer lugar, no se ha considerado ningún otro tipo de ingreso (leñas, caza, frutos, etc.) que no sean exclusivamente los derivado de la venta de las piñas.

Asimismo, y atendiendo a la normativa incluida en el RD 6/2001 únicamente se va a considerar la existencia de subvenciones en el primer ciclo productivo. Es decir, que al quedar perfectamente definido el carácter forestal del predio, mediante la obligación de inscribir en el catastro las superficies objeto de la forestación como forestales, no hay lugar para que se roturen las masas a los pocos años de haber recibido la última prima compensatoria, para volver a un cultivo agrícola o a una reiterada forestación subvencionada. Por último, y dado el carácter permanente de estas plantaciones y la falta de mercado para leña, en principio no se van a considerar ningún tipo de ingresos procedentes de una posible corta de las frondosas que acompañan en la forestación. Cabe mencionar la posibilidad de obtener rentas adicionales mediante la plantación y el aprovechamiento de aromáticas con demanda en el mercado, como el lavandín (Catalán & Catalán, 1996), aunque tampoco se han tenido en cuenta en el presente supuesto.

En cuanto a la metodología, se ha calculado el valor actual neto (VAN) de la inversión subyacente, introduciendo la hipótesis de Faustmann mediante la consideración de una cadena infinita de ciclos de corta. Siguiendo un procedimiento similar al propuesto en Díaz Balteiro & Romero (1995), se propone maximizar la ecuación (1) [ver Anexo 1], que corresponde al VAN subyacente a una cadena de infinitos ciclos de plantación utilizando una tasa de capitalización continua. Para maximizar dicha ecuación se utiliza un procedimiento iterativo en una hoja de cálculo, a través del cual se obtiene, además de una medida de la rentabilidad esperada, el turno óptimo de acuerdo con las hipótesis de partida. Estas hipótesis comprenden, además de los gastos de forestación ya reseñados, los valores de las distintas subvenciones recogidas en los decretos correspondientes. En este caso se ha considerado un valor para la subvención de los gastos de forestación correspondiente al caso en el cual la plantación comprenda masas mezcladas de frondosas y resinosas: 272.151 pts/ha (ver Tabla 1). Asimismo, se ha tomado el importe máximo de la prima anual de mantenimiento para este tipo de masas mixtas (35.000 pts/ha) aunque debido a los costes de la poda posiblemente no cubran el total de los gastos previstos en los primeros años de la plantación. En cuanto a la prima compensatoria, se ha elegido una situación intermedia, correspondiente a un pastizal o a un promotor que no sea agricultor a título principal (30.000 pts/ha). Para facilitar el manejo y garantizar el buen rendimiento de las plantaciones éstas se deberían constituir en tierras de cultivo, lo que en el caso de tratarse de un agricultor a título principal, elevaría la prima compensatoria hasta un máximo de 56.000 pts. Como orientación, se indican los resultados para un precio base de 60 pts/kg de piñas, y una tasa de descuento del 4%, pero debido a la variabilidad anual de los precios de la piña, se ha optado estimar el precio umbral mínimo para el cual la inversión es rentable para cada escenario de tasa de descuento, en vez de señalar la rentabilidad para varios niveles de precios prefijados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del análisis efectuado se desprende el hecho que la existencia de subvenciones en la cuantía anteriormente reseñada justifica la realización de la plantación, independientemente del precio de la piña, y siempre que nos situemos en tasas de descuento históricamente habituales en el mercado. Desde este punto de vista pudiera parecer que estas medidas no incentivan a una gestión intensiva de las masas, ya que sólo con mantener la plantación se obtiene una cierta rentabilidad a corto y medio plazo.

El óptimo social, constituido por la plantación mixta entre el pino piñonero y las especies frondosas y arbustivas presenta un VAN a la edad del turno óptimo de corta (50 años) de 1.969.827 pts/ha, y una tasa interna de rendimiento del 25,2%. Este valor es ligeramente inferior a los resultados que se obtendrían con una plantación pura de *Pinus pinea* (óptimo privado) bajo las mismas hipótesis de recepción de ayudas públicas, ya que la rentabilidad máxima se consigue a los 45 años con un VAN de 2.031.592 pts./ha. Si se comparan ambos óptimos en el caso de que no existieran subvenciones, se comprueba que el nivel de precios debe ser aproximadamente un 60% mayor para llegar al punto muerto o punto de equilibrio que compense los diversos cobros y pagos asociados a cada plantación en el caso de las masas mixtas (Figura 2). La inclusión de subvenciones, además de asegurar una rentabilidad positiva de la plantación con independencia del precio de la piña, provoca el efecto de equiparar los rendimientos de la plantación mixta (óptimo social) con la plantación pura (óptimo privado). En efecto, si se compara el VAN para diversos valores del precio del piñón y/o de la tasa de descuento empleada, se puede comprobar cómo las rentabilidades son muy similares. Por último, si se calcula la renta anual equivalente en el óptimo social (92.973 pts/ha), ésta se equipara a

