INFLUENCIA DE LA PODA SOBRE LA PRODUCCION DE PIÑA DE *PINUS PINEA L.* EN LA COMARCA DE VILLAVICIOSA DE CÓRDOBA

Lidia Cuevas Castejón[1], Cristina Prades López[2], Ricardo Martín de Almagro[3], Joaquín Rabasco Pozuelo[4]

(1) Ingeniero de Montes. C/Federico Mayo, 30 C.P.: 14014 Córdoba. Telf: 609478167; E-mail: cucali21@yahoo.es

(2) Doctor Ingeniero de Montes E.T.S.I.A.M (Universidad de Córdoba) Apdo. de Correos 3048. 14080 Córdoba. Telf: 957-218656; E-mail: ir1prloc@uco.es

(3) Ingeniero de Montes. CMA. Delegación de Córdoba. C/Tomás de Aquino. Edificio Múltiple. 14071 Córdoba. E-mail: ricardo.martinalmagro@juntadeandalucia.es

(4) Ingeniero de Montes.c/Escritor Azorín, 3, 4º-4. 14004 Córdoba. E-mail: joaquin.rabasco@juntadeandalucia.es

MESA TEMATICA 3.- SELVICULTURA Y SISTEMAS AGROFORESTALES

Resumen

En la provincia de Córdoba la superficie ocupada por *Pinus pinea L*, según el II Inventario Forestal Nacional, es de 56.406 Ha. En la actualidad, el aprovechamiento principal es la producción de fruto y se está poniendo de manifiesto la importancia de la piña en la economía forestal de la provincia, y en concreto, en el municipio de Villaviciosa de Córdoba, pero debido a la reciente entrada en producción de las masas, la selvicultura no está aún claramente definida. El objetivo de este trabajo es estudiar la influencia de la poda en la producción de fruto y analizar su relación con los principales parámetros dendrométricos del árbol, diámetro normal y superficie de proyección de copa. El estudio se ha desarrollado en tres montes ordenados de titularidad pública en Villaviciosa de Córdoba, donde se aplicaron podas de formación y/o de fructificación con diferentes criterios e intensidades. Los resultados establecen correlaciones significativas entre producción de piña - diámetro normal y producción de piña - superficie de proyección de copa, en determinadas zonas y montes, pero no de manera general. En dos de los tres montes estudiados se aprecia claramente que la producción es mayor en las zonas podadas, debido en parte al modelo de poda aplicado pero también a las propias características edafológicas y estado forestal de cada monte.

P.C.: pino piñonero, tratamientos selvícolas, variables dendométricas, análisis estadístico, correlaciones, muestreo.

ANTECEDENTES

A partir del año 1945 y especialmente durante las décadas de los 50 y 60 se realizaron numerosas repoblaciones en Sierra Morena, tanto en terrenos públicos como consorciados. Las especies principales fueron *Pinus pinea*, *Pinus nigra*, *Pinus halepensis* y *Eucaliptus*. En la provincia de Córdoba, la superficie ocupada por *Pinus pinea* según el 2º Inventario Forestal Nacional, es de 56.406 ha, situándose por lo tanto entre las primeras provincias andaluzas con respecto a la extensión de pinar de piñonero. Ubicado en el sector central de la Sierra de Córdoba, y perteneciente al término municipal de Villaviciosa de Córdoba se encuentra el Grupo de Montes Ordenados de Cabeza Aguda, de titularidad pública y con una cabida de 4.186 ha. Los montes en donde se ha realizado el estudio; "Cabeza Aguda", "Cañadas del Névalo" y "Las Parrillas", pertenecen a este grupo de montes Y forman un importante núcleo de *Pinus pinea* en la provincia de Córdoba y en Andalucía.

Las masas han alcanzado una edad, entre los 40 y 55 años, habiendo entrado en producción recientemente. Durante este periodo, la orientación en el manejo de las masas hacia un aprovechamiento principal, madera o piña, no ha estado claramente definida, aunque las actuaciones selvícolas han sido lo suficientemente conservadoras para que no se comprometiera la función protectora ni resultase irreversible un cambio en el aprovechamiento principal.

