

# **INFLUENCIA DE LA PODA EN EL CRECIMIENTO DIAMETRAL DEL ALCORNOQUE (*Quercus suber* L.)**

Suárez, M.A.; Torres, E.; Tapias, R.; Vázquez, J.; Calzado, A.

## **Resumen**

La poda es una de las prácticas selvícolas más comunes en el manejo de alcornocales adhesados. Aunque tradicionalmente se aplicaba para incrementar la producción de bellota obteniendo al mismo tiempo otros productos como leña y ramón, su justificación es cada vez más controvertida. El estudio de la influencia de la poda en la producción de corcho y bellota, ha sido abordado por varios autores, sin embargo, la influencia de la reducción de biomasa aérea sobre el crecimiento diametral del alcornoque no había sido estudiada. Esto es lo que se valora en este artículo, efectuando además la cuantificación de los productos obtenidos. Para ello, en una parcela experimental situada en un alcornocal podado cada diez años, se aplicaron tratamientos de intensidad de poda a tres grupos homogéneos de diecinueve árboles que habían sido previamente caracterizados mediante variables relativas a su tamaño, presión de descorche y competencia con los pies vecinos. El crecimiento en circunferencia se midió mensualmente mediante dendrómetros de banda. Los productos obtenidos por la poda se cuantifican en dos tablas según el tratamiento. El efecto de la poda en el crecimiento se analiza mediante la representación gráfica de los crecimientos corrientes y acumulados, el análisis factorial de las variables y el análisis de la varianza de modelos lineales que relacionan los tratamientos aplicados con un “índice de poda” y con el crecimiento acumulado al final del periodo. Puede observarse como una poda racional, en la que se elimine menos del 30% de la biomasa de copa ejerce una escasa influencia en el crecimiento conjunto de madera y corcho, al menos durante los dos primeros años después de la poda.

PALABRAS CLAVE: Dendrómetro, crecimiento, competencia, poda, subercultura, selvicultura, alcornoque.

## **INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.**

Los objetivos de este ensayo son cuantificar la producción de biomasa obtenida con tres intensidades de poda diferentes, describir el crecimiento intra-anual de corcho+madera en árboles sometidos a diferentes intensidades de poda, estudiar los factores que afectan al crecimiento diametral del alcornoque y sus relaciones y estudiar las diferencias entre el crecimiento diametral de alcornoques sometidos a distintas intensidades de poda.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Descripción del sitio de ensayo**

La parcela experimental está instalada en el monte “Propios y Paradejas”, en el municipio de Hinojos (Huelva). Se encuentra asentada sobre suelos arenosos y casi llanos bajo un clima IV<sub>2</sub>, “Mediterráneo Genuino de inviernos cálidos” (ALLUÉ, 1990). La vegetación potencial es *Oleo sylvestris* - *Querceto suberis sigmetum* (RIVAS MARTINEZ, 1986). La masa estudiada es un alcornocal regular en el que pueden encontrarse distintos grados de intensidad de descorche así como de densidad de la masa, y por lo tanto de competencia entre los pies. Los árboles se podan regularmente cada diez años. El último descorche tuvo lugar en 1996, siendo el turno de descorche de diez años. El lugar no se aprovecha con ganado, y entre la fauna silvestre no hay grandes herbívoros, por lo que tanto el matorral como la regeneración natural son abundantes.

### **Elección de la muestra.**

Tras llevar a cabo un inventario de la masa circundante, se escogieron cincuenta y siete alcornoques entre aquellas clases centrales de la distribución de circunferencia normal que concentraban el 84% de los pies de la parcela. Esos cincuenta y siete pies se dividieron en tres submuestras, de forma que los tratamientos se aplicasen a tripletas de árboles de características similares en cuanto a circunferencia normal y coeficiente de descorche. Se prestó particular atención a no privilegiar a ninguna submuestra, en cuanto a sus condiciones micro-ecológicas, de forma que las submuestras presentasen una distribución espacial al azar dentro de la parcela.

