

TABLAS DE PRODUCCIÓN DE SELVICULTURA MEDIA PARA EL ABEDUL (*Betula alba* L.) EN GALICIA

A. ROJO; J.G. ÁLVAREZ-GONZÁLEZ; J.A. GRANDAS y U. DIÉGUEZ-ARANDA

Unidade de Xestión Forestal Sostible, Dep. Enxeñería Agroforestal, Escola Politécnica Superior,
Universidade de Santiago de Compostela. Campus Universitario s/n. 27002, Lugo.
E-mail: rojo@lugo.usc.es

Resumen

Se presentan unas tablas de producción de selvicultura media observada para las masas de abedul (*Betula alba* L.) en Galicia, con sus correspondientes curvas de calidad de la estación, definidas por unos índices de sitio de 16, 12 y 8 metros de altura dominante para una edad de referencia de 20 años. Para la construcción de las curvas de calidad y las tablas de producción se han utilizado los datos procedentes de la primera medición de una red de 119 parcelas de experimentación instaladas en masas de todas las edades y calidades de estación, repartidas por el área de distribución de la especie en Galicia.

Palabras clave: selvicultura, tablas de producción, calidad de la estación, *Betula alba*

INTRODUCCIÓN

El abedul (*Betula alba* L.) es una especie característica del paisaje del noroeste de España, extendiéndose por la mayor parte de Galicia, salvo en las zonas en las que empieza a manifestarse la influencia del clima mediterráneo (Rías Bajas, ríos Miño y Sil). Vegeta desde el nivel del mar hasta los 2.000 m de altitud, aunque es mucho más abundante en la montaña nororiental. Forma masas de cierta superficie por encima de los 400-500 m de altitud, en algunos casos como etapas sustitutorias de otras formaciones (robleales y hayedos), y en otros como vegetación climácica, tal como ocurre en las montañas orientales (RIGUEIRO y SILVA-PANDO, 1992).

Actualmente se estima que el abedul ocupa en Galicia una superficie de aproximadamente 32.000 ha, considerando sólo las masas en las que aparece como especie principal (XUNTA DE GALICIA, 2001). Aún así, la presencia actual del abedul en Galicia es mucho menor de la que le correspondería como especie integrante de la vegetación climácica en un elevado porcentaje de su superficie, y como especie potencialmente útil para colonizar y mejorar una gran parte de las cerca de 635.000 ha (casi una tercera parte de la superficie forestal de Galicia) hoy en día improductivas o pobladas por matorral.

Según los datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (XUNTA DE GALICIA, 2001), en 1999 existían en Galicia 100.956.387 pies de abedul, a los que correspondía un área basimétrica de 587.736 m², unos volúmenes con y sin corteza de 3.051.048 y 2.443.436 m³ respectivamente, y un incremento anual de volumen de 122.069 m³.

Por otra parte, el Plan Forestal de Galicia (XUNTA DE GALICIA, 1992) contempla al abedul como “especie alternativa” en suelos con profundidad menor de 50 cm y en umbrías, aunque también se recomienda en suelos con más de 50 cm de profundidad, y hasta una altitud de 1.000-1.200 m. Por encima de esta cota se aconseja como especie espontánea. Las “comarcas geoforestales” donde más se recomienda el uso de esta especie son la “Meseta Central” y la “Montaña Nororiental”.

A pesar de las anteriores cifras y de tratarse posiblemente de la frondosa autóctona de Galicia de mayor crecimiento y menores requerimientos en fertilidad de suelo, es notoria la falta de una selvicultura de referencia que oriente tanto a los propietarios privados como a los gestores públicos en los aprovechamientos de esta especie.

Son muy escasos los trabajos sobre el crecimiento y la producción del abedul en Galicia, e incluso en España, pudiendo destacarse los de VILLARINO (1983; 1993), en los que se exponen algunos resultados de crecimiento en altura y diámetro de varias parcelas; el de VILLARINO y RIESCO (1997), que establecen una relación entre el diámetro normal y el de copa; y el de GORGOSO (2003), que estudia las distribuciones diamétricas de la especie. Sin embargo, en ninguno

de ellos se ha desarrollado un modelo de crecimiento.