En la actualidad, el aprovechamiento principal es la piña de *Pinus pinea*, no existe aprovechamiento ganadero, aunque sí una importante carga cinegética, de ciervos principalmente. Todos los años se realiza la recolección de níscalos y espárragos silvestres, aunque estos aprovechamientos no están legislados ni existe ningún tipo de limitación al respecto. Cabe destacar el creciente uso recreativo en los montes habiéndose construido una importante red de senderos de uso público, con un total de 25 Km. repartidos en tres rutas principales, que han sido debidamente

acondicionadas y equipadas para la observación y el disfrute del medio natural. Otra función importante es la de conservación de hábitats de especies protegidas, como el buitre leonado, buitre negro, águila imperial, águila real y un largo etcétera.

La importancia que la producción de piña está adquiriendo en la economía de la zona se refleja en la existencia de una cooperativa de primera transformación para la obtención de piñón con cáscara, situada en Villaviciosa de Córdoba, que transforma la casi totalidad de la piña de los montes públicos de la Comunidad Autónoma de Andalucía y un porcentaje importante de la piña de los montes de particulares, estimándose un volumen anual de piña de 2.000.000 kilos, dependiendo de la vecería.

Por lo tanto el interés en mejorar la gestión y en desarrollar y aplicar unos criterios selvícolas propios adaptados a las características de las masas, manteniendo siempre su carácter protector y su vocación turística y recreativa, se convierte en prioridad para el equipo gestor.

DESCRIPCIÓN DE LOS MONTES

Los montes se encuentran situados en altitudes comprendidas entre los 812 m del Castillo del Névalo y los 200 m, a orillas del Guadiato. La orografía es abrupta y se alternan planicies y valles de marcadas pendientes, cuenta con una densa red de drenaje constituida por numerosos ríos y arroyos, siendo los mas importantes el río Névalo y el río Pajaroncillo que vierten al embalse del Bembézar, en la cuenca del Guadalquivir. Según el Atlas Fitoclimático de Allué Andrade (1990), el clima de esta zona es mediterráneo genuino, cálido, menos seco y de inviernos cálidos, del tipo IV_4^6, con precipitaciones superiores a 500 mm/año, marcado período de sequía estival desde junio a septiembre, y temperaturas medias anuales de 16ºC.

Los suelos, con predominio de sustrato litológico silíceo: pizarras, esquistos, cuarcitas, gneis, no están muy evolucionados y son moderadamente ácidos. Las limitaciones en su evolución vienen dadas por las fuertes pendientes, con riesgo de erosión entre moderado y alto, la potencial acidificación, que se ve favorecida por los jarales y brezales que se instalan tras los incendios, y la escasa capacidad de retención de agua unida a la marcada sequía estival. Dominan los litosoles, de perfil AR, en cotas altas o zonas con grandes pendientes, litosoles, regosoles y rankers, con perfiles AC o AR, en las laderas y en zonas bajas aparecen los cambisoles, mas evolucionados y de perfil ABC, aun siendo de muy escasa potencia el horizonte A.

La vegetación potencial se corresponde con la Serie mesomediterránea luso-extremadurense seco-subhúmeda silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*) y Serie mesomediteterránea luso-extremadurense bética subhúmedo húmeda silicícola del alcornoque (*Quercus suber*). La vegetación actual se halla dominada por las repoblaciones de *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* y *Eucalyptus rostrata*, a las que se suman las extensas superficies de matorral y las *quercíneas*, que aparecen de forma natural en todos los montes. Hay vestigios de la dehesa de encina y alcornoque en zonas más llanas y lugares inaccesibles.

A finales de la década de los 40 y principios de los 50, comienzan las repoblaciones con pino piñonero y negral en zonas de matorral, permaneciendo algunos alcornoques y encinas aisladas. Las densidades de plantación son elevadas debido al carácter protector de los montes lo que hace necesario un importante esfuerzo de gestión selvícola en las décadas posteriores para favorecer el desarrollo de los pinos. Los pies de piñonero situados a lo largo de cortafuegos y pistas y los que crecen en las vaguadas, debido al efecto borde, alcanzan un mayor porte arbóreo con las copas globosas, características de esta especie. Los montes Cabeza Aguda y Cañadas del Névalo se repoblaron entre los años 1951 y 1955, y en el período comprendido entre 1956 y 1960 se repuebla Las Parrillas. En los tres montes, y antes de proceder a su Ordenación realizada en 1996, se ejecutaron las correspondientes claras y clareos, y dos podas, una de formación en la edad natural de monte bravo y otra de realce en la edad natural de bajo fustal.

