

LA RELACION DIAMETRO DE COPA:DIAMETRO NORMAL EN *Betula celtiberica* ROTHM. et VAS.

J. J. VILLARINO URTIAGA*&G. RIESCO MUÑOZ*

* ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LUGO. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA.

RESUMEN

Se presentan los resultados del estudio dendrométrico llevado a cabo sobre ejemplares aislados de *Betula celtiberica* Rothm. et Vas. de la meseta central lucense. Se ha buscado una relación estadísticamente significativa que ligue el diámetro de copa con el diámetro normal en abedules aislados que no presentan alteraciones artificiales de la forma de la copa. Una vez obtenido el valor de la anterior relación puede deducirse el espaciamiento aplicable en un régimen próximo al de crecimiento libre o sin competencia, con objeto de optimizar crecimientos en sección en una especie heliófila como es el abedul nativo.

P. C.: Selvicultura, Abedul, Competencia, Dendrometría.

SUMMARY

The results of a dendrological study on a sample of isolated trees of *Betula celtiberica* Rothm. et Vas. growing in the central plain of Lugo (Northwestern Spain) are presented. It has been obtained a significant statistical relationship between breast height over bark diameter and crown diameter over isolated birch trees without pruning distortions of crown form. As a practical application in mass silviculture, it is proposed a thinning schedule to regulate density at levels very close to those of growing in isolation, in order to improve basal area growth for such an intolerant species as our native birch is.

K. W.: Silviculture, Birch, Competition, Dendrology.

INTRODUCCION

El efecto de la competencia por la luz, el agua y los nutrientes sobre el crecimiento de las masas forestales es un fenómeno bien estudiado (KRACIJEJ *et al.*, 1961; SCHUTZ, 1989). En el caso de las especies forestales la competencia puede ser adecuadamente cuantificada mediante el estudio de las copas. En el presente estudio se ha elegido el abedul (*Betula celtiberica* Rothm. et Vas.) para efectuar el estudio por tratarse de una especie típicamente de luz, ampliamente extendida en Galicia y de gran interés para la industria forestal.

Se ha buscado una relación que vincule en árboles aislados el diámetro normal con corteza (dn) con el diámetro de copa (dc) y la altura total (h) con el diámetro normal. Con ello, se puede establecer en situaciones de crecimiento en espesura cuáles son los valores mínimos de densidad, para cada valor de diámetro normal, por debajo de los cuales el crecimiento de cada pie de la masa es virtualmente crecimiento libre. Se han relacionado asimismo los valores de la altura total con los del diámetro normal. Para hacer más manejables las expresiones, se han reducido

los modelos continuos obtenidos (dc/dn y h/dn), dependientes del diámetro, a valores constantes para cada una de las fases de crecimiento de la masa.

MATERIAL Y METODOS

La muestra de abedules objeto de estudio se ha seleccionado entre ejemplares de abedul nativo situados en la meseta central lucense. Se han elegido aquellos pies aislados, en los que se estima que se ha dado crecimiento libre durante todo su desarrollo, y que no han visto sometida la morfología de su copa a alteraciones artificiales por efecto de las podas. Los árboles muestreados han sido 60 y se distribuyen homogéneamente en un rango de diámetros que va desde los 10 centímetros hasta los 50 centímetros.

Las variables objeto de medida han sido las siguientes:

- dn : diámetro normal con corteza en centímetros (medido en cruz)
- dc : diámetro de copa en centímetros, medido en dos direcciones perpendiculares (N-S y E-O)
- h : altura total en metros

La validación de resultados y el ajuste de regresión posterior se efectuaron mediante el empleo de diversas aplicaciones informáticas estadísticas.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Estudio de la relación dc/dn

La regresión lineal entre la relación dc/dn (como variable dependiente o función) y el dn como variable independiente, toma la forma de una recta de pendiente negativa, en la que al aumentar los valores del diámetro normal, disminuyen los de la relación dc/dn .

La ecuación obtenida para la recta de regresión es:

$$r = 35,461 - 0,3229 * dn$$

donde r = relación dc/dn
 dn = diámetro normal en centímetros.