En los países del norte de Europa sí se han desarrollado estudios de crecimiento y producción del abedul, pero para las especies *Betula pendula* y *Betula pubescens* (por ej. FRIES, 1964; GUSTAVSEN & MIELIKÄINEN, 1984; JANSEN *et al.*, 1996; ERIKSSON *et al.*, 1997), por lo que son de dudosa aplicación a las masas gallegas de *Betula alba*.

El objetivo del presente trabajo es la obtención de un modelo de calidad de la estación para *Betula alba* en Galicia y unas tablas de producción de selvicultura media observada, como primera herramienta para fundamentar técnicamente la gestión de estas masas, al poder predecir el índice de sitio, el crecimiento y la productividad real de diferentes estaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se siguió la metodología de construcción de tablas de producción indicada en MADRIGAL *et al.* (1992; 1999), y consistente en el inventario de una red de parcelas temporales establecida en el área geográfica que se pretende estudiar, tratando de captar las diferentes clases de edad, densidades y calidades de estación existentes. Dichas parcelas se establecieron como permanentes cuando fue posible, ya que de esa manera es posible realizar nuevos inventarios, con el fin de mejorar las tablas y construir un modelo dinámico que permita estudiar cómo influyen diversas opciones de selvicultura sobre la producción final (GADOW *et al.*, 1999).

Pretendiendo distinguir en un principio tres calidades de estación diferentes, las clases de edad se eligieron a priori de 5 años, considerando el crecimiento relativamente rápido de la especie. El rango de edades muestreado osciló entre 12 y 60 años. El límite inferior se fijó teniendo en cuenta la necesidad de medir un número suficientemente representativo de pies inventariables, mientras que el superior se estableció al considerar interesante analizar el comportamiento de estas masas más allá de las edades a las que habitualmente se establece su ciclo productivo. En un principio se pretendió diferenciar también diferentes densidades, pero posteriormente se comprobó la enorme dificultad que suponía encontrar la misma edad y calidad en masas con distintas densidades. Finalmente, se optó por instalar parcelas únicamente en rodales con una fracción de cabida cubierta superior al 75%, ya que de esa forma se consigue una cierta aproximación a la evolución natural de las masas, y se cuenta con abundante material en pie, que permite suplir las deficiencias informativas sobre la historia concreta de cada rodal (PITA y MADRIGAL, 1973).

A partir de la información inicial sobre la localización de las masas de la especie, recogida del Mapa Forestal de Galicia (1986) y del Mapa Forestal de España (1991), se elaboró un plan de toma de datos que se dividió en dos fases: una primera de prospección en campo y otra de inventario. En la primera fase se procedió a visitar las distintas masas de la especie hasta obtener un número suficiente de sitios de ensayo que reunieran las condiciones impuestas por las características de la muestra (masas densas con aspecto regular y superficie suficiente), cubriendo todo el territorio gallego en el cual la especie forma masas de cierta entidad, excluyendo las formaciones ripícolas. En cada rodal que aparentemente reunía las condiciones anteriores se procedió a medir la altura y edad de dos o tres pies con aspecto de dominantes, así como la edad de otros dos o tres que aparentaran ser árboles medios. El punto se aceptaba como válido cuando las edades medidas no diferían en más de cinco años. De esta manera se reunió una serie de puntos de muestreo de los que se conocía su edad, localización y altura dominante aproximadas. Con estos valores se clasificó provisionalmente cada futura parcela en una clase de edad y en una calidad, utilizando para ello unas primeras curvas elaboradas para distintas áreas geográficas de Galicia (FOLGUEIRA, 1998; PEDRE, 1998; FERREIRO, 1999; GRANDAS, 1999).

La red de experimentación constó finalmente de 119 parcelas, distribuidas mayoritariamente por la provincia de Lugo, en consonancia con la mayor representación de la especie en dicha provincia. La distribución por ayuntamientos se detalla en la Tabla 1, donde se observa que en total las parcelas se ubican en 17 municipios, de los cuales 13 pertenecen a la provincia lucense, tres a la de Ourense y uno a la de A Coruña.