la que ofrecen numerosos cultivos agrícolas tradicionales, incluso en el caso de que no existiera subvención (53.684 pts/ha).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran como las ayudas a la forestación de tierras agrarias para plantaciones injertadas de *Pinus pinea* provocan que dichas plantaciones sean siempre rentables, con independencia del precio de la piña. Además, la pérdida de rentabilidad por no aplicar marcos de plantación que optimizan la producción de piñas es muy escasa. Es decir, es como si la sociedad empleara el dinero de la subvención en compensar al propietario por las pérdidas que tendría al no realizar una plantación pura con densidades iniciales muy reducidas, ya que indirectamente se le orienta para que realice una plantación mixta, que presenta unas mayores aptitudes ambientales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quisieran reconocer la labor de D. Javier Gordo y D. Luis Gil, directores del Programa de Mejora Genética del pino piñonero en Castilla y León, que ha creado un marco para generar trabajos de esta naturaleza. La aportación de Sven Mutke está financiada por la Junta de Castilla y León a través del Programa. La aportación de Luis Díaz Balteiro está financiada por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CATALAN BACHILLER, G., CATALÁN, G., 1996: Plantaciones mixtas de lavandín e injerto de pino piñonero en tierras agrícolas marginales. *ITEA*, volumen extra nº 17: 406-412.
- DÍAZ BALTEIRO, L., ROMERO, C.; (1995). Rentabilidad económica de especies arbóreas de crecimiento medio y lento: algunas reflexiones de política forestal. *Revista Española de Economía Agraria*, 171 (1): 85-108.
- MUTKE REGNERI, S., DÍAZ BALTEIRO, L., GORDO ALONSO, J.; (2000a). Rentabilidad de Plantaciones Injertadas de *Pinus Pinea L.* Actas 1^{er} Simposio del Pino piñonero. Tomo II, pp. 75-83
- MUTKE, S., DÍAZ BALTEIRO, L., GORDO, J.; (2000b). Análisis comparativo de la rentabilidad comercial privada de plantaciones de *Pinus pinea L.* en tierras agrarias de la provincia de Valladolid. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*. 9(2): 269-303.
- Reglamento (CE) 1257/1999 (Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 160/80-102, 26 de Junio).
- Real Decreto 378/1993 de 12 de Marzo. (B.O.E. 30 de Marzo de 1993).
- Real Decreto 6/2001 de 12 de Enero de 2001 sobre fomento de la forestación de tierras agrícolas (B.O.E. 13 de Enero de 2001).

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Costes de plantación y de las labores de mantenimiento

Costes de plantación mixta		nº plantas/hectárea	
		<i>P. pinea</i>	417
		frond/arbus.	833
<i>Preparación del terreno</i>			92.072 pts
<i>Plantación</i>		Planta	M.O.
injertos de <i>P. pinea</i>	250 Pts	52 Pts	125.934 Pts
frondosas/arbusativas 1 savia	35 Pts	30 Pts	54.145 Pts
COSTE PLANTACIÓN			272.151 Pts
COSTES ANUALES DE GESTION			2.000 Pts
Labores Culturales	Año	Coste anual	descontado al año 0 [i= 4%]
riego, gradeos y escardas	0	67.952 Pts	67.952 Pts
poda, riego, gradeos y escardas	1	100.895 Pts	96.939 Pts
poda, gradeos y escardas	2	77.543 Pts	71.581 Pts
poda, gradeo y escarda	3	55.243 Pts	48.996 Pts
poda, gradeo	4	41.343 Pts	35.230 Pts

poda, gradeo	5	41.343 Pts	33.849 Pts
poda	10	32.943 Pts	22.082 Pts
poda, clareo	15	101.962 Pts	55.958 Pts
poda	20	32.943 Pts	14.802 Pts
COSTE LABORES CULTURALES		552.167 Pts	447.390 Pts

Tabla 2. Resultados del ciclo de explotación según turno, en pesetas descontadas al año 0

Turno	H(piña)	VAN s/subv.	Pm	Pc	VAN c/subv.	TIR c/subv
30	1.394.206	916.448	155.460	404.798	1.748.857	25,15%
40	1.640.279	1.104.651	155.460	404.798	1.937.060	25,19%
50	1.745.400	1.137.418	155.460	404.798	1.969.827	25,20%
60	1.786.893	1.124.834	155.460	404.798	1.957.243	25,20%
70	1.802.474	1.104.044	155.460	404.798	1.936.452	25,20%
80	1.808.128	1.085.839	155.460	404.798	1.918.248	25,20%

Leyenda: [supuesto base: tasa de descuento $i=4\%$, costes según tabla 1, precio de piña = 60 pts/kg, prima de mantenimiento $Pm=35.000$ pts/a, prima compensatoria $Pc=30.000$ pts/a.]. Hpiña: ingreso por venta de piña. VAN s/ subv. =VAN cuando no se consideran subvenciones. VAN c/subv. =VAN con subvenciones. TIR c/subv = Tasa interna de rendimiento con subvenciones