## **Instalación del material.**

Para poder estudiar la influencia de la poda en el crecimiento diametral, se instaló en cada árbol un dendrómetro de banda de aluminio. Este tipo de dendrómetros refleja el crecimiento en circunferencia durante un periodo concreto, y son capaces de detectar pequeños crecimientos e incluso contracciones del perímetro del árbol con bajo coste y suficiente precisión. Una vez instalados, su medición es sencilla: se taladran dos orificios, uno en la hebilla y el otro en la banda, lo más cerca posible de la hebilla. El orificio de la banda se irá desplazando respecto de la hebilla según el árbol vaya creciendo, y esta distancia se mide mensualmente con un calibre, con precisión de décimas de milímetro.

## **Aplicación de los tratamientos.**

En Marzo de 2003 se aplicaron tres tratamientos correspondientes a tres intensidades de poda, definidas como poda fuerte, poda débil, y testigo (sin poda).

Dada la dificultad de cuantificar la poda antes de ser aplicada y por tanto de establecer “a priori” las diferentes intensidades de los tratamientos, se pidió al personal que ejecutaba los trabajos que podase dos pies a su libre albedrío. Tras considerar que dicha poda se correspondía con una intensidad fuerte, se tomó de referencia para ejecutar los diferentes tratamientos. La ejecución de las podas ha sido descrita con mayor detalle en SUAREZ *et al.* (2004).

Una vez cortada la biomasa, los productos de la poda se dividieron en clases como sigue, y se pesaron por separado para cada árbol: a) Leña; ramas de más de cinco centímetros de diámetro, b) Chasca; ramillas de diámetro inferior a cinco centímetros, c) Hojas.

Para cada árbol, se cogieron muestras de cada fracción, identificándolas, guardándolas en bolsas herméticamente cerradas y se llevaron al laboratorio para determinar cuál era su porcentaje de humedad en el momento del pesado.

## **Toma de datos**

*Variables selvícolas medidas y calculadas relacionadas con la producción de corcho:*

Con cinta métrica, en cm, se tomaron medidas de las siguientes variables para cada árbol: circunferencia a la altura del pecho (CAP), circunferencias en la parte inferior (CI), media (CM) y superior del tronco (CS), así como la circunferencia media de cada rama descorchada; Longitudes de descorche en tronco (HDT) y ramas (HDR<sub>r</sub>). También se sacaron al menos dos calas de corcho por árbol, a distintas alturas, extrayéndolas siempre en la misma orientación. En aquellos pies más altos o descorchados en ramas se sacó una tercera cala de corcho y el grosor de las muestras se midió en mm con un calibre.

A partir de las variables medidas en campo, se calcularon las siguientes: Superficies de descorche (en m<sup>2</sup>) en tronco (SDT), en ramas (SDR) y total (SD); y calibre medio del corcho a los siete años, (en mm). (CB). El hecho de realizar el inventario entre dos descorches, planteaba el problema de la medición de las variables “bajo corcho” y por tanto del cálculo de la superficie de descorche. Por ello, ésta se estimó descontando el calibre medio del corcho calculado para cada árbol. Como indicadores de la presión de descorche, se calculó el coeficiente de descorche (CD) y la intensidad de descorche (ID). El primero definido como la relación entre la longitud de descorche total y la circunferencia normal sobre corcho (CAP) y la segunda como la relación entre la superficie de descorche (SS) y la sección normal bajo corcho. El hecho de que el CD se haya calculado sobre corcho de siete años en lugar de al final del turno, hace que los valores esta variable no sean comparables con los de otros trabajos publicados, aunque sí puedan servir para comparar la presión de descorche entre los árboles de este estudio.

*Variables relacionadas con el nivel de competencia entre los pies:* Con una estación total topográfica se calcularon las coordenadas X-Y-Z de cada pie. Con un vertex, en metros, se midió la altura total (HT) y la altura a la copa (HC), y cuatro radios de copa para cada árbol.