La distribución provisional de las parcelas por calidades, utilizando las curvas elaboradas para cada una de las áreas geográficas, reducidas a tres calidades, se pone de manifiesto en la Tabla 2. Como suele ocurrir en este tipo de trabajos, el número de parcelas es menor en las calidades y edades extremas.

Una vez localizadas las masas de interés se procedió a replantar las parcelas de inventario. Aunque se trató de establecer, siempre que fue posible, parcelas de una superficie superior a los 500 m², la única restricción impuesta fue la de incluir en la parcela al menos 30 pies inventariables (con diámetro normal >5 cm). De este modo, fue necesario replantar parcelas de mayor dimensión en masas de edades superiores, con mayores espaciamentos entre los pies, resultando las de menor tamaño en las masas más jóvenes. Por esa razón, los tamaños de las parcelas instaladas variaron entre 200 y 1.000 m².

En cada una de las parcelas se tomaron datos de localización y descriptivos generales (coordenadas UTM, altitud, pendiente, orientación, pedregosidad superficial, drenaje superficial y erosión) y de la masa (evaluación visual de la fracción de cabida cubierta de cada uno de los estratos existentes, cuidados culturales y daños observados).

A continuación se realizó el inventario diamétrico, para lo cual todos los árboles incluidos en cada parcela con un diámetro normal igual o superior a 5 cm fueron identificados mediante una chapa de aluminio numerada, fijada al árbol con una punta de acero. Para no devaluar la madera, dichas chapas se colocaron en el tocón. En las parcelas temporales la numeración se realizó mediante pintura roja. Posteriormente se pintó una "T" invertida en los árboles inventariables a una altura de 1,30 m, y a continuación se midieron dos diámetros normales perpendiculares con forcípula graduada en milímetros.

A la vez que se realizaba el inventario se anotaba el número de pies inventariables y menores que compartían la misma cepa, si se había procedido o no a la eliminación de chirpiales de la cepa y si el árbol estaba o no bifurcado. Además, también se contabilizaron los pies menores que no compartían cepa con pies inventariables y que, por tanto, no habían sido contabilizados al mismo tiempo que éstos.

A partir de la clasificación diamétrica en clases de 5 cm de amplitud se seleccionó una muestra de 30 árboles distribuidos proporcionalmente entre las clases diamétricas, de los que se midió su altura total con un hipsómetro. Se eliminaron de esa muestra aquellos pies que tuviesen la copa rota o estuviesen gravemente dañados o afectados por una plaga o enfermedad, siendo sustituidos por el pie más cercano de su misma clase diamétrica.

Finalmente, se estimó la edad en los dos árboles con diámetro más cercano al diámetro medio de la parcela mediante barrena Pressler.

También se midió la altura de una muestra de árboles dominantes para calcular la altura dominante de la parcela, siguiendo el criterio de la media de los 100 pies más gruesos por hectárea.

Además, se seleccionaron y cortaron, siempre que fue posible, dos árboles dominantes en los alrededores de cada parcela. Para ello se eligieron los dos primeros pies que, en una banda de unos 20 m alrededor de la parcela en el sentido de las agujas del reloj, y partiendo del vértice situado más al oeste, poseían un diámetro y altura normal que difirieran menos de $\pm 5\%$ de los valores medios de los árboles dominantes de la parcela. En algunos casos no se pudo localizar árboles que cumplieren dichos criterios, por lo que se seleccionaron aquellos con aspecto de dominantes y diámetro más próximo al dominante de la parcela. En algunas parcelas no fue posible o no se obtuvo permiso para cortar árboles, por lo que en total se obtuvieron 189 árboles dominantes procedentes de las 119 parcelas. Antes de apear esos pies se midió su diámetro normal con corteza en dos direcciones perpendiculares, así como el espesor radial de la corteza a la misma altura de 1,30 m. Una vez cortados se midieron la altura total, la longitud del fuste hasta un diámetro en punta delgada de 7 cm y la altura de la primera rama viva, todas ellas expresadas en metros con aproximación al centímetro. A continuación se tronzaron y se extrajeron muestras de la sección del tronco para su análisis en el laboratorio, primero a la altura del tocón y ascendiendo luego por el fuste de metro en metro desde la base del árbol hasta un diámetro aproximado de 7 cm. A partir de los diámetros de las rodajas se cubicó cada árbol por trozas mediante la fórmula de Smalian.

