



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-195

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Efecto de la poda sobre la producción de piña en pino piñonero injertado

MUTKE, S.^{1,2}, CALAMA, R.^{1,2}, GUADAÑO, C.³, LEON, D.⁴, GORDO, J.⁵, MONTERO, G.^{1,2}

¹ INIA-CIFOR. Centro de Investigación Forestal.

² iuFOR. Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible UVA INIA.

³ TRAGSA. Empresa de Transformación Agraria, S.A.

⁴ MAPAMA. DG Desarrollo Rural y Política Forestal.

⁵ Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Medio Ambiente Valladolid.

Resumen

En la gestión de los pinares de piñonero se abandonaron hace tiempo las fuertes podas a las que tradicionalmente se atribuía un efecto beneficioso sobre la producción de piña. Por una parte, se carece de estudios prolongados que hayan cuantificado estos efectos y su balance económico, ya que se desconoce si sus costes se ven compensados por un incremento sostenido de la producción; por otra parte, la prevención de riesgos laborales hace sumamente complicada su aplicación cuando implica trabajar en altura. Las podas precoces, aplicadas tradicionalmente en repoblaciones, incluso mucho antes de los primeros clareos, también se han visto sustituidas por un adelanto e incremento de éstos. Por el contrario, en otros países de gran tradición piñera como pueden ser Turquía o Líbano, con menores costes laborales y otra aplicación de normas de seguridad, sigue siendo habitual aplicar al piñonero podas extremadamente fuertes y frecuentes, por atribuirles los supuestos beneficios indicados, aunque no se han publicado estudios definitivos. Para caracterizar estos efectos, las plantaciones injertadas de la especie se ofrecen como sistema modelo, pudiendo realizarse las podas de copa desde el suelo. Esta comunicación ofrece unos primeros datos, contabilizándose el doble de flores por ápice un año después de la poda.

Palabras clave

Pinus pinea, huertos clonales, técnicas de cultivo, poda.

1. Introducción

A las masas de pino piñonero se aplicaban tradicionalmente fuertes podas de copa por su supuesto efecto beneficioso en la producción de piña, en similitud a las podas en árboles frutales, y también para la obtención local de leña en comarcas mediterráneas con escasez de otros bosques. La llamada “olivación” del pino piñonero aplicada en Castilla consistía en una poda de aclarado de copa, eliminando todas las ramas y ramillos secos o improductivos de su interior, favoreciendo y liberando de competencia las guías exteriores que son las portadoras de las piñas, convirtiendo la copa por naturaleza globosa de esta especie en el característico parasol, al mantener sólo su casquete superior. Sin embargo, hace tiempo que se abandonaron estas podas generalizadas en los pinares españoles por su coste excesivo y por carecer la leña obtenida ya de interés para uso energético local (YAGÜE, 1994; MONTERO et al., 2008).

En la bibliografía forestal española, se encuentran escasas referencias a la poda aplicada a esta especie frutal forestal, que es defendida por unos y cuestionada por otros (cf. GORDO 1999; MONTERO et al., 1999), desde aquella llamada de atención por el “bárbaro trasmoche” que estaban sufriendo los pinares conquenses en la postguerra, operación excesiva que hacía disminuir considerablemente la producción de piña al despojar al árbol de la mayor parte de su copa (GARCÍA DIEZ, 1953).

YAGÜE (1994) consideraba la olivación o poda “a modelo”, ejecutada adecuadamente, una “operación muy necesaria e imprescindible en montes dedicados a la producción de piña, ya que la experiencia había demostrado que incluso en espesuras adecuadas, las masas de pino piñonero