A partir de estos datos se calcularon ocho índices de competencia para cada pie, teniendo en cuenta su área de influencia. Es decir, el área en la que el árbol compite con sus vecinos por los factores ambientales (luz y humedad principalmente). Los índices calculados fueron del tipo *unilateral*: “todos los árboles adyacentes que interceptan el área de influencia de un pie dado, se considerarán competidores siempre que su tamaño sea mayor que el de dicho pie” (Gonçalves *et al.*, 1998). La fórmula de los índices de competencia unilaterales basados en la superposición de áreas de influencia

es (Tomé & Burkhardt, 1989):

$$AO_i = \frac{1}{AI_i} \sum_{j=1}^n \left( \frac{ao_{ij}}{AI_i} \right) \cdot (R_{ij})^k$$

Donde  $AO_i$  es el índice de competencia del árbol  $i$ ,  $AI_i$  es el área de influencia del árbol  $i$ ,  $ao_{ij}$  es el área de superposición entre los competidores  $i$  y  $j$ , y  $R_{ij}$  es el cociente entre alguna de las dimensiones de los pies competidores. El radio de influencia,  $R_i$ , del árbol  $i$  se calcula de la siguiente forma:

$$R_i = b \cdot HBC$$

Los coeficientes utilizados para elaborar los ocho índices de competencia fueron:  $k=1$ ,  $b=0,1$  (CI1),  $k=1$ ,  $b=0,15$  (CI2),  $k=1$ ,  $b=0,20$  (CI3),  $k=1$ ,  $b=0,25$  (CI4),  $k=2$ ,  $b=0,1$  (CI5),  $k=2$ ,  $b=0,15$  (CI6),  $k=2$ ,  $b=0,2$  (CI7) y  $k=2$ ,  $b=0,25$  (CI8).

*Variables relacionadas con la cuantificación de la poda:* Para cada árbol se calculó (en kg, mediante romana) el peso de biomasa en verde para cada fracción de los productos de la poda (leña, chasca y hojas), así como el peso de la biomasa total obtenida. El porcentaje de humedad de cada fracción ese momento se calculó posteriormente en el laboratorio secando submuestras de cada fracción en una estufa y pesándolas antes y después en una balanza electrónica. A partir de dicho porcentaje de humedad, se calculó el peso seco de cada fracción y de la biomasa total obtenida en cada árbol podado. Se calculó también un índice de poda (PI), obtenido como el cociente entre el total de biomasa seca obtenida para cada pie (en kg) y su sección normal ( $m^2$ ).

*Variables relacionadas con el crecimiento:* se han realizado mediciones mensuales del crecimiento en circunferencia de cada pie, o crecimiento corriente ( $CC_i$ ), en milímetros. Calculándose también el crecimiento acumulado ( $CA_i$ ).

### **Análisis de datos**

En primer lugar, se ha tratado de comprobar que los tratamientos aplicados han sido significativamente distintos entre sí y que se pueden establecer tres grupos homogéneos que correspondan con las intensidades de poda presuntamente aplicadas. Para ello, se ha realizado un análisis univariable del índice de poda (PI) con el fin de detectar la posible existencia de diferencias entre los tratamientos. El modelo propuesto fue:

(1)

$$PI = \alpha + \beta P + \mu$$

Donde  $P$  es una variable simbólica que representa los tratamientos de no poda, poda débil y poda fuerte.

Respecto a la cuantificación de los productos obtenidos con la poda, se calcularon los valores medios de biomasa seca de cada fracción para cada clase de circunferencia y se han elaborado tablas para cada tratamiento.

Además, buscando las variables que mejor explicasen la varianza, se realizó un análisis de componentes principales. Las variables tenidas en cuenta en este análisis fueron; circunferencia a la altura del pecho, coeficiente de descorche, índice de poda, crecimiento acumulado y los ocho índices de competencia calculados. Se construyó una matriz para los primeros cuatro componentes calculados.

Para el análisis de los crecimientos mensuales se aplicó el modelo lineal general de medidas repetidas, que analiza grupos de variables dependientes relacionadas que representan diferentes medidas del mismo atributo. Se ha tomado como factor intra-sujetos la fecha. Es decir, las 23 mediciones del crecimiento mensual acumulado. El factor inter-sujeto considerado ha sido el tipo de poda.

El análisis estadístico de los datos se realizó con la ayuda del programa informático SPSS 12.0.