Considerando que los datos de los árboles dominantes no son idóneos para obtener una tarifa de cubicación representativa de la masa, en una muestra complementaria de 61 árboles se midió el diámetro normal con y sin corteza, el diámetro con corteza a la altura de 4 m, la altura hasta un diámetro en punta delgada de 7 cm y la altura total, cubicando el fuste hasta ese diámetro en punta delgada de 7 cm mediante la fórmula de Smalian. Para la obtención de tales árboles se aprovecharon cortas ordinarias en diferentes montes, realizadas fundamentalmente por aserraderos. En la Tabla 3 se muestran los estadísticos de las variables dasométricas más comunes de la muestra completa de 250

árboles utilizada para el ajuste de una tarifa de cubicación de árbol individual de dos entradas, a partir de la cual se ajustaron tarifas de una entrada (en función exclusivamente del diámetro) para cubicar cada parcela.

Antes de proceder al ajuste de los modelos que relacionan las principales variables de masa fue necesario realizar una depuración de los datos de las parcelas. En primer lugar, se calculó para cada parcela su altura dominante, diámetro medio cuadrático, número de pies y área basimétrica de cada especie. Se eliminaron de la muestra 10 parcelas, por poseer un área basimétrica de abedul inferior al 85% del total de la misma. A partir de los datos de cada parcela se estimó el número de abedules por hectárea y el área basimétrica de abedul, también referida a la hectárea.

Para construir las curvas de calidad de estación se ajustaron diversos modelos que relacionan la altura dominante con la edad, de entre los más habitualmente utilizados (KIVISTE *et al.*, 2002), probando también modificaciones de algunos de los parámetros.

Para la elaboración de las tablas de producción se utilizaron las siguientes cuatro relaciones fundamentales (RF), o relaciones entre diversos parámetros de masa:

- RF 1ª: ecuación correspondiente a las curvas de calidad de estación, que relaciona la altura dominante (H_0) con la edad (t) y permite estimar el índice de sitio (IS), definido como la altura dominante de la masa a una determinada edad de referencia.
- RF 2ª: representa la evolución de la densidad de la masa, y relaciona el número de pies por hectárea (N) con la altura dominante.
- RF 3ª: relación entre el diámetro medio cuadrático de la masa (Dg), el número de pies por hectárea y la altura dominante.
- RF 4ª: es la denominada función de masa, y proporciona el valor del volumen (V) en función del área basimétrica (G) y la altura dominante.

Para ajustar las tres últimas relaciones fundamentales se ensayaron ecuaciones que proporcionaron buenos resultados en trabajos similares previos (por ej. MADRIGAL *et al.*, 1992; ROJO y MONTERO, 1996; SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ *et al.*, 2003), y a partir de ellas se fueron generando los valores de las variables que incluyen normalmente las tablas de producción (MADRIGAL *et al.*, 1999).

RESULTADOS

La tarifa de cubicación de árbol individual de dos entradas seleccionada fue:

$$vcc = 0,0499 \cdot d^{2,0112} \cdot h^{0,8288} \quad (1)$$

siendo vcc el volumen del fuste con corteza (dm^3), d el diámetro normal (cm) y h la altura total (m).

La ecuación que mejor resultado proporcionó para modelizar las curvas de calidad de la estación fue una modificación del modelo de WEIBULL (1951), en el que uno de los parámetros se expresa como una función exponencial del índice de sitio (IS), y donde se ha obligado a que la curva pase exactamente por el valor del índice de sitio a la edad de referencia, que se ha fijado en los 20 años. La expresión de dicha ecuación, que constituye la relación fundamental 1ª, es la siguiente:

$$H_0 = IS \cdot \left[\left(1 - e^{-0,0009 \cdot IS^{1,1151} \cdot t^{1,25}} \right) / \left(1 - e^{-0,0009 \cdot IS^{1,1151} \cdot 20^{1,25}} \right) \right] \quad (2)$$

En la Figura 1 se presentan las curvas de calidad de la estación para el abedul en Galicia derivadas de esta ecuación, definidas por unos índices de sitio de 16, 12 y 8 metros de altura dominante para una edad de referencia de 20 años.