cuyos árboles tengan las copas enmarañadas producen una pequeña fracción de lo que producen masas similares con las copas olivadas”. Asimismo consideraba “verificado ampliamente que rodales en esta situación han reaccionado espectacularmente y casi de inmediato tras la olivación de las copas de los árboles (con el lógico desfase de tres años de desarrollo de la piña), convirtiéndose tras ella en buenos productores de piña”. Este autor calculaba a precios y rendimientos de la época (30 jornales/ha) un turno de poda en pinares productivos de piña nunca inferior a los 10 años para poder cubrir costes (YAGÜE, 1994). Hay que tener en cuenta que en el siglo XX la recolección de piña se realizaba manualmente mediante la escalada del árbol; por tanto, se consideraba la limpieza de la copa interior, que facilitaba la recolección, rentable en algunos casos aun cuando el propio aumento en producción de piña por sí solo no cubriera sus costes. MONTERO et al. (1999) comprobaron en un ensayo que una poda excesiva disminuía el crecimiento del árbol mientras que, para la producción de piña, el espaciamiento adecuado resultaba más relevante que las podas (MONTERO et al. 2004). GORDO et al. (2009) subrayan asimismo la importancia de no retrasar los primeros clareos en plantaciones jóvenes de la especie para favorecer el desarrollo de la copa aparasolada, más que invertir en podar árboles que en gran parte se deben extraer a los pocos años.

Al margen de las podas de formación y de fuste en los primeros estados de desarrollo, llama la atención que en países con menores costes laborales y sin estricta aplicación de normas de seguridad, como pueden ser Turquía o Líbano, se sigan podando las copas del pino piñonero adulto “a modelo”, método que elimina por dentro de la copa todas aquellas ramillas y ramas dominadas. En Líbano se aplica frecuentemente de forma muy intensa, hasta dejar en cada una de las guías codominantes de la superficie de la copa un plumerillo con sólo los 2-3 verticilos más terminales, eliminando el resto de la copa (Figura 1), y además se repite esta operación cada 5-10 años (NEHME & JOHNSON, 2010; MUTKE et al., 2016). Según la opinión de los selvicultores locales, esta poda resulta rentable al estimular la producción de piña en los ápices restantes. Pero tampoco en estos países se han concluido estudios a largo plazo sobre si el aumento inducido del número de flores femeninas al año siguiente compensa el coste de la operación, o si esta inducción de una cosecha mayor tres años después (correspondiente a la floración inducida del año después de la poda) es más bien un adelanto y concentración de la capacidad productiva a costa de las cosechas siguientes. Al respecto, se ha comprobado cierta *resaca* posterior a cosechas abundantes: el coste en recursos invertidos en una cosecha fuerte reduce significativamente el crecimiento de los brotes al año siguiente y su número de estróbilos formados y, por extensión, la cosecha de piña tres años más tarde (MUTKE et al., 2005a, 2005b; CALAMA et al., 2016). En la encina, especie donde tradicionalmente se aplicaron fuertes podas de copa supuestamente para favorecer la fructificación y cuyo coste tiene un gran impacto en el balance económico de la explotación, tampoco se ha podido encontrar efecto significativo alguno de las podas sobre la producción de bellotas (ALEJANO et al, 2008; 2011).



Figura1. Poda de copa muy fuerte, habitual en pinares del Monte Líbano (2014).

Por otra parte, la prevención de riesgos laborales hace sumamente costosa la aplicación de podas en árboles forestales cuando implica trabajar en altura. Otro caso diferente son las plantaciones a marco amplio de pino piñonero, injertado o sin injertar, con el objetivo prioritario de producción de piña. Estas plantaciones están teniendo un gran auge en tierras forestales y agrarias sobre todo en Portugal y Turquía, donde han multiplicado por cuatro la superficie dedicada al piñonero y, en menor medida, en algunas comarcas españolas, como el Bajo Ampurdán gerundense o el interior de la Meseta Norte (MUTKE Y CALAMA, 2016). En el caso de pinos injertados con material genético seleccionado, el objetivo es evidentemente lograr que la totalidad de la copa proceda del genotipo injertado, por lo cual es necesario realizar podas que eliminen los restos de ramas del patrón portainjerto. Posteriormente, se aplicarán a la copa injertada principalmente podas de formación y limpieza, conceptualmente similares a las “olivaciones” históricas, pero aplicado a un tipo de pino singular, el injerto. Se buscará la formación de la copa aparasolada de la especie, pero sin un fuste elevado, ramificada a corta distancia del suelo. Sin embargo, el reciente desarrollo de estas plantaciones no ha permitido todavía definir experimentalmente el régimen de poda más adecuado (GUADAÑO y MUTKE, 2016).