El objetivo de la *poda de fructificación* es la puesta en luz de las ramas horizontales, mediante la supresión de ramas interiores, principalmente aquellas ramillas que van dirigidas hacia arriba y las que se cruzan, con diámetros inferiores a 3 cm y que no producen flores. Simultáneamente se eliminan aquellos verticilos más pequeños, en los que la metida anual ha sido menos marcada y que no son buenos productores de fruto. Como resultado de este tratamiento el porte de los árboles no se modifica y la copa adquiere una forma globosa primero y achaparrada después, antes de alcanzar el máximo desarrollo en altura del árbol.

La *poda de formación para madera* consiste en la supresión completa de todas las ramillas existentes en el fuste, a excepción de los cinco últimos verticilos, abarcando aproximadamente una longitud de 2 metros y dejando solo un pequeño penacho de ramillas en la zona terminal de estas ramas laterales.

Las Parrillas (*figura 1*) cuenta con una superficie total de 528,8 Ha, de las cuales 228 ha están pobladas por piñonero. En el año 1993 se realiza una poda sobre una superficie de 25,07 ha, en tres rodales donde la densidad media era de 800 pies por hectárea y la edad de los pies 35 años. El tratamiento llevado a cabo consistió en una *poda de fructificación y un realce*.

Cañadas del Névalo *(figura 2)* tiene una superficie total de 759 ha y, de éstas, 329'2 ha están cubiertas por piñonero. En este monte se trató una superficie de 22,348 ha en el año 1994, en la parte sur del monte donde la densidad media era de 1.100 pies por hectárea y la edad de los pies 43 años. El tratamiento realizado es una *poda de fructificación* semejante al llevado a cabo en el monte Las Parrillas, aunque con menor intensidad. La poda se ejecuta cuando los pies han alcanzado ya una altura superior a los 10 metros de fuste limpio, que se considera excesiva para el aprovechamiento de fruto, lo que unido a las elevadas densidades de este monte favoreció el desarrollo de pies esbeltos con una copa pequeña y a gran altura.

Cabeza Aguda *(figura 3)* tiene una superficie total de 1.321'7 ha, de las que 714 están cubiertas por piñonero. En este monte se realizaron dos tipos de podas. Sobre un total de 101'73 ha y en tres rodales diferentes se aplica un tratamiento muy intensivo mediante una *poda de formación para madera* que, en una zona con elevadas densidades, modificó el porte natural de los árboles que alcanzaron alturas cercanas a los 20 metros, con fustes extremadamente altos y esbeltos y pequeños diámetros normales, entre 20-30 cm. Las copas son muy pequeñas y se encuentran a gran altura, formadas por ramillas de reducidas dimensiones no fructíferas en su mayoría, por lo que se renunció a la realización de *podas de fructificación*. En el año 1996-1997 en una superficie total de 284,103 ha, repartidas en distintos rodales distribuidos por todo el monte y distintos de los anteriores, se realizo una *poda de fructificación*, cuando la densidad media era de 1.100 pies por hectárea, y la edad de 43 años.

MATERIAL Y MÉTODOS

Definición de variables: con el objeto de establecer relaciones entre la poda y la producción de piña, es necesario definir las variables dendrométricas de cada individuo que son fácilmente mensurables e identificables en el árbol y que, en mayor o menor medida, pueden afectar a la producción de fruto. Estas variables figuran a continuación:

