

## PRODUCCIÓN DE UN ALCORNOCAL EN SANTA COLOMA DE FARNERS (GIRONA)

G. Montero i J.M. Grau

Departamento de Sistemas Forestales - I.N.I.A. Apartado 8.111 - 28080 Madrid

---

### RESUM

En aquest treball es presenten els valors modulars (valors mitjans per classes de circumferència normal) de tot un seguit de paràmetres que defineixen la surera com a productora de suro, i s'assenyalen les possibles aplicacions que la seva quantificació pot prestar a la silvicultura i a l'ordenació de les suredes. Tanmateix es presenten, per a cada una de les 18 parcel·les mesurades, un seguit de dades de tipus silvícola i de producció per hectàrea que permeten estimar produccions, en monts amb característiques silvícoles i ecològiques similars.

### RESUMEN

En este trabajo se presentan los valores modulares (valores medios por clases de circunferencia normal) de una serie de parámetros que definen al alcornoque como productor de corcho, y se apuntan las posibles aplicaciones que su cuantificación puede prestar a la silvicultura y a la ordenación de alcornoques. Asimismo se presentan, para cada una de las 18 parcelas medidas, una serie de datos de tipo selvícola y de producción por hectárea que permiten estimar producciones, en montes con características selvícolas y ecológicas similares.

### ABSTRACT

The modular values (mean values for each class of girth at breast height) of several variables which define the cork yield potential of a tree are presented and comments are made on possible uses of their measurement on the silviculture and management of cork oak stands. Like wise, for each one of the 18 experimental plots measured, the stand variables (number of trees per hectare, CCF, BA, oark stripped area, etc.) are presented as well as their cork yields in order to estimate cork yields from stands shaying similar ecological and structural features.

---

**Key words:** cork oak, cork-oak research, forestry.

## INTRODUCCIÓN

La cuantificación de la producción de un alcornoque con anterioridad al descorche o pela de la masa tiene especial interés para la ordenación de la silvicultura, única forma racional de organizar el aprovechamiento en el espacio y en el tiempo. Una correcta ordenación requiere el conocimiento previo de las existencias que se pretende ordenar y de la distribución o estructura de esas existencias, es decir, interesa conocer la distribución diamétrica de la masa y la producción que presumiblemente puede obtenerse de cada clase diamétrica, lo que ayudará a decidir actuaciones selvícolas concretas, orientadas a lograr una distribución diamétrica selvícolamente equilibrada y optimizadora de la producción. La escasa tradición dendrométrica y dasométrica en la mayoría de los alcornoques españoles no ha permitido obtener, como sería deseable, una tarifa de peso de corcho para árboles individuales, ni una tabla de producción por unidad de superficie para cada monte o grupos de montes. El escaso conocimiento de los parámetros que definen al árbol como productor de corcho, debido a la laboriosidad y costo que supone su medición si se realiza sobre un número de árboles suficiente, ha frenado la realización de tarifas a nivel de monte, y la irregular distribución superficial, y diamétrica y la heterogénea silvicultura aplicada dificultan la realización de tablas de producción por superficies. Por estos motivos hemos creído conveniente la publicación de unos valores modulares que, por tratarse de valores medios y haberse obtenido en un monte determinado, no pretendemos que sean de aplicación general, pero sí creemos que contienen un valor indicativo utilizable en otros montes cuando no se disponga de información más precisa. El mismo valor indicativo concedemos a los datos, referidos a la hectárea, que figuran en la Tabla 4.

## ORIGEN DE LOS DATOS

En 1967 el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (IFIE), integrado en 1972 en el actual INIA, instaló 18 parcelas experimentales de 4.000 m<sup>2</sup> cada una, en el monte Can Massaguer del Término Municipal de Santa Coloma de Farners, de las cuales proceden todos los datos que contiene este trabajo. Con esta experimentación se pretendía determinar el efecto producido por la roza del matorral de sotobosque del alcornoque sobre la producción de corcho, y la variación de producción de corcho en función de la densidad. La organización del descorche en el citado monte en esta fecha era la siguiente:

—El 45% de los árboles habían sido descorchados en su totalidad en 1961 y volverían a descorscharse en 1973.