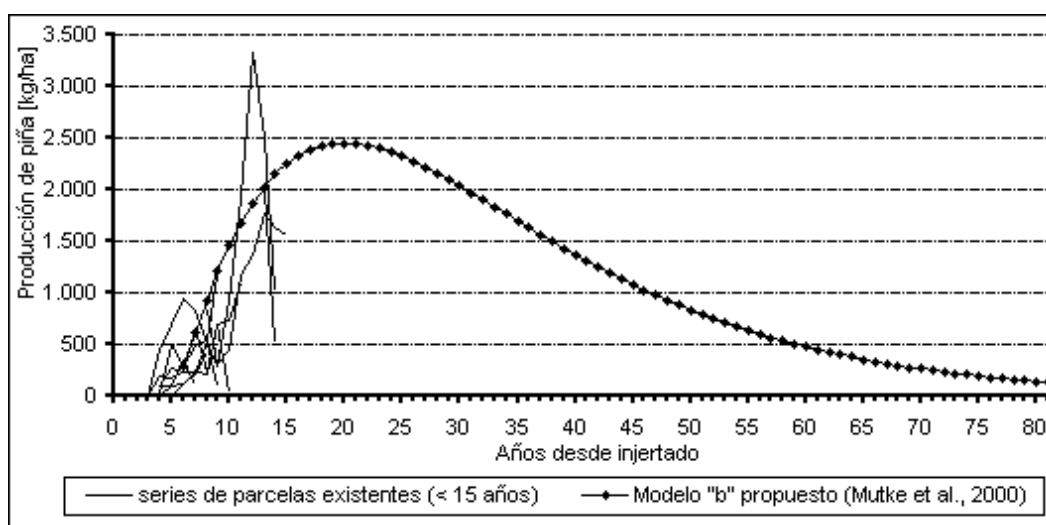


Figura 1. Curva de la producción de piña en plantaciones injertadas de *P. pinea*

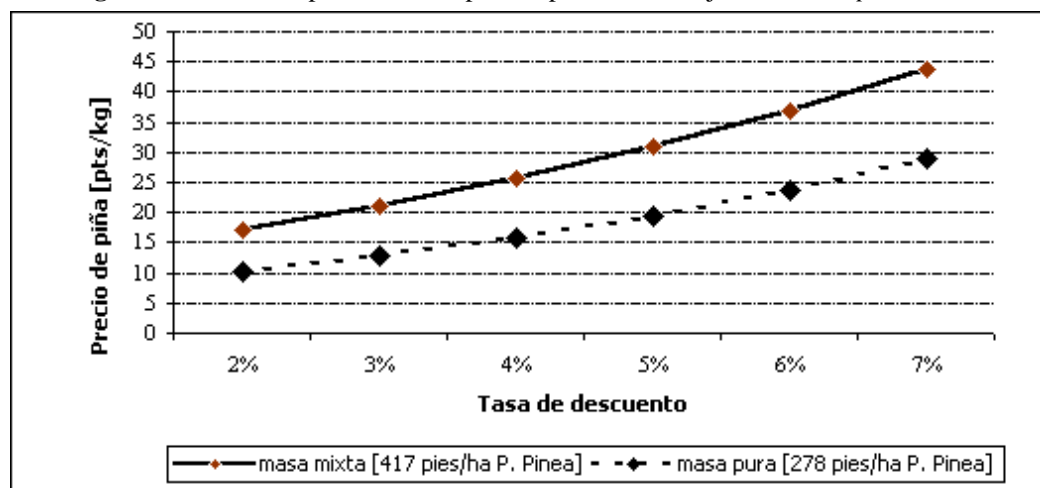


Figura 2. Umbrales mínimos de precios del piña que provocan el punto muerto en plantaciones puras o mixtas de *Pinus pinea* en caso de ausencia de subvenciones

ANEXO 1

$$VAN = \frac{-K - G \cdot \alpha - \sum_{vs} Y_s \cdot e^{-i \cdot s} + \sum_{j=z}^{j=t} H_j \cdot e^{-i \cdot j} + K_1 + P_m \cdot \beta + P_c \cdot \gamma}{1 - e^{-i \cdot t}}$$

$$\text{con : } \alpha = \frac{e^{(-i \cdot 1)} \cdot (e^{(-i \cdot t)} - 1)}{(e^{(-i \cdot 1)} - 1)} \quad \beta = \frac{e^{(-i \cdot 1)} \cdot (e^{(-i \cdot 5)} - 1)}{(e^{(-i \cdot 1)} - 1)} \quad \gamma = \frac{e^{(-i \cdot 1)} \cdot (e^{(-i \cdot 20)} - 1)}{(e^{(-i \cdot 1)} - 1)} \quad (1)$$

Legenda:

K	Gastos de forestación
G	Gastos anuales de gestión de la plantación
Y_s	Pagos debido a diversas labores culturales (podas, clareos, etc.)
i	Tasa de descuento
H_j	Cobros anuales derivado de la venta de piña, a partir del año z
K_1	Subvención para los gastos de forestación
P_m	Prima de mantenimiento
P_c	Prima compensatoria