- Altura Total, **Ht**; distancia entre la base del tronco y la guía terminal, en metros.
- Altura del Fuste, **Hf;** distancia entre la base del tronco y el primer verticilo del árbol, en metros.
- Diámetro Normal, **Øn**; diámetro del árbol a la altura de 1, 30, en centímetros.
- Diámetro de Proyección de Copa, **Øproy;** media de las distancias entre los extremos de la proyección horizontal de la copa en dos direcciones perpendiculares, Norte-Sur y Este-Oeste, en metros.
- Número de Piñas de la cosecha 02-03, **piñas**; se realiza un conteo visual de las piñas de dos años, cosecha 02-03, situadas en el segundo verticilo. En el verticilo inferior permanecen en el árbol las piñas de la cosecha 01-02 y en el verticilo superior se encuentran las piñas de la cosecha 03-04

Diseño del muestreo: se diseñó un muestreo sistemático con parcelas de forma cuadrada, recomendable cuando las masas son regulares, como en este caso, en que proceden de repoblación. Para que los datos de las parcelas sean representativos debe haber un mínimo de tres pies en cada una, por lo que tras un muestreo previo se optó por un tamaño de parcela de 20 x 20 m. El número de parcelas se determinó en función de la superficie de cada monte y de la superficie podada, estableciendo un número de parcelas mínimo para que el muestreo fuera representativo con un nivel de confianza del 95% y un error relativo inferior al 20%. Las parcelas se localizaron en los nudos de una malla cuadrada siendo necesario determinar la distancia entre parcelas o dimensiones de la malla y el punto de partida. En cada monte se toma un número similar de parcelas en la zona podada y en la zona sin podar y en cada parcela, además de los parámetros de cada pie, se anotaron otros datos referentes a la situación del terreno y características de la masa: pendiente, exposición, densidad y matorral.

- En el monte **Las Parrillas** se realiza una poda de fructificación, que en adelante se denominará

PODA A. La superficie total podada es de 25,06 ha y la superficie sin tratar es de 202,93 ha. El número de parcelas necesario es de 20, la mitad en la zona podada y la mitad en la zona sin podar. El lado de la malla es de 200 m.

- En el monte **Cañadas del Névalo** se realiza una poda de fructificación, que en adelante se denominará *PODA B.* La superficie total podada es de 22,34 ha y la superficie sin tratar es de 306.85 ha. El número de parcelas necesario, con lado de malla de 200 m, es de 20, la mitad en la zona podada y la mitad en la zona sin podar.
- En el monte **Cabeza Aguda** se efectúa una poda de fructificación, sobre la que se realizará el muestreo, que se denominará en adelante *PODA C.* La superficie total podada es de 385,83 ha y la superficie sin tratar es de 328,17 ha. El número de parcelas necesario, con lado de la malla de 400 m, es de 40, 20 en la zona podada y 20 en la zona sin podar.

Trabajo de campo: una vez definidas las variables a estudiar y diseñado el muestreo, se procedió a la toma de datos con la colaboración de los técnicos de la Delegación de Medio Ambiente y la guardería forestal. Las parcelas se replantearon sobre plano 1:10.000, se localizaron en campo y se realizó la toma de datos entre septiembre de 2002 y enero de 2003.

Tratamiento de los datos: el tratamiento de los datos se realizó con el paquete estadístico SPSS y STATGRAPHICS PLUS. En primer lugar se caracteriza la muestra, describiendo cada una de las variables para cada monte mediante los estadísticos básicos. Para analizar la existencia de relaciones entre los principales parámetros dendrométricos entre sí y con la producción de piña y cuantificar el grado de interconexión entre ellos, dos a dos, se emplea el coeficiente de correlación de *Pearson. P*ara establecer diferencias entre los rodales podados y no podados, en términos de producción de piña, se realiza un análisis de varianza Anova para cada monte. Por último, se comparan los diferentes modelos de poda en los tres montes, *poda A* en el monte Las Parrillas, *poda B* en Cañadas del Névalo y *poda C* en Cabeza Aguda. Esta última poda es similar a la efectuada en el monte Las Parrillas, pero se ha considerado oportuno incluirla en el análisis de varianza, de manera comparativa, ya que las características de sitio de cada monte son completamente diferentes.

RESULTADOS

Descripción de las variables: en las *tablas 1, 2 y 3* se muestran los estadísticos descriptivos para los montes "Las Parrillas", "Cañadas del Névalo" y "Cabeza Aguda", respectivamente, en sus zonas podadas no podadas.