Para las relaciones fundamentales 2ª, 3ª y 4ª se eligieron las siguientes ecuaciones:

$$N = 78426,086 \cdot H_0^{-1,60469} \quad (3)$$

$$Dg = 14,14086 \cdot N^{-0,2731} \cdot H_0^{0,7355} \quad (4)$$

$$V = 0,6272 \cdot G^{0,9838} \cdot H_0^{0,8399} \quad (5)$$

En la Tabla 4 se presentan las tablas de producción de silvicultura media observada para el abedul en Galicia generadas con estas cuatro relaciones fundamentales, donde t es la edad (años), H_0

la altura dominante (m), N el número de pies por hectárea, D_g el diámetro medio cuadrático (cm), G el área basimétrica (m^2/ha), V el volumen (m^3/ha), V_{acum} el volumen extraído acumulado (m^3/ha), y C_m y C_c los crecimientos medio y corriente en volumen de la masa total ($m^3/(ha \cdot año)$).

Una explicación detallada de las pautas de utilización de ambas herramientas para la gestión forestal se puede encontrar en MADRIGAL *et al.* (1999).

De las tablas de producción presentadas se desprenden unos crecimientos medios máximos de 3,7; 5,7 y 8,2 $m^3/(ha \cdot año)$ y unos correspondientes turnos de máxima renta en especie de 59, 42 y 33 años para las calidades 8, 12 y 16 respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

- ERIKSSON, H.; JOHANSSON, U. & KIVISTE, A.; 1997. A site-index model for pure and mixed stands of *Betula pendula* and *Betula pubescens* in Sweden. *Scandinavian Journal Forest Research* 12: 149-156.
- FERREIRO, D.; 1999. *Estudio de crecimiento y producción de Betula celtiberica Rothm. et Vasc. en las Comarcas de Os Ancares y O Caurel (Lugo)*. Proyecto Fin de Carrera. Escola Politécnica Superior de Lugo, Universidade de Santiago de Compostela.
- FOLGUEIRA, J.D.; 1998. *Estudio del crecimiento y producción de Betula celtiberica Rothm. et Vasc. en la Meseta Central Lucense*. Proyecto Fin de Carrera. Escola Politécnica Superior de Lugo, Universidade de Santiago de Compostela.
- FRIES, J.; 1964. Yield of *Betula verrucosa* Ehrh. in Middle Sweden and Southern North Sweden. *Studia Forestalia Suecica* 14: 303 p. (en sueco con resumen en inglés).
- GADOW, K.; ROJO, A.; ÁLVAREZ, J.G. y RODRÍGUEZ, R.; 1999. Ensayos de crecimiento. Parcelas permanentes, temporales y de intervalo. *Investigación Agraria, Sistemas y Recursos Forestales*, Fuera de Serie 1: 299-310.
- GORGOSO, J.; 2003. *Caracterización de las distribuciones diamétricas de Betula alba L. en Galicia*. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Santiago de Compostela. Tesis doctoral (inérito).
- GRANDAS, J.A.; 1999. *Estudio del crecimiento y producción de Betula celtiberica Rothm. et Vasc. en las Sierras de San Mamed y El Burgo (Ourense)*. Proyecto Fin de Carrera. Escola Politécnica Superior de Lugo, Universidade de Santiago de Compostela.
- GUSTAVSEN, H.G. & MIELIKÄINEN, K.; 1984. Site index curves for natural birch stands in Finland. *Folia Forestalia* 597: 20 pp. (en sueco con resumen en inglés).
- JANSEN, J.J.; SEVENSTER, J. & FABER, P.J. (eds.); 1996. *Opbrengst tabellen voor belangrijke boomsoorten in Nederland*. IBN-rapport 221. Hinkeloord Report nº 17. Landbouwwuniversiteit Wageningen.
- KIVISTE, A.; ÁLVAREZ-GONZÁLEZ, J.G.; ROJO, A. y RUIZ-GONZÁLEZ, A.D.; 2002. *Funciones de crecimiento de aplicación en el ámbito forestal*. Monografías INIA: Forestal nº 4. Madrid.
- MADRIGAL, A.; PUERTAS, F. y MARTINEZ-MILLÁN, F.J.; 1992. *Tablas de producción para Fagus sylvatica L. en Navarra*. Serie Agraria nº 3. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes, Gobierno de Navarra. Pamplona.
- MADRIGAL, A.; ÁLVAREZ-GONZÁLEZ, J.G.; RODRÍGUEZ-SOALLEIRO, R. y ROJO, A.; 1999. *Tablas de producción para los montes españoles*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- PITA P.A. y MADRIGAL A.; 1973. Modelos matemáticos ensayados en la preparación de tablas de producción de *Pinus sylvestris*. *Montes* 174: 425-435.
- PEDRE, J.; 1998. *Estudio de crecimiento y producción de Betula celtiberica Rothm. et Vasc. en masas de la comarca de Fonsagrada (Lugo)*. Proyecto Fin de Carrera. Escola Politécnica Superior de Lugo, Universidade de Santiago de Compostela.
- RIGUEIRO, A. y SILVA-PANDO, F.J.; 1992. *Guía das árbores e bosques de Galicia*. Ed. Galaxia. Santiago de Compostela.
- ROJO, A. y MONTERO, G.; 1996. *El pino silvestre en la Sierra de Guadarrama*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, F.; RODRÍGUEZ-SOALLEIRO, R.; ROJO, A.; ÁLVAREZ-