Por tanto, en lugar de considerar un valor único y constante para la relación dc/dn , como proponen KRACIJEK (1961) y otros autores, parece que, al menos en nuestro caso, sería más ajustado a la realidad el uso de valores dentro de intervalos diamétricos de 10 centímetros de amplitud, que se corresponden con los estados de desarrollo en masa de monte alto regular (SCHUTZ, 1989).

De este modo, los intervalos considerados son los que aparecen en la tabla 1.

Por otra parte, se ha utilizado un modelo de curva exponencial para un ajuste dc frente a dn , el cual resultó expresado por la ecuación siguiente:

$$\ln dc = 2,481621 - 13,627844 * dn^{-1}$$

Así resulta posible comparar los valores obtenidos para los diámetros marca de clase de los intervalos considerados según cada uno de los métodos empleados: regresión lineal y curva exponencial. Dicha comparación se expresa según la tabla 2.

Parece lógico interpretar que una especie como *Betula celtiberica*, heliófila y colonizadora, y con una pauta de crecimiento rápido en edad juvenil, aunque poco sostenido, necesite mayor

espacio para el desarrollo de la copa en su fase de más activo alargamiento: bajo latizal, y un mínimo en otra de madurez y crecimiento ralentizado, como es el fustal medio.

Por tanto, la utilización de los valores arriba consignados para la relación dc/dn , dentro de las correspondientes clases diamétricas, puede proporcionar una guía para el mantenimiento de la espesura adecuada, en un régimen próximo a uno de crecimiento libre de los pies de la masa principal.

2. Alturas y valores del coeficiente de esbeltez

Las alturas de los árboles de la muestra, varían entre 7 y 19 metros. Se ha ajustado un modelo de regresión entre la altura y el diámetro normal por medio de una curva exponencial, cuya ecuación ha resultado ser la siguiente:

$$\ln h = 5,2078 - 10,208 * dn^{-1}$$

donde la altura viene expresada en decímetros y el diámetro normal en centímetros.

Los valores calculados para las alturas y el correspondiente coeficiente de esbeltez en los diámetros marca de clase de las cuatro clases diamétricas consideradas, vienen a ser, pues los dados en la tabla 3.

Se trata de valores bajos del coeficiente de esbeltez (o lo que es lo mismo, de las alturas en correspondencia con el diámetro), lo que está en consonancia con el hecho de haberse medido una muestra de árboles aislados. Por ello, dichos valores no parecen utilizables en una selvicultura de masa forestal.

Como comparación, la parcela de Sambreixo (Guitiriz), situada en la zona de estudio, medida a los 40 años de la plantación, presenta un diámetro normal medio de 23,4 cm. Aplicando a este diámetro la relación dc/dn correspondiente de 27 resulta un espaciamiento medio de 6,3 metros en espesura completa y una densidad de 250 pies/ha, en lugar de la real de 637 pies/ha.

Las alturas en esta parcela de espesura excesiva, alcanzan un máximo de 21 metros, y la relación h/dn tiene un valor medio de 80, superando en algún caso individual el de 100.

En consecuencia, para una selvicultura de masa (no de árboles individuales), en un régimen de tangencia de copas antes de clara se podrían formular valores del coeficiente de esbeltez comprendidos entre 50 y 70. Pero teniendo en cuenta la tendencia decreciente de la relación h/dn con el aumento de los diámetros, se puede simplemente fijar dos valores diferentes para aquella:

- a) uno para la fase de latizal: diámetro central, 20 cm, y
- b) otro para la fase de fustal: diámetro central, 40 cm.

Como conclusión de todo lo anterior, consignamos en la tabla 4 las cifras orientativas para la altura y relación h/dn en los intervalos diamétricos arriba expresados.

3. Una guía para la selvicultura

Basándonos en los resultados anteriormente expuestos podemos establecer, para los intervalos del diámetro normal indicados en el apartado 1, una pauta de evolución de la densidad, por una banda de variación, que a nuestro juicio representa más adecuadamente la idea de mantenerse en una alternativa en el límite entre una selvicultura de masa y otra de árboles aislados en régimen de crecimiento libre.

De este modo, las cifras consignadas para el número de pies por hectárea varían entre un mínimo, calculado a partir del espaciamiento correspondiente a una distribución en vértices de cuadrados; y una cifra superior, que supone un incremento de un 15% sobre las anteriores (y que coincide con valores para una distribución en triángulos equiláteros).