Matriz de correlación de Pearson: el grado de correlación entre las variables dendrómetricas del pino, la producción de fruto y las variables descriptivas de la parcela: pendiente, exposición y densidad, se resumen en la Matriz de Correlación de Pearson En las *tablas 4, 5 y 6* se muestran las matrices para los montes "Las Parrillas", "Cañadas del Névalo" y "Cabeza Aguda", respectivamente.

Regresiones. No se aprecian relaciones significativas entre la producción de piña y el resto de los parámetros dendrométricos, en ninguno de los tres montes, ya sea en las zonas tratadas o en las zonas no tratadas.

Análisis de producción de piña en cada monte. A partir del análisis de varianza se concluye que la producción es claramente superior en la zona podada en los montes Cañadas del Névalo, *figura* 4, y Cabeza Aguda, *figura 5*, no detectándose diferencia en el monte Las Parrillas, *figura 6.* Con un asterisco se señalan las medias de producción en cada monte, en nº piñas/árbol.

Análisis de producción de piña en las zonas podadas en los tres montes. En la *figura 7* se reflejan las producciones medias de las zonas podadas en cada monte, en nº piñas/árbol. Al comparar estas producciones se observa un valor medio bastante superior en el monte Cabeza Aguda.

CONCLUSIONES

No se han encontrado correlaciones significativas entre producción de piña - diámetro normal y producción de piña - superficie de proyección de copa, en ninguna de las zonas de los tres montes. En cuanto a la comparación absoluta entre producción de piña en las zonas podadas y no podadas, en dos de los montes se aprecian claras diferencias, siendo mayor la producción en las zonas podadas. El análisis comparativo entre los diferentes tipos de poda también encuentra diferencias que pueden deberse en parte al modelo de poda aplicado pero también a las propias características edafológicas y estado forestal de cada monte. En términos absolutos las producciones obtenidas en nºpiñas/árbol y kg/ha indican que el monte mas productivo es Cabeza Aguda.

BIBLIOGRAFÍA

ALLUÉ ANDRADE, J.L. 1990. *Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. INIA. Madrid.

CAÑADAS DÍAZ, N. 2000. *Pinus pinea L. en el Sistema Central (Valles del Tietar y del Alberche): desarrollo de un modelo de crecimiento y producción de piña.* Tesis Doctoral. E.T.S.I.M. Universidad Politécnica de Madrid.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. 2004. El pino piñonero (*Pinus pinea L.*) en Andalucía. Junta de Andalucía. Sevilla

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. 1996. *Proyecto de Ordenación de los sistemas forestales del Grupo de Montes de Villaviciosa de Córdoba.* Córdoba

CUEVAS CASTEJÓN, LIDIA. 2003. *Estudio de la producción de piña de Pinus pinea L. en la comarca de Villaviciosa de Córdoba y su relación con la poda.* Trabajo Profesional Fin de Carrera. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba

DUARTE LÓPEZ, R. 2001. *El aprovechamiento de la piña de Pinus pinea L. en las masas forestales de la provincia de Córdoba durante el decenio 1990-1999.* Trabajo Profesional Fin de Carrera. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE 1996 *II Inventario Forestal Nacional.* Madrid.

MONTERO, G.; CANDELA, J.A.; PAVÓN, J.; GUTIÉRREZ, M. 1999. *Primeros resultados de una experiencia de poda en plantaciones de Pinus pinea L.* Revista Montes. Nº 55, pp.52-56. Madrid.

MONTERO, G. Y CAÑELLAS, I. 2000. *Selvicultura de Pinus pinea L., estado actual de los conocimientos en España.1er*Simposio del pino piñonero (*Pinus pinea* L.). Ponencias y comunicaciones. Tomo I, pp. 21-38. Valladolid, 22-24 Febrero.

MONTOYA OLIVER, J.M. 1990. *El pino piñonero.* Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

YAGÜE BOSCH, S. 1994. *Producción y selvicultura del pino piñonero en la provincia de Ávila. 2ª Parte: selvicultura*. Revista Montes. Nº 37, pp. 45-51. Madrid.