- GONZÁLEZ, J.G.; LÓPEZ-SÁNCHEZ, C.A.; GORGOSO, J. y CASTEDO, F.; 2003. Crecimiento y tablas de producción de *Pinus radiata* D. Don en Galicia. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales* 12(2): 65-83.
- VILLARINO, J.J.; 1983. *El abedul en Galicia*. Tesis doctoral. E.T.S.I. Montes. U.P.M.
- VILLARINO, J.J.; 1993. Algunos resultados sobre crecimiento del abedul en parcelas situadas en Terra Chá de Lugo. *En: F.J. Silva-Pando y G. Vega (eds.), Actas del I Congreso Forestal Español, Lourizán 1993*, 2: 649-653. Grafol, SA. Vigo.
- VILLARINO, J.J. y RIESCO, G.; 1997. La relación diámetro de copa: diámetro normal en *Betula celtiberica* Rothm. et Vasc.. *En: F. Puertas y M. Rivas (eds.), Actas del II Congreso Forestal Español, Iratí-97*, 4: 565-570. Gráficas Iratí, SAL. Pamplona.
- WEIBULL, W.; 1951. A statistical distribution function of wide applicability. *J. Applied Mechanics* 18(3): 293-297.
- XUNTA DE GALICIA; 1992. *Plan Forestal de Galicia*. Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural. Consellería de Agricultura, Gandería e Montes. Santiago de Compostela.
- XUNTA DE GALICIA; 2001. *O monte galego en cifras*. Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural. Consellería de Medio Ambiente. Santiago de Compostela.

Tabla 1. Distribución por municipios de las parcelas de *Betula alba* instaladas en Galicia.

Municipio	Nº de parcelas	Municipio	Nº de parcelas	Municipio	Nº de parcelas
Guitiriz	15	Pedrafita do Cebreiro	8	Fonsagrada	25
Pol	6	Folgoso do Caurel	6	Castro Caldelas	17
Friol	4	Cervantes	5	Montederramo	8
Begonte	3	Nogais	2	A Teixeira	1
Cospeito	1	Navia de Suarna	2	Monfero	2
Villalba	1	Becerreá	2		

Tabla 2. Distribución por calidades de las parcelas de *Betula alba* instaladas en Galicia.

Calidad	Clase de edad										Total
	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	
I	0	3	5	2	1	1	0	1	0	0	13
II	2	24	15	9	16	16	9	2	1	2	96
III	0	2	2	1	3	2	0	0	0	0	10
Total	2	29	22	12	20	19	9	3	1	2	119

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables dasométricas de los 250 árboles empleados en el ajuste de las tarifas de árbol individual para *Betula alba* en Galicia.