—El 45% de los árboles habían sido descorchados en su totalidad en 1967 y volverían a descorscharse en 1979.

—El 10% de los árboles estaban sometidos a pela fraccionada, de tal manera que una parte del árbol se peló en 1961 y otra parte del mismo árbol en 1967.

## TRATAMIENTOS APLICADOS A CADA PARCELA

Parcela núm	Tratamientos aplicados
1, 11 y 16	Testigos. No se interviene.
4, 7 y 15	Roza de los pies mayores de brezo y madroño, el resto del matorral se deja intacto. No se hacen claras.
5, 12 y 14	Roza total del matorral y aclareo de la masa mediante la corta de un 15% de los árboles.
2, 9 y 18	Roza total del matorral y aclarado de la masa mediante la corta de un 25% de los árboles.
6, 10 y 17	Roza total del matorral; aclarado de la masa mediante corta del 25% de los pies. Coeficiente de descorche fijo entre 2,3 y 2,5.

La experiencia no se terminó al no poder realizar el descorche de 1979, por causas administrativas. El análisis de los datos obtenidos en el descorche de 1973 no mostró diferencias significativas entre las parcelas testigo y las que habían sido objeto de roza del matorral (datos no publicados). Por estos motivos en este trabajo se presentan los datos de cada parcela con independencia del tratamiento que le había sido aplicado. En todos los casos los datos que se dan corresponden a los descorches de 1967 y 1973. Creemos que el paso del tiempo no disminuye la calidad de los datos, al menos al nivel en que son analizados en este trabajo.

## TOMA DE DATOS

Los datos fueron tomados en los descorches de 1967 y 1973. Para cada árbol se tomaron los siguientes datos:

- Circunferencia sobre su corcho (CSC).
- Circunferencia bajo corcho (CBC).
- Circunferencia sobre bornizo (CSB) y calibre del bornizo a 1,3 m. En árboles con altura de descorche (HD) menor de 1,3 m.
- Altura de descorche (HD).
- Altura del fuste (HF).
- Altura total (HT).
- Diámetro de la copa en dos medidas perpendiculares (DC).
- Peso del corcho, separando planchas, trozos y bornizo.

**Tabla 1.** Variación de los principales parámetros del árbol en función de la circunferencia medida bajo corcho.

Clase de CBC (cm)	Núm. árboles medidos	HD (m)	SD (m <sup>2</sup> )	CD	ID	PC reproducción (Kg)	PCM2 (Kg/m <sup>2</sup> )	HT (m)	HF (m)	SPC (m <sup>2</sup> )
<35	232	0,89	0,31	1,91	28,4	3,5	11,3	6,0	3,0	6,3
35-44	378	1,00	0,38	1,83	27,1	4,4	11,6	6,6	3,1	6,8
45-54	343	1,17	0,52	1,82	25,5	6,1	11,7	7,4	3,2	7,7
55-64	264	1,27	0,73	1,68	26,4	8,5	11,7	8,2	3,1	10,8
65-74	310	1,32	0,89	1,64	24,0	11,1	12,5	8,4	3,0	16,3
75-84	297	1,35	1,12	1,64	22,2	14,4	12,9	8,8	3,1	21,8
85-94	237	1,43	1,27	1,59	19,9	16,9	13,3	9,5	3,0	27,1
95-104	147	1,52	1,73	1,56	19,3	23,0	13,3	10,1	3,0	32,7
105-114	72	1,58	1,87	1,53	19,6	24,7	13,2	10,7	3,1	37,9
115-124	20	1,65	1,98	1,47	17,4	26,1	13,2	11,2	2,9	42,8
125-134	13	1,79	2,26	1,32	16,9	30,3	13,4	11,3	3,0	49,0
>134	4	2,45	2,73	1,31	17,5	36,0	13,2	11,3	3,2	54,5

## ELABORACIÓN DE LOS DATOS

### Árboles descorchados

Las variables medidas se han agrupado por clases de circunferencias medidas bajo corcho (CBC) (Tabla 1). En los árboles con altura de descorte menor de 1,3 m, se midió el calibre del bornizo a 1,3 m y se calculó la circunferencia bajo bornizo. Además se han calculado los siguientes valores modulares:

- Superficie de descorte (SD).
- Coeficiente de descorte (CD) = HD/CSC.
- Sección normal (SN).
- Intensidad de descorte (ID) = SD/SN.
- Peso del corcho de reproducción (PC) (PC = planchas + trozos) pesado inmediatamente después de extraído del árbol.
- Peso del corcho de reproducción por m<sup>2</sup> de superficie descorchada (PCM<sup>2</sup>) = PC/SD.
- Superficie de proyección de la copa (SPC).