### **RESULTADOS Y DICUSIÓN.**

## **Análisis de la varianza**

La tabla 5, muestran los resultados del análisis de la varianza para el modelo lineal (1). El propósito de éste modelo es relacionar los tratamientos con el Índice de Poda (PI) calculado después de la aplicación de los mismos (modelo 1).

El modelo estudiado tiene una elevada significación estadística, lo que parece indicar que los tratamientos de poda aplicados, son realmente diferentes entre sí y por lo tanto es posible definir tres grupos homogéneos. Esos grupos homogéneos quedan definidos por el Test de Tukey DHS (Tabla 6). Cada tratamiento de poda muestra un índice de poda medio diferente.

### **Cuantificación de los productos de la poda.**

Como se muestra en las tablas 1 y 2, la mayor fracción de biomasa obtenida, tanto en el caso de poda débil, como en la poda fuerte, ha sido la “chasca”. Es decir, ramillos de diámetro menor a 5 cm. Para ambos tratamientos, la producción de leña es muy baja. Parece que el hecho de que los pies se poden con regularidad no les permite desarrollar ramas tan gruesas en solo diez años. Como era de esperar, la reducción de biomasa ha sido mayor en los árboles sometidos a poda fuerte que en aquellos sometidos a poda débil.

Los valores de biomasa obtenida por los productos de poda son menores que los obtenidos por otros autores (Pascoa & Silva, 1986; Montero & Curras, 1990; Cañellas & Montero, 2002). Esto puede explicarse por el hecho de que en este estudio, el turno de rotación de la poda (diez años) es sensiblemente menor que en los otros estudios consultados en la bibliografía.

### **Análisis factorial .**

En las tablas 3 y 4 se muestran los resultados del análisis factorial de componentes principales. Como se observa en las tablas, con los cuatro primeros componentes puede explicarse el 86,372% de la varianza total. El primer componente principal, ya explica por sí solo el 54,063% y está relacionado con las variables relativas a la competencia entre los pies, desde  $CI_1$  a  $CI_8$ . Es decir a los índices de competencia calculados. El segundo componente, con 14,573 % de varianza explicada está relacionado principalmente con la circunferencia medida a la altura del pecho (CAP), el crecimiento acumulado al final del periodo considerado (aapr05) y el calibre medio de corcho. Podría decirse que está relacionado con el tamaño del árbol y su crecimiento en corcho+madera. Los dos últimos componentes, de más difícil interpretación, explican entre los dos un 26,967% de la varianza y están relacionados principalmente con el índice de poda (PI) y con el coeficiente de descorche (DC), es decir, con estimaciones de la intensidad de los tratamientos selvícolas aplicados.

Por lo tanto, la mayor variabilidad de la muestra está relacionada con la competencia entre los pies, seguido de las variables relacionadas con el tamaño de los pies y finalmente a las variables selvícolas relativas a la poda y el descorche.

### **Crecimiento mensual**

En la figura 20, se muestran las curvas de los crecimientos corrientes para cada tratamiento. A simple vista, es interesante observar que los pies no podados fueron los que alcanzaron mayores crecimientos en los meses inmediatamente posteriores a la poda. Por otra parte, los crecimientos máximos se han dado siempre en este tratamiento (testigo). Además, es posible observar que los pies no podados parecen mostrar menor tendencia a las contracciones y una menor ralentización del crecimiento tanto en la época de estrés hídrico como en el invierno posterior a la poda. Sin embargo, ya en el segundo año, a partir de agosto 2004 los crecimientos corrientes de los tres tratamientos son iguales.

Todo ello da como resultado que en la gráfica de los crecimientos acumulados, la curva de crecimiento de los pies no podados, vaya siempre por encima de las de los árboles podados, cualquiera que sea la intensidad de poda. Es decir, los pies testigo han crecido más que los pies podados. Por el contrario, no se aprecian diferencias significativas según las intensidades de poda.