TABLAS Y FIGURAS

	Ht (m)		**Hf (m)**		**Sproy (m^2)**		**Øn (cm)**		**Piñas 02-03**	
	CON P	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**

N	64	71	64	71	64	71	64	71	64	71
Rango	10,50	9,30	4,20	5	56,63	61,58	37	35,70	7	21
Mínimo	1,50	1,50	1,20	1,50	0,79	0,64	6	1,50	0	0
Máximo	12	10,80	5,40	6,50	57,41	62,21	43	37,20	7	21
Media	8,47	6,70	3,75	3,75	30,39	21,90	28,43	20,77	1,50	1,45
Desv.est	1,37	2,07	0,70	1,09	9,93	12,67	4,92	9,62	1,96	3,08

Tabla 1.- Descripción de variables para el monte "Las Parrillas" en la zona con poda A y sin poda

	Ht (m)		**Hf (m)**		**Sproy (m^2)**		**Øn (cm)**		**Piñas 02-03**	
	CON P	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**
N	56	129	56	129	56	129	56	129	56	129
Rango	14,70	17,10	6,80	5,40	104,90	103,67	43	42	8	8
Mínimo	1,60	1,50	0,70	1,50	0,79	0,20	4	2	0	0
Máximo	16,30	18,60	7,50	6,90	105,68	103,87	47	44	8	8
Media	11,63	12,17	5,56	5,05	39,15	32,62	31,70	25,84	1,21	0,33
Des.est	2,76	3,77	1,17	1,44	21,08	19,18	8,81	9,54	1,76	0,85

Tabla 2.- Descripción de variables para el monte "Cañadas del Névalo" zona con poda B y sin poda

	Ht (m)		**Hf (m)**		**Sproy (m^2)**		**Øn (cm)**		**Piñas 02-03**	
	CON P	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**	**CON P**	**SIN P**
N	127	192	127	192	127	129	127	192	127	192
Rango	13	10,20	5,50	5,30	98,62	131,05	44	36	22	10
Mínimo	1,50	7	1,50	2	0,79	6,83	3	18	0	0
Máximo	14,50	17,20	7	7,30	99,40	137,89	47	54	22	10
Media	10,77	12,33	4,72	5,41	42,60	38,86	31,83	31,35	2,25	0,75
Desv.est	2,48	2,17	1,20	0,78	17,63	16,51	7,50	5,56	3,51	1,47

Tabla 3.- Descripción de variables para el monte "Cabeza Aguda" en la zona con poda C y sin poda

	Ht	Hf	Sproy	Øn	Piñas	Exposic	Pte	Densidad
Ht (m)	1,000	0,338	0,818	0,781	0,249	-0,002	0,087	0,338
Hf (m)	0,531	1,000	0,174	0,057	0,040	0,268	-0,170	0,397
Sproy	0,630	0,242	1,000	0,850	0,583	0,050	-0,019	-0,360
Øn	0,700	0,374	0,804	1,000	0,443	-0,046	-0,018	-0,497
Piñas	0,028	0,095	0,127	0,132	1,000	0,112	-0,235	-0,054
Exposición	-0,323	0,232	-0,470	-0,388	0,073	1,000	-0,110	0,425
Pendiente	-0,024	-0,075	-0,359	-0,175	-0,204	-0,048	1,000	-0,205
Densidad	-0,313	0,183	-0,333	-0,305	0,095	0,830	-0,391	1,000

Tabla 4.- *Matriz de correlación de Pearson. Zona con poda A (negro) sin poda (rojo). Las Parrillas.*