Las plantaciones injertadas de la especie se ofrecen como sistema modelo para estudiar el efecto de la poda sobre la producción de piña, pudiendo realizarse las podas de copa desde el suelo. En parcelas injertadas de *Pinus pinea*, MUTKE et al. (2007a) obtuvieron en una primera experiencia una respuesta más significativa en las cuatro cosechas siguientes de piña al aplicar un clareo de 50% en área basimétrica (de 8 a 4 m²/ha) que una poda sin clareo. Tras la corta, la producción media en kilogramos de piña por árbol aumentaba en 200-300% frente al tratamiento testigo sin aclarar, lo que corresponde a un incremento de la producción del 75% por hectárea. Por el contrario, la poda sin clareo obtuvo ganancias en cosecha de piña por hectárea más moderadas (+50%) al incrementar sólo el número de piñas, pero no el peso medio de la misma, frente a piñas además más grandes (+20-30%) en las parcelas aclaradas. Entre las parcelas aclaradas finalmente, la poda adicional no aportaba ningún incremento más en la cantidad de cosecha de piña o en su tamaño medio (MUTKE et al., 2007a). Los efectos de la poda sin aclarar sólo duraron 2 cosechas, los del clareo 4 cosechas, es decir hasta 6 años después de su aplicación (datos sin publicar).

2. Objetivos

En 2015, se instaló un ensayo de poda en una plantación injertada de *Pinus pinea* con el objetivo de cuantificar el efecto sobre la fructificación. Esta comunicación presenta resultados preliminares relativos al número de flores de 2016, la primera cohorte inducida tras la poda. La búsqueda de un equilibrio en las podas será una de las primeras tareas en el desarrollo de una arboricultura específica para esta especie. La aplicación de podas debe mantener por una parte el vigor del árbol concentrado en las guías codominantes y de floración femenina, pero por otra parte debe evitar intervenciones demasiado agresivas, para no debilitar al árbol en su conjunto por unos cortes de lenta cicatrización. Como para toda técnica de cultivo, se deben evaluar además sus costes y beneficios.

3. Metodología

El ensayo de poda se instaló sobre un antiguo banco clonal de *Pinus pinea*, el banco B23PH4 situado en el Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales Puerta de Hierro, Madrid, plantado en 2000 con patrones injertados en 1998 (IGLESIAS, 1997; MUTKE et al., 2007b). En marzo 2015, a los 17 años sobre injerto, se realizó un clareo reduciendo la densidad de 400 a 226 pies/ha, extrayendo el 41% del área basimétrica. Seguidamente, se podaron con serrucho desde el suelo los 31 árboles del bloque 4 del banco (rendimiento 5 árboles/h), eliminando todas aquellas ramas y ramillas dominadas de la copa hasta una altura de 1,8-2 m, lo que significa aproximadamente el 20-30% de la masa foliar (Figura 2). El año siguiente se podaron 21 pies en el bloque 2, sirviendo 25 árboles del bloque 3 como testigos sin podar.

En verano de 2016 se contaron los nuevos estróbilos (denominados en adelante 'flores'), cuya formación se había inducido en verano de 2015, después de la poda. Por el tamaño de los árboles, el muestreo de flores abarcó sólo una parte de la copa de cada árbol: sólo los brotes nuevos del año 2016 formados sobre la guía central y sobre las ramas de sus últimos dos verticilos, es decir, las ramas terminales iniciadas en 2015 y 2014. En sucesivos años está previsto repetir este muestreo en los nuevos brotes de este conjunto de guías, y recoger en cada otoño la cosecha de piña madura de todo el árbol. En este primer año de muestreo se comparan los 31 árboles podados en 2015 con los 46 árboles sin podar ese año, ya que la poda baja del 2016 no habría influido en las yemas preformadas el año anterior. Se contabilizó para cada árbol el número de brotes con 0, 1, 2, etc. piñas nuevas.



Figura 2. Comparación antes (izq.) y después (dcha.) de la poda de limpieza a los 15 años sobre injerto.

4. Resultados

En la muestra de la guía y los dos verticilos terminales de cada árbol el promedio de brotes elongados en 2016 fue de 11 (8-17), sin observar diferencias entre tratamiento. En los pinos podados el año anterior, la probabilidad de que un ápice portase flores aumentó del 23 al 45%, con 4,9 ($\pm 0,5$) ápices frente a 2,5 ($\pm 0,3$) en los árboles sin podar. Con la poda también aumentó el número de ápices con 2 ó 3 flores, por lo cual el número medio de flores por ápice muestreado de cada árbol fue el doble (0,63) que en los árboles sin podar (0,30) (Tabla 1). Ningún ápice presentó este año cuatro flores o más.