Para contrastar estadísticamente estas observaciones, se ha aplicado el Modelo Lineal General con medidas repetidas. En la tabla 7 se exponen los resultados de la prueba de efectos intra-sujetos según el test de Greenhouse-Geisser. Se puede comprobar que tanto el efecto de la fecha, como el de la interacción de ésta con el tipo de poda, resultan significativas al nivel de 0,05. En la tabla 8, se muestran los resultados de la prueba de efectos inter-sujetos, comprobándose, que el efecto del factor tipo de poda, es significativo. En las comparaciones por pares basadas en las medias marginales

estimadas para los distintos tratamientos se encuentran diferencias significativas entre el crecimiento de los pies testigo con respecto a los pies podados, mientras que no se aprecian diferencias significativas entre las dos intensidades de poda aplicadas (poda fuerte y poda débil).

## CONCLUSIONES

Algunos autores como Vieira Natividade (1950), proponen que una poda racional mejora las condiciones para la generación de corcho, rejuveneciendo la copa e incrementando el crecimiento y la producción de corcho. Otros autores, como Cañellas y Montero (2002), postulan que una poda moderada tiene una baja influencia en la producción de corcho.

Aunque en este estudio el crecimiento considerado se refiere a corcho junto con madera, los resultados parecen sugerir que la poda podría tener una ligera influencia (ya que hablamos de milímetros) sobre el crecimiento diametral. Este efecto, no supone una pérdida significativa en área basimétrica de la masa ni en superficie de descorche. Sin embargo, su efecto sobre el calibre del corcho debería estudiarse con mayor detalle.

Por otro lado, en el caso de buscar productos de poda con valor económico, un turno de rotación de diez años puede ser excesivo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALLUÉ, J.L. 1990. *Atlas fitoclimático de España. Taxonomías*. Madrid: INIA. MAPA.
- CAÑELLAS, I. y MONTERO, G. 2002. The influence of cork oak pruning on the yield and growth of cork. *Ann. For. Sci.*, 59:753-760
- GONÇALVES, C., TOMÉ, M. & OLIVEIRA, A.C. 1998. Selecção de árvores a remover em desbaste em parcelas instaladas em povoamentos jovens de *Quercus suber*. European Conference on *Cork Oak and Cork*: 138-148.
- MONTERO, G. y CURRAS, R. 1990. *La poda del alcornocal (Quercus suber L.). Cuantificación de sus productos*. Madrid: Hojas Divulgadoras. MAPA. Nº 18-19.
- PASCOA, F. & SILVA, R. 1986. Produto de podas em sobreiro. Tabelas de biomassa. *1º Encontro sobre Montados de Sobreiro e Azinho*: 51-63.
- SUAREZ, M.A.; TORRES, E.; TAPIAS, R. y VÁZQUEZ, J. 2004. Influence of pruning on diametric growth of cork oak. Proceedings of the 10th International Conference on Mediterranean Climate Ecosystems, April 25-May 1, 2004, Rhodes, Greece. Ed. Millpress
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Madrid: ICONA. MAPA.
- SANTOS, B. & RODRIGUES, F. 1975. *ABC do podador de sobreiros e do tirador de cortiça*. Lisboa: Instituto dos produtos Florestais.
- TOMÉ, M.; BURKHART, H.E. 1989. Distance-dependent competition measures for predicting growth of individual trees. *For. Sci.* Vol. 35 (3): 816-831.
- VIEIRA NATIVIDADE, J. 1950. *Subericultura*. Lisboa: Dir. Geral dos Serv. Florestais e Aquícolas.

## FIGURAS Y TABLAS

Tabla 1. Análisis de la varianza para el modelo lineal (1).

Source	Dependent variable	Sum of squares	Degrees of freedom	Quadratic average	F	Signification
Corrected model	PI	0,017	2	0,008	52,194	0,000
Intercept	PI	0,027	1	0,027	169,02	0,000
P	PI	0,017	2	0,008	52,194	0,000
Error	PI	0,009	54	0,0002		
Total	PI	0,053	57			
Corr. Total	PI	0,026	56			

Tabla 2. Test Tukey DHS. Grupos homogéneos para el modelo (1). Índice de Poda medio.

Treatment	N	PI Average		
		Group a	Group b	Group c
Testigo	19	0		
Poda débil	19		0,024	

Tabla 3. Biomasa seca obtenida por la poda fuerte.