Variable	Media	Desv. Estándar	Máximo	Mínimo
<i>dcc</i> (cm)	20,77	5,89	39,20	7,80
<i>dsc</i> (cm)	19,46	5,63	37,00	7,00
<i>d₄</i> (cm)	16,57	5,66	31,92	5,75
<i>h</i> (m)	14,29	3,41	24,40	6,20
<i>h₇</i> (m)	9,88	3,41	19,60	2,70
<i>vcc</i> (dm ³)	233,53	165,79	788,73	19,29
<i>vsc</i> (dm ³)	204,05	147,42	698,43	15,92

dcc y *dsc*: diámetros normales con y sin corteza; *d₄*: diámetro con corteza a la altura de 4 m; *h*: altura total; *h₇*: altura hasta un diámetro en punta delgada de 7 cm; *vcc* y *vsc*: volúmenes del fuste con y sin corteza.

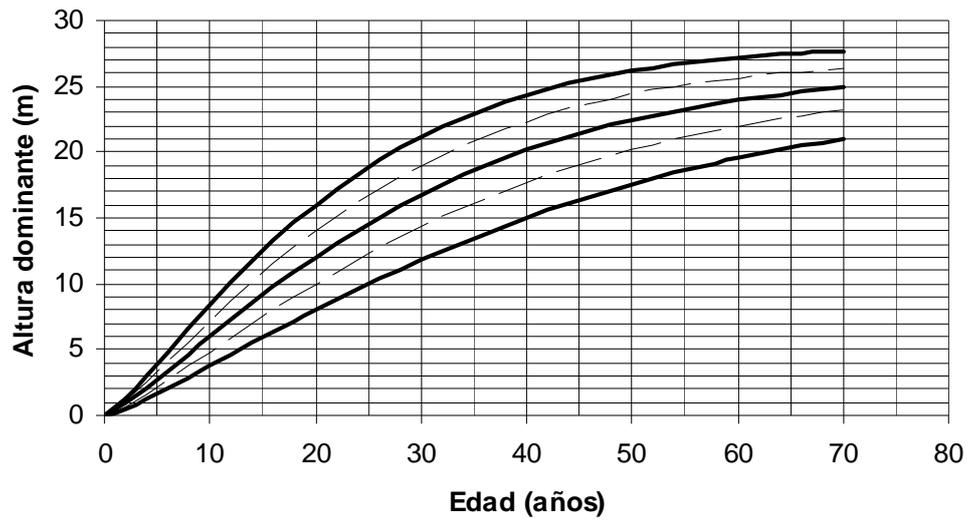


Figura 1. Curvas de calidad de la estación para *Betula alba* en Galicia. En trama continua: curvas para las calidades definidas por los índices de sitio de 8, 12 y 16 m a una edad de referencia de 20 años. En trama discontinua: curvas límites entre calidades.

Tabla 4. Tablas de producción de selvicultura media para *Betula alba* L. en Galicia.