Los valores que aparecen en la Tabla 1 estiman el valor medio de cada parámetro y su variación con el tamaño del árbol. El conocimiento de los mismos aporta información al técnico gestor sobre el estado selvícola y los tratamientos que se están aplicando a la masa. Aunque estos valores medios pueden variar de un alcornocal a otro, dado que muchos de ellos están determinados por la selvicult-

tura aplicada, pueden servir como indicadores para cuantificar la producción a partir de los datos del inventario, siempre que no se requiera una gran precisión, como es el caso de los proyectos de ordenación. Si en el inventario se miden alturas de descorche será preferible utilizar las tablas de peso (Montero, 1987).

La observación de los datos de la Tabla 1 nos indica que la intensidad de descorche ( $m^2$  de superficie de descorche por cada  $m^2$  de sección normal) disminuye con el tamaño del árbol, tal como indican las columnas CD e ID, es decir, los árboles más gruesos están soportando una presión de descorche menor que los árboles delgados. Este hecho, que es general en todos los alcornocales españoles se acentúa en los alcornocales catalanes. En los datos que poseemos de éste y otros alcornocales catalanes, no hemos encontrado alturas de descorche medias superiores a los 2,5 m que coincide con la altura a que puede alcanzar un hombre sin necesidad de subirse al árbol, lo que disminuye los costos del descorche y la peligrosidad para el operario que lo realiza. Esta técnica de descorche sólo puede ser aplicada en montes con un elevado número de árboles por hectárea, que permiten obtener con bajas superficies de descorche por individuo, una aceptable superficie de descorche por hectárea, y como consecuencia buenas producciones de corcho (Montero, 1987).

El hecho de que los árboles más delgados tengan una producción de corcho por metro cuadrado de superficie descorchada ( $PCM^2$ ) menor que los árboles gruesos, puede deberse a la existencia, en las clases de circunferencia inferiores, de una mayor proporción de corcho secundario.

La altura total parece estabilizarse cuando el árbol alcanza los 105-124 cm de circunferencia. La altura del fuste, lógicamente, no varía con el tamaño del árbol, ya que depende casi exclusivamente de la densidad en que hayan vivido los pies en las edades jóvenes y de las podas de formación que se hayan realizado. La superficie de proyección de las copas es un dato orientativo, pues aparte de la dificultad que presenta su correcta medición, varía con la densidad que en la actualidad, y aún en el pasado, haya tenido la masa.

**Tabla 2.** Núm./ha, altura total y proyección de la copa por clases de circunferencia en árboles no descorchados.

Clase de circunferencia sobre bornizo	Núm. pies/ha	Altura total (m)	Superficie proyección copa ( $m^2$ árbol)
5-14	38	2,1	1,17
15-24	57	3,1	2,46
25-34	68	4,2	3,81
35-44	50	4,9	5,13
45-54	18	5,7	6,38
>54	3	7,2	7,54

**Tabla 3.** Variación de N, AB, SD y PC por clases de circunferencia medidas bajo corcho.

Clases de circunferencia	Núm./ha	AB (m <sup>2</sup> /ha)	SD (m <sup>2</sup> /ha)	PC (kg/ha)
<35	32	0,31	9,92	112,0
35-44	53	0,74	20,14	233,2
45-54	48	0,96	24,96	292,8
55-64	37	1,02	27,01	314,5
65-74	43	1,59	38,27	477,3
75-84	41	2,06	45,92	590,4
85-94	33	2,11	41,91	577,7
95-104	20	1,77	34,60	460,0
105-114	10	0,95	18,70	247,0
115-124	3	0,34	5,94	78,3
125-134	2	0,27	4,52	60,6
>134	1	0,16	2,73	36,0
TOTAL	326	12,28	274,62	3.463,4

### Árboles sin descorchar

En éstos se midió la circunferencia sobre bornizo, la altura total y la superficie de proyección de la copa. Los valores medios por clases de circunferencia se exponen en la Tabla 2. La superficie de proyección de las copas es un dato orientativo que hay que relacionar con la densidad de árboles más gruesos bajo los cuales se desarrollan la mayoría de estos alcornoques más delgados, unas veces por jóvenes y otras por tratarse de árboles dominados, comprimidos, etc.