En definitiva, los valores obtenidos son los que aparecen en la tabla 5.

Según esto, las densidades definitivas en corta final, podrían variar entre 120 y 160 pies/ha, en función del diámetro objetivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARMAND, G. (1995). *Feuillus précieux-conduite des plantations en ambiance forestière*. Institut pour le developpement forestier (IDF), París.
- KRACIJEJ, J. E. et al. (1961). *Crown competition-a mesure of density*. Forest Science 7(1): 35-42.
- SAVILL, P. S. (1991). *The silviculture of trees used in British Forestry*. CAB International, Wallingford, United Kingdom.
- SCHUTZ, J. (1989). *Sylviculture I: principes d'éducation des forests. Presses polytechniques et universitaires romandes*. Lausanne, Suisse.
- VILLARINO URTIAGA, J. J. (1993). *Algunos resultados sobre crecimiento del abedul en parcelas situadas en la Terra Chá de Lugo*. Actas del I Congreso Forestal Español Lourizán 93, vol. 2: 649

Intervalo diamétrico (cm)	Diámetro marca de clase (cm)	Clase natural
10 a 20	15	bajo latizal
20 a 30	25	alto latizal
30 a 40	35	joven fustal
40 a 50	45	fustal medio

Tabla 1. Intervalos diamétricos correspondientes a los diferentes estados de desarrollo de la masa.

dn	modelo lineal	dc(dn)	modelo exponencial dc(dn)
15	31		32
25	27		28
35	24		23
45	21		20

Tabla 2. Comparación de los valores de $r=dc/dn$ estimados a partir de dn según el modelo lineal y el exponencial.

dn(cm)	h(m)	h/dn
15	9,3	62
25	12,1	49
35	13,6	39
45	14,6	32

Tabla 3. Valores calculados para las alturas y el correspondiente coeficiente de esbeltez (h/dn) para cada diámetro marca de clase en las cuatro clases diamétricas consideradas.

dn	h	h/dn
20 (10-30)	12	60
40 (30-50)	20	50
35	13,6	39
45	14,6	32

Tabla 4. Valores orientativos para la altura y para el coeficiente de esbeltez en los intervalos diamétricos relativos a latizal y fustal.

dn (cm)	h (m)	r (dc/dn)	densidad (n° pies/ha)
15	9	30	490-560
25	15	27	220-250
35	18	24	140-160
45	21	20	120-140

Tabla 5. Pauta de evolución de la densidad en el límite entre una selvicultura de masa y otra de árboles aislados en régimen de crecimiento libre.