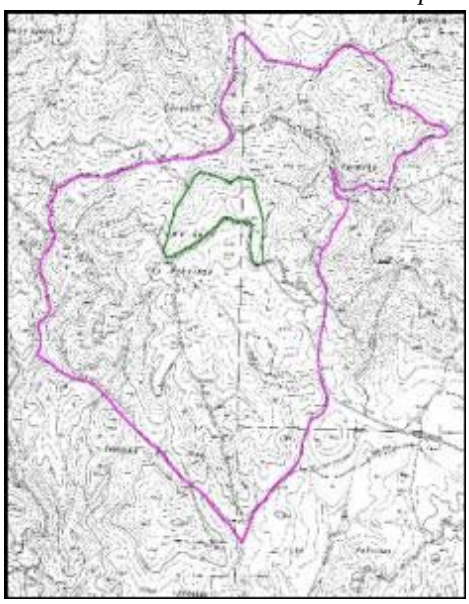
	Ht	Hf	Øproy	Øn	Piñas	Exposición	Pendiente	Densidad
Ht (m)	1,000	0,753	0,664	0,862	0,115	-0,317	0,104	-0,073
Hf (m)	0,843	1,000	0,465	0,635	0,195	-0,257	0,330	-0,026
Sproy	0,573	0,336	1,0000	0,793	0,100	-0,186	0,030	-0,007
Øn	0,878	0,803	0,647	1,000	0,168	-0,366	0,181	-0,110
Piñas	0,325	0,387	0,241	0,457	1,000	-0,120	0,170	-0,131
Exposición	-0,149	-0,135	0,118	-0,016	-0,123	1,000	-0,094	-0,288
Pendiente	-0,029	0,026	-0,237	-0,172	-0,110	-0,210	1,000	0,129
Densidad	-0,010	0,020	-0,343	-0,146	-0,084	-0,289	0,233	1,000

Tabla 5-Matriz de correlación de Pearson Zona con poda B (negro) sin poda (rojo) Cañadas del Névalo.

	Ht	Hf	Øproy	Øn	Piñas	Exposición	Pendiente	Densidad
Ht (m)	1,000	0,101	0,188	0,409	-0,057	0,407	-0,168	0,255
Hf (m)	0,744	1,000	0,054	0,065	0,109	0,061	0,128	0,060
Øproy	0,637	0,383	1,000	0,666	0,169	0,079	-0,075	-0,204
Øn	0,818	0,606	0,779	1,000	0,106	0,157	-0,295	-0,220
Piñas	0,218	0,157	0,147	0,137	1,000	-0,047	0,113	0,00
Exposición	0,257	0,233	0,212	0,181	-0,053	1,000	-0,259	0,212

Pendiente	0,248	0,133	0,268	0,181	0,150	-0,082	1,000	
Densidad	0,434	0,407	0,139	0,378	-0,075	0,132	-0,177	1,000

Tabla 6.- Matriz de correlación de Pearson. Zona con poda C (negro) sin poda (rojo). Cabeza Aguda.



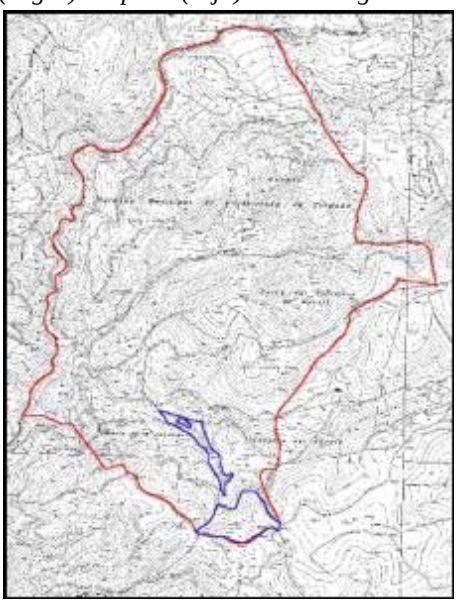


Figura 1.- Las Parrillas En verde la zona podada *Figura 2.- Cañadas del Névalo En azul zona podada*

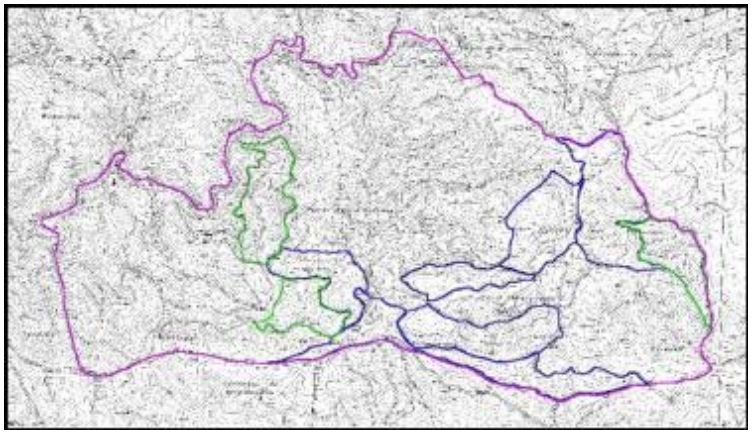


Figura 3.- Cabeza Aguda.Zonas podada: en verde poda – madera, en azul poda de fructificación