### PRODUCCIÓN POR HECTÁREA

Los datos que se exponen en la Tabla 3 muestran la distribución, por clases de circunferencia, de las variables de masa que mayor influencia tienen en la producción. El conocimiento de la estructura de estas variables es de gran interés para planificar la producción y controlar la estructura de la masa, ya que nos permite estimar la producción cuantitativa que estamos extrayendo de cada sector de la población y por consiguiente prever las necesidades futuras de regeneración, claras y cortas de mejora en función del turno fijado, para mantener la producción de corcho.

La producción total de corcho por hectárea depende de:

- La calidad de la estación medida por el valor de PCM<sup>2</sup>.
- El tratamiento selvícola aplicado, y en especial de:

La densidad, medida por el área basimétrica, fracción de cabida cubierta o número de pies por hectárea.

La intensidad de descorche media de la masa, medida por

$$\text{IDM} = \text{Superficie de descorche dividida por el área basimétrica.}$$

Conocidos los valores de estas tres variables podemos calcular la producción de corcho con toda precisión (Montero & Grau, 1988) mediante la expresión:

$$\text{PC} = \text{AB} \cdot \text{IDM} \cdot \text{PCM}^2$$

Esta expresión puede ser controlada por el selvicultor, lo que significa que éste puede controlar la producción actuando sobre alguna de las variables. La variable  $\text{PCM}^2$  depende fundamentalmente de la calidad de la estación y del turno de descorche; fijado el turno por razones de calibre, calidad del corcho, etc. el selvicultor poco puede influir sobre ella. La IDM sí puede ser variada casi a voluntad elevando más o menos la altura del descorche, y el área basimétrica (AB) puede ser modificada manteniendo la masa más o menos aclarada. Por consiguiente el sel-

**Tabla 4.** Descripción del estado selvícola de cada parcela a través de las principales variables de masa.

Parcela	Núm. árboles/ha			Superficie asombrada por las copas (m <sup>2</sup> /ha)			AB (m <sup>2</sup> /ha)	SD (m <sup>2</sup> /ha)	Peso corcho (kg/ha)	IDM (SD/AB)
	Descorchados	Sin descorchar	TOTAL	Descorchados	Sin descorchar	TOTAL				
1	425	392	817	5.543	1.295	6.838	13,36	318,2	3.944	23,8
2	263	207	470	4.195	927	5.122	10,58	234,0	2.966	22,1
3	272	328	600	4.465	1.045	5.510	10,75	240,2	3.031	22,3
4	360	360	720	5.046	1.163	6.209	11,98	281,5	3.517	23,5
5	332	155	487	4.888	555	5.443	11,84	270,9	3.422	22,9
6	233	95	328	4.692	325	5.017	11,16	242,9	3.121	21,8
7	323	287	610	5.370	1.008	6.378	13,06	292,1	3.719	22,4
8	260	193	453	4.926	668	5.594	12,25	263,5	3.272	21,5
9	242	160	402	4.191	539	4.730	10,32	229,6	2.918	22,3
10	235	230	465	3.485	832	4.317	8,51	192,3	2.480	22,6
11	350	225	575	4.815	825	5.640	11,75	276,6	3.350	23,5
12	360	92	452	5.676	329	6.005	13,68	304,8	3.931	22,3
13	328	405	733	4.649	1.499	6.148	11,50	261,5	3.282	22,7
14	445	355	800	5.861	1.447	7.308	14,36	338,2	4.227	23,6
15	398	342	740	5.960	1.120	7.080	14,59	334,2	4.192	22,9
16	380	198	578	5.440	770	6.210	13,32	307,5	3.827	23,1
17	275	173	448	4.576	637	5.213	11,22	253,9	3.226	22,6
18	312	105	417	4.548	341	4.889	11,17	258,5	3.240	23,1

vicultor puede obtener una misma superficie de descorche por hectárea, con una elevada área basimétrica y una baja intensidad de descorche o viceversa, siempre dentro de unos límites selvicolamente aceptables.