Tabla 1. Promedio de ápices con 0 a 3 flores femeninas en 2016 según tratamiento (n, número de árboles muestreados)

Tratamiento	n	sin flor	1 flor	2 fl.	3 fl.	Ápices	Flores	Flores por ápice (\pm SE)
Poda 2015	31	6,1	3,0	1,6	0,3	11,0	7,1	0,63 ($\pm 0,03$)
Sin podar 2015	46	8,4	1,7	0,7	0,1	10,9	3,3	0,30 ($\pm 0,06$)
con poda 2016	21	8,2	1,8	1,0	0,0	11,0	3,8	0,34
sin podar (testigo)	25	8,6	1,7	0,4	0,1	10,8	2,9	0,27

5. Discusión

A diferencia de la experiencia anterior descrita de poda y clareo en una plantación injertada de pino piñonero (MUTKE et al., 2007a), donde la diferencia en producción de piña no fue significativa entre las parcelas aclaradas y aquellas aclaradas y podadas, en el presente estudio se ha observado un efecto claro de la poda aplicada tras el clareo, duplicando el número de estróbilos femeninos inducidos por ápice en comparación con los bloques sin podar. Sin embargo, consideramos el resultado de este muestreo parcial y preliminar, al desconocer si la proporción entre tratamiento observada en los 10-11 ápices centrales por árbol es extrapolable a toda la copa del árbol, y cuántas de estas piñas llegarán a madurar dentro de dos años (cosecha 2018/19).

Hasta el momento solo puede confirmarse un efecto positivo *inmediato* en el mismo año de la poda, induciendo más flores para el año siguiente. Son necesarios los conteos en los próximos años para cuantificar la duración y cuantía de un posible aumento *persistente* del número de flores también en cohortes posteriores, o, si por el contrario, se confirmara una posible *resaca* de la cosecha incrementada (autocorrelación negativa de la cosecha con 3 años de desfase) descrito por MUTKE et al. (2005a, b) y CALAMA et al. (2016), que se manifestaría a partir de la cosecha 2021/22, en respuesta a esta primera cosecha inducida. Aquí está la razón por la que nunca se ha realizado este tipo de estudio que, aunque de esfuerzo experimental mínimo, requiere de plazos de espera prolongados para obtener unos resultados de interés práctico indudable, pero de excelencia científica limitada.

6. Conclusiones

En el muestreo, se ha podido confirmar un incremento significativo (más del doble en comparación con los árboles testigos) en el número de estróbilos un año después de la poda. Es necesario esperar dos años más hasta cosechar estas piñas y poder cuantificar este efecto en kilogramos de piñón por hectárea. Al menos otros tres años harán falta para poder conocer el balance global, no sólo de ésta primera cosecha, sino de una serie plurianual de producción. Serán los propios fruticultores del piñón, que en la actualidad están expandiendo el cultivo de la especie en varios países de clima mediterráneo (en más de 250.000 nuevas hectáreas en las últimas décadas) quienes mayor interés tengan en obtener experiencias de este tipo e ir optimizando las técnicas de cultivo.

7. Agradecimientos

La experiencia descrita se está desarrollando en el Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales Puerta de Hierro, Madrid, del MAPAMA, y se enmarca en el programa de mejora genética de la especie liderado durante muchos años por Salustiano Iglesias.

8. Bibliografía

ALEJANO, R.; TAPIAS, R.; FERNÁNDEZ, M.; TORRES, E.; ALAEJOS, J.; DOMINGO, J.; 2008. Influence of pruning and the climatic conditions on acorn production in holm oak (*Quercus ilex* L.) dehesas in SW Spain. *Ann Forest Sci* 65(2), 209.

ALEJANO, R.; VAZQUE-PIQUÉ, J.; CAREVIC, F.; FERNÁNDEZ, M.; 2011. Do ecological and silvicultural factors influence acorn mass in Holm Oak (southwestern Spain)? *Agroforest Syst* 83(1): 25-39.