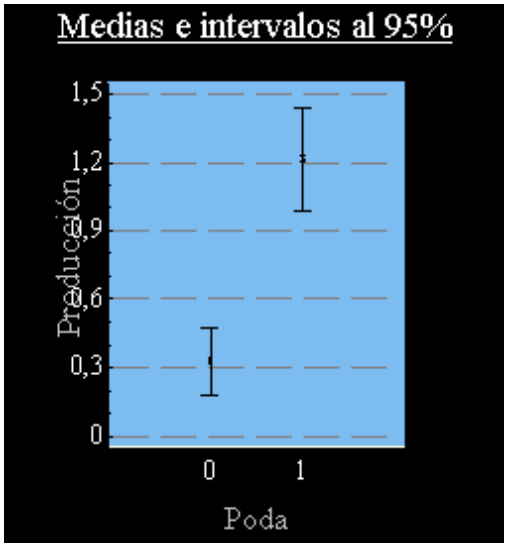


Fig4.- Gráfico de producción. Cañadas del Névalo
(1) zona podada. (*) 1,21 piñas/árbol
(0) zona no podada. (*) 0,33 piñas/árbol

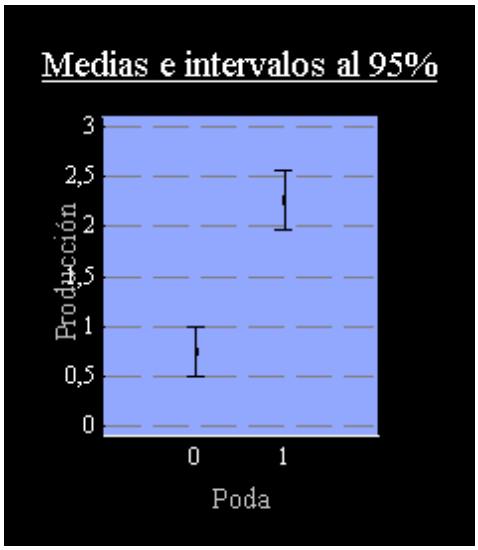


Fig. 5- Gráfico de producción Cabeza Aguda
(1) zona podada. (*) 2,25 piñas/árbol
(0) zona no podada. (*) 0,75 piñas/árbol

Fig. 6.- Gráfico de Producción. Las Parrillas
(1) zona podada. (*) 1,50 piñas/árbol
(0) zona no podada.(*) 1,45 piñas/árbol

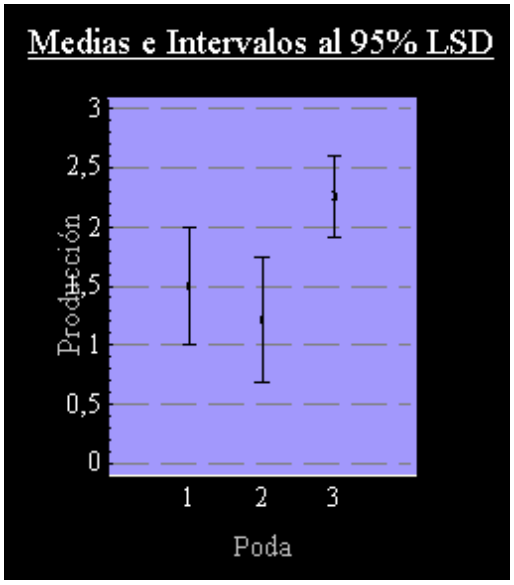


Fig 7.- Gráfico de Producción, en función del modelo de poda, entre montes.
(1) Las Parrillas
(2) Cañadas del Névalo (3) Cabeza Aguda