Clases de Circ.	DC (m)		Chasca (kg/pie)		Leña (kg/pie)		Hojas (kg/pie)		Biomasa (kg/pie)		PI (kg/m <sup>2</sup> )	
	media	sd	media	sd	media	sd	media	sd	media	sd	media	sd
70-80	1.86	0,37	12,39	8,17	0,00	0,00	5,19	5,67	17,59	13,81	0,04	0,03
80-90	2.05	0,38	15,05	3,89	0,19	0,34	6,73	7,65	21,98	6,71	0,04	0,01
90-100	1.76	0,80	24,58	8,15	1,42	2,45	9,04	6,71	35,04	17,28	0,05	0,02
100-110	1.5	0,37	31,12	0,73	2,56	2,70	5,46	1,35	39,14	2,50	0,04	0,00
110-120	1.79	0,41	38,99	6,38	8,01	2,34	25,09	7,61	72,08	4,66	0,06	0,00
120-130	1.61	0,00	22,07	0,00	8,30	0,00	2,97	0,00	33,35	0,00	0,03	0,00
130-140	1.64	0,22	35,94	13,87	0,00	-	12,55	0,44	48,48	14,31	0,03	0,01
140-150	1.79	-	57,35	-	4,40	-	31,44	-	93,19	0,00	0,05	0,00

Tabla 4. Biomasa seca obtenida por la poda débil.

Clases de Circ.	DC (m)		Chasca (kg/pie)		Leña (kg/pie)		Hojas (kg/pie)		Biomasa (kg/pie)		PI (kg/m <sup>2</sup> )	
	media	sd	media	sd	media	sd	media	sd	media	sd	media	sd
70-80	1,81	0,32	8,45	1,53	0,00	0,00	2,02	0,49	10,47	1,64	0,02	0,00
80-90	2,09	0,44	5,99	4,28	0,56	0,98	2,23	0,14	8,79	4,96	0,02	0,01
90-100	1,70	0,38	9,40	4,41	1,48	1,58	4,58	4,64	15,46	10,54	0,02	0,02
100-110	1,51	0,33	12,74	7,58	4,28	3,73	3,50	0,85	20,53	11,94	0,02	0,02
110-120	1,53	0,42	16,67	11,91	0,00	0,00	3,79	1,45	20,45	13,10	0,02	0,01
120-130	1,07	0,00	17,79	0,00	4,09	0,00	13,63	0,00	35,51	0,00	0,03	0,00
130-140	1,86	0,49	22,35	0,44	3,03	4,28	7,29	5,68	32,66	9,52	0,03	0,01
140-150	1,59	-	83,54	-	12,64	-	24,68	-	120,86	-	0,07	-

Tabla 5. Componentes Principales. Varianza total explicada. Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7,028	54,063	54,063	7,028	54,063	54,063
2	1,894	14,573	68,635	1,894	14,573	68,635
3	1,200	9,230	77,865	1,200	9,230	77,865
4	1,106	8,507	86,372	1,106	8,507	86,372
5	,680	5,232	91,604			
6	,524	4,031	95,635			
7	,292	2,243	97,878			
8	,150	1,151	99,029			
9	,101	,776	99,805			
10	,018	,136	99,941			
11	,006	,047	99,988			
12	,001	,010	99,998			
13	,000	,002	100,000			

Tabla 6. Matriz de componentes principales, coeficientes de correlación. Cuatro componentes extraídos. Las variables consideradas han sido: circunferencia normal (cap), calibre medio del corcho (calmed), crecimiento acumulado a los dos años de la aplicación de la poda (a.apr05), ocho índices de competencia (ci1 a ci8), índice de poda (pi), e intensidad de descorche (id).