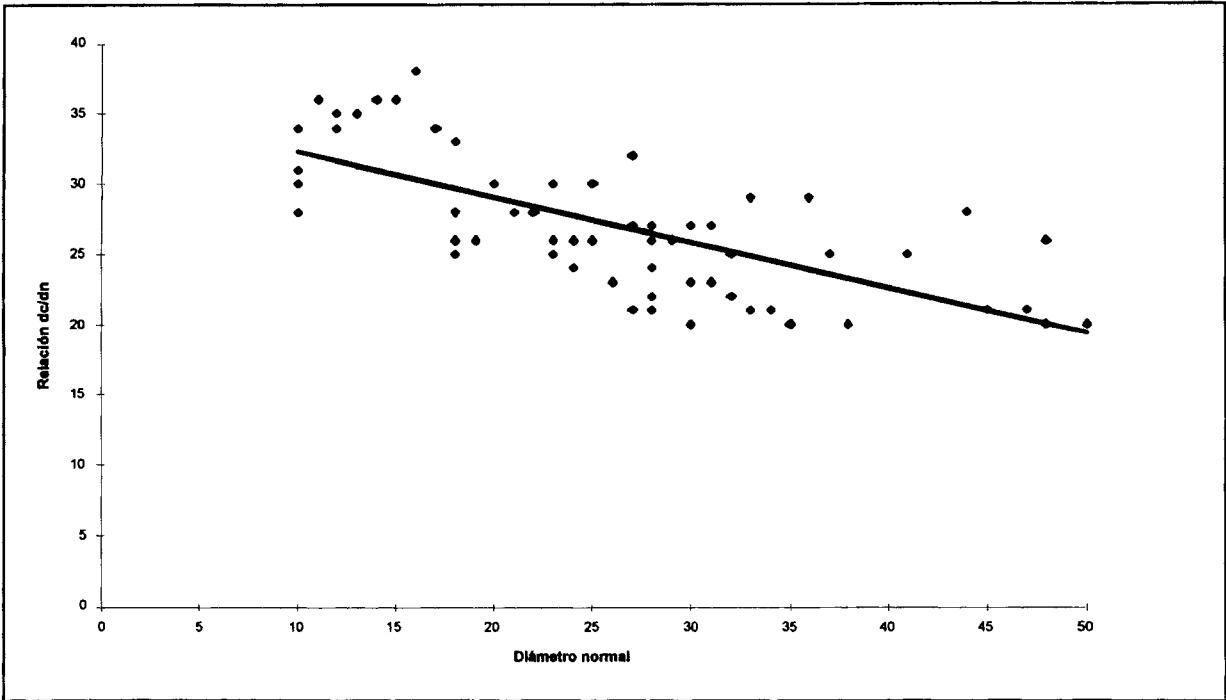


Figura 1. Relación entre $r=dc/dn$ y dn ; modelo lineal propuesto

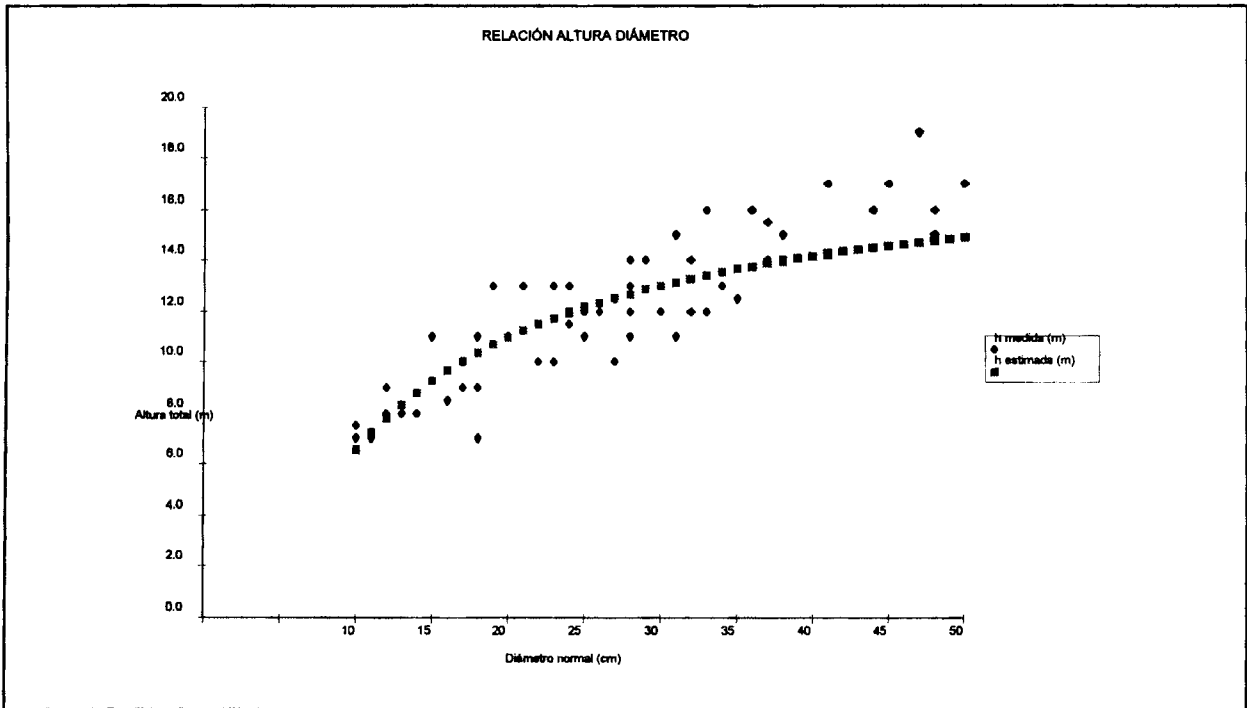


Figura 2. Relación altura-diámetro y modelo exponencial propuesto.