En montes con masas de estructura regular, distribución superficial de los pies, densidad y criterios de descorche homogéneos, la producción por hectárea puede estimarse, con cierta precisión, a partir de la densidad. Partiendo de los datos de la Tabla 4, hemos hallado la correlación que existe entre la producción de corcho por hectárea (PC), el área basimétrica (AB) la superficie asombrada por los árboles descorchados (Fcc.d), el número de pies por hectárea (N<sup>o</sup>/ha) y la intensidad de descorche media de la masa (IDM), (Tabla 5).

**Tabla 5.** Matriz de correlación.

VARIABLES	PC	AB	Fcc.d	N/ha	SD	IDM
PC	1					
AB	0,98	1				
Fcc.d	0,98	0,99	1			
N/ha	0,90	0,84	0,84	1		
SD	0,99	0,98	0,98	0,92	1	
IDM	0,48	0,36	0,38	0,78	0,53	1

Las altas correlaciones entre la producción de corcho por hectárea (PC) y las variables indicadoras de la densidad (AB, Fcc.d, N/ha) ponen de manifiesto la homogeneidad de la masa y permiten estimar la producción, con cierta precisión, a partir de cualquiera de ellas. Estimar la producción en función del SD no tiene sentido debido a que la medición de SD es más costosa e imprecisa que la determinación directa del peso de corcho producido. El número de pies por hectárea no es un indicador muy consistente de la densidad si no se trata de masas de estructura regular y en las que los árboles estén concentrados en pocas clases diamétricas y próximas entre sí. La superficie asombrada por los árboles descorchados puede ser un estimador eficiente de la densidad si no se han realizado podas que hayan producido deformaciones importantes de las copas, tal es el caso de esta masa. El área basimétrica (AB) es un indicador consistente de la densidad, ya que la relación entre área basimétrica y producción está poco influenciada por los tratamientos selvícolas, pues existe la certeza experimental, en ésta y en otras producciones, de que la relación entre área basimétrica y producción, para una calidad de estación dada, se mantiene sensiblemente constante siempre que no se rebasen amplios límites de densidad, que en el caso del alcornocal podrían fijarse, aproximadamente entre los 4-6 y 18-20 m<sup>2</sup>/ha, pero que no están determinados experimentalmente para cada tipo de alcornocal en función de sus características ecológicas.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores hemos determinado las siguientes rectas de regresión que permiten estimar la producción por hectárea en función del área basimétrica o de la fracción de cabida cubierta por los árboles descorchados, según los datos de la Tabla 4.

$$PC = - 150,2 + 298,8.AB \quad R2 = 97,24 \quad F = 564$$

\* PC (Kg/ha)

\* AB (m<sup>2</sup>/ha)

Esta ecuación se ha obtenido para un intervalo de áreas basimétricas comprendido entre 8,5 y 14,59 m<sup>2</sup>/ha; su aplicación fuera de este intervalo puede producir errores tanto mayores cuanto más alejados de éste se encuentren los datos.

$$PC = - 85,1 + 142,8 Fcc.d \quad R2 = 97,46 \quad F = 615$$

\* PC = (Kg/ha)

\* AB = (m<sup>2</sup>/ha)

Esta ecuación se ha obtenido para un intervalo de Fcc.d comprendido entre 3.485 y 5.960 m<sup>2</sup>/ha. Su correcta aplicación requiere las mismas observaciones que el caso anterior.

### Bibliografía

- MONTERO, G. (1987). Modelos para cuantificar la producción de corcho en alcornoques en función de la calidad de la estación y de los tratamientos selvícolas. INIA. Tesis doctorales nº 75. Madrid.
- MONTERO, G. & GRAU, J.M., (1988). Estimación de la producción de corcho en función del tratamiento selvícola y de la calidad de la estación. *Rev. Cortiça*, 589. Lisboa.