	Componente			
	1	2	3	4
cap	-0,2204	0,6379	0,5304	0,2211
calmed	-0,0114	0,7052	-0,3755	0,1990
a.apr05	-0,1920	0,8802	-0,0186	-0,1264
ci1	0,8642	0,1981	0,1717	-0,1614

ci2	0,8975	0,1555	0,1479	-0,1470
ci3	0,9354	0,2033	0,0980	-0,0632
ci4	0,9397	0,1620	0,0796	-0,0730
ci5	0,9285	-0,0630	-0,0408	0,1431
ci6	0,9681	-0,0682	-0,0336	0,1126
ci7	0,9458	-0,1334	-0,0609	0,1321
ci8	0,9491	-0,1307	-0,0517	0,0925
pi	-0,1287	-0,1453	0,4834	0,7941
id	0,1453	0,1410	-0,6835	0,5046

Tabla 7. Pruebas de efectos intra-sujetos. Test de Greenhouse-Geisser.

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
fecha	96339,6594	1,4327	67242,9997	689,8891	0,0000
fecha * tipopoda	985,4873	2,8654	343,9244	3,5285	0,0202
Error(fecha)	7540,8373	77,3663	97,4693		

Tabla 8. Pruebas de efectos inter.-sujetos. Variable transformada: promedio.

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	399817,2538	1,0000	399817,2538	772,5488	0,0000
tipopoda	4227,2722	2,0000	2113,6361	4,0841	0,0223
Error	27946,6254	54,0000	517,5301		

Tabla 9. Comparaciones por pares, basadas en las medias marginales estimadas. (a): Ajuste para comparaciones múltiples: Diferencia menos significativa (equivalente a la ausencia de ajuste). En negrita; la diferencia de las medias es significativa al nivel ,05.

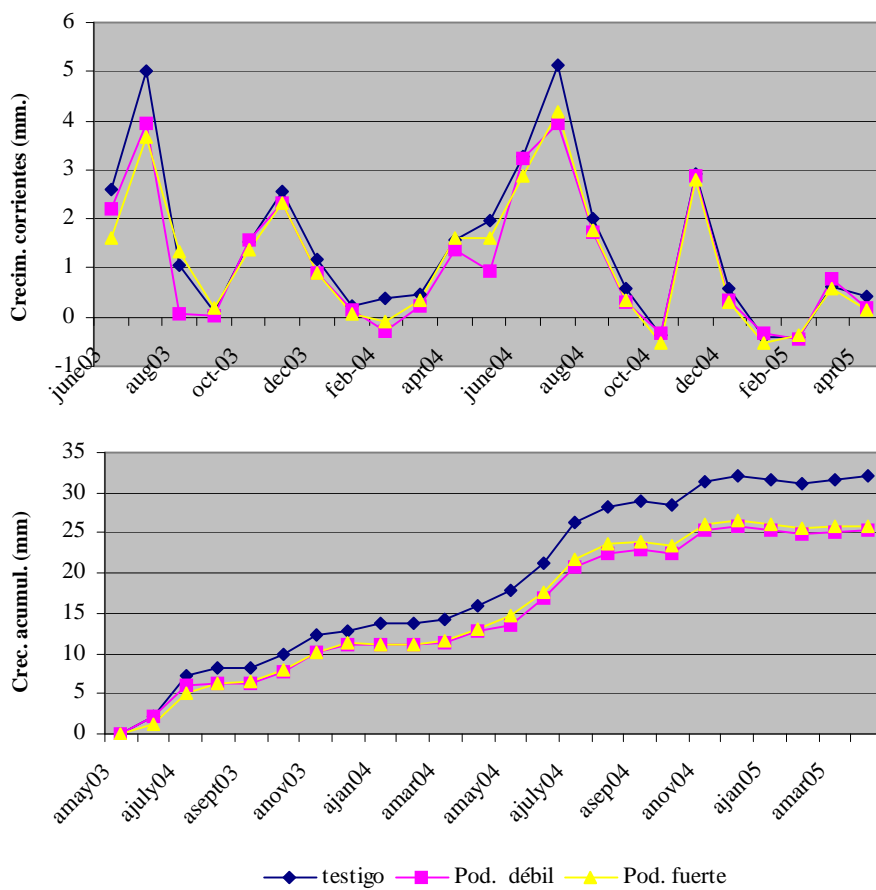


Figura 1: Evolución del crecimiento medio para cada tratamiento de poda. En el gráfico superior se representa el crecimiento medio corriente, y en el inferior el acumulado.