CALAMA, R.; GORDO, J.; MADRIGAL, G.; MUTKE, S.; CONDE, M.; MONTERO, G.; PARDOS, M.; 2016. Enhanced tools for predicting annual stone pine (*Pinus pinea* L.) cone production at tree and forest scale in Inner Spain. *Forest Systems* 25(3), e079.

- GARCIA-DIEZ, E.; 1953. El pino piñonero en la provincia de Cuenca. *Montes* IX(51): 221-223.
- GORDO, J.; 1999. Ordenación y silvicultura de *Pinus pinea* L. en la provincia de Valladolid. En: MADRIGAL A. (ed.). *150 años de aportaciones de los Ingenieros de Montes*. Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid, p. 79-105.
- GORDO, J.; CALAMA, R.; ROJO, L.I.; MADRIGAL, G.; ÁLVAREZ-MUÑOZ, D.; MUTKE, S.; MONTERO, G.; FINAT, L.; 2009. Experiencias de clareos en masas de *Pinus pinea* L. en la Meseta Norte. *Actas 5º Congreso Forestal Español 'Montes y Sociedad: Saber qué hacer'*: 5CFE01-172.
- GUADAÑO, C.; MUTKE, S. (coord.); 2016. Establecimiento de plantaciones clonales de *Pinus pinea* para la producción de piñón mediterráneo. Monografías INIA: Serie Forestal Nº 28, INIA, Madrid.
- IGLESIAS, S.; 1997. Programa de Mejora Genética de *Pinus pinea*. *Cuad. Soc. Esp. Cie. Forest.* 5: 217-224.
- MONTERO, G.; CANDELA, J.A.; PAVÓN, J.; GUTIÉRREZ, M.; 1999. Primeros resultados de una experiencia de podas en plantaciones de *Pinus pinea* L. *Montes* 55: 52-56.
- MONTERO, G.; CANDELA, J.A.; RODRIGUEZ, A.; 2004. *El pino piñonero (Pinus pinea L.) en Andalucía*. Dirección General de Gestión del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 261 p.
- MONTERO, G.; CALAMA, R.; RUIZ-PEINADO, R.; 2008. Silvicultura de *Pinus pinea* L.. In: G. MONTERO, R. SERRADA AND J. REQUE (eds.). *Compendio de Silvicultura de Especies*. INIA/Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid. p. 431-470.
- MUTKE, S.; GORDO, J.; GIL, L.; 2005a. Variability of Mediterranean stone pine cone yield: yield loss as response to climate change. *Agri. Forest Meteorol.* 132: 263-272.
- MUTKE, S.; SIEVÄNEN, R.; NIKINMAA, E.; PERTTUNEN, J.; GIL, L.; 2005b. Crown architecture of grafted stone pine (*Pinus pinea* L.): shoot growth and bud differentiation. *Trees* 19: 15-25.
- MUTKE, S.; CALAMA, R.; GORDO, J.; GIL, L.; 2007a. El uso del pino piñonero como especie frutal en sistemas agroforestales de secano. *Cuad. Soc. Esp. Cie. Forest.* 22: 137-142.
- MUTKE, S.; IGLESIAS, S.; GIL, L.; 2007b. Selección de clones de pino piñonero sobresalientes en la producción de piña. *Invest. Agr.: Sist. Recur. Forest.* 16:39-51.
- MUTKE, S.; CALAMA, R.; PIQUÉ, M.; 2016. Pruning for sustainable management of stone pine in Lebanon. Technical Sheet. *Guidelines for Sustainable Management of Pinus pinea forests in Lebanon* FAO /Ministry of Agriculture Lebanon, Beirut.
- MUTKE, S.; CALAMA, R.; 2016. Producción de piña y rendimientos en piñón en los países mediterráneos. Jornada final del proyecto PROPINEA, Diputación de Valladolid, Pedrajas de S. Esteban, 29 de febrero de 2016.
- NEHME M.E.; JOHNSON T.R; 2010. Pine nuts cluster development plan. Jezzine and Akkar pine nuts growth potential. Empowering Municipalities through Local Economic Development (EMLED)-Case study. USAid/IRG/RI.
- YAGÜE S., 1994. Producción y silvicultura del pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en la provincia de Ávila 2ª parte: silvicultura. *Montes* 37, 45-51.