Calidad 16																
t	H ₀	Masa Principal antes de clara				Masa extraída				Masa Principal después de clara				Masa total		
		N	Dg	G	V	N	G	V	Vacum	N	Dg	G	V	V	Cm	Cc
0	8,4	2.591	7,9	12,7	45,4	1.227	3,2	11,3	11,3	1.365	9,4	9,5	34,1	45,4	4,5	-
15	12,5	1.365	12,6	17,0	85,1	448	2,8	13,8	25,2	917	14,1	14,2	71,3	96,4	6,4	10,2
20	16,0	917	16,9	20,5	125,6	214	2,3	14,1	39,2	703	18,1	18,2	111,6	150,8	7,5	10,9
25	18,9	703	20,5	23,2	162,9	118	1,9	12,9	52,1	584	21,5	21,3	150,1	202,2	8,1	10,3
30	21,2	584	23,4	25,2	195,2	72	1,5	11,1	63,1	513	24,3	23,8	184,1	247,3	8,2	9,0
35	23,0	513	25,8	26,8	221,8	46	1,1	9,1	72,2	467	26,5	25,7	212,7	284,9	8,1	7,5
40	24,4	467	27,6	28,0	243,0	30	0,8	7,2	79,4	437	28,1	27,2	235,8	315,2	7,9	6,1
45	25,4	437	29,0	28,9	259,5	21	0,6	5,5	84,9	416	29,4	28,3	254,0	338,9	7,5	4,7
50	26,2	416	30,1	29,5	272,1	14	0,5	4,2	89,1	402	30,3	29,1	267,9	357,1	7,1	3,6
55	26,7	402	30,8	30,0	281,6	10	0,3	3,1	92,2	392	31,0	29,7	278,4	370,7	6,7	2,7
60	27,2	392	31,4	30,4	288,5	7	0,2	2,3	94,5	385	31,6	30,1	286,2	380,8	6,3	2,0
65	27,5	385	31,8	30,6	293,6	5	0,2	1,7	96,2	380	31,9	30,4	291,9	388,1	6,0	1,5
70	27,7	380	32,1	30,8	297,2	380	30,8	297,2	393,4	-	-	-	-	393,4	5,6	1,1
Calidad 12																
15	9,1	2.264	8,7	13,5	51,9	809	2,5	9,3	9,3	1.454	9,8	11,0	42,6	51,9	3,5	-
20	12,0	1.454	12,0	16,5	80,0	387	2,2	10,3	19,6	1.068	13,1	14,4	69,6	89,2	4,5	7,5
25	14,5	1.068	15,1	19,1	108,2	215	1,9	10,4	29,9	853	16,0	17,2	97,8	127,8	5,1	7,7
30	16,7	853	17,8	21,2	134,9	132	1,6	9,8	39,7	720	18,6	19,6	125,1	164,8	5,5	7,4
35	18,6	720	20,1	22,9	159,0	87	1,3	8,8	48,6	634	20,8	21,6	150,2	198,8	5,7	6,8
40	20,1	634	22,1	24,3	180,3	59	1,1	7,7	56,3	574	22,7	23,2	172,5	228,8	5,7	6,0
45	21,4	574	23,7	25,4	198,5	42	0,9	6,6	62,9	533	24,2	24,6	191,9	254,8	5,7	5,2
50	22,4	533	25,1	26,3	213,8	30	0,7	5,5	68,4	502	25,5	25,7	208,2	276,7	5,5	4,4
55	23,3	502	26,2	27,1	226,4	22	0,6	4,6	73,0	480	26,5	26,5	221,9	294,8	5,4	3,6
60	24,0	480	27,1	27,7	236,7	17	0,4	3,7	76,7	463	27,4	27,2	233,0	309,7	5,2	3,0
65	24,5	463	27,8	28,1	245,1	13	0,3	3,0	79,7	451	28,0	27,8	242,1	321,8	5,0	2,4
70	24,9	451	28,4	28,5	251,7	451	28,5	251,7	331,4	-	-	-	-	331,4	4,7	1,9
Calidad 8																
20	8,0	2.788	7,5	12,2	42,3	833	1,8	6,2	6,2	1.954	8,2	10,4	36,1	42,3	2,1	-
25	10,0	1.954	9,7	14,4	59,9	464	1,7	6,8	13,0	1.491	10,4	12,8	53,1	66,1	2,6	4,8
30	11,8	1.491	11,8	16,4	78,0	285	1,5	7,1	20,1	1.205	12,5	14,9	71,0	91,1	3,0	5,0
35	13,5	1.205	13,8	18,1	96,1	189	1,3	7,0	27,1	1.017	14,5	16,7	89,1	116,2	3,3	5,0
40	15,0	1.017	15,6	19,5	113,5	131	1,2	6,8	33,9	885	16,2	18,3	106,7	140,6	3,5	4,9
45	16,3	885	17,3	20,8	130,0	95	1,0	6,4	40,3	791	17,8	19,8	123,5	163,9	3,6	4,6
50	17,5	791	18,8	21,9	145,2	71	0,9	5,9	46,3	720	19,3	21,0	139,3	185,5	3,7	4,3
55	18,6	720	20,1	22,9	159,1	54	0,8	5,4	51,7	666	20,6	22,1	153,7	205,4	3,7	4,0
60	19,5	666	21,3	23,8	171,7	42	0,7	4,9	56,6	624	21,7	23,1	166,8	223,4	3,7	3,6
65	20,3	624	22,3	24,5	182,9	33	0,6	4,4	60,9	591	22,7	23,9	178,6	239,5	3,7	3,2
70	21,0	591	23,2	25,1	192,9	591	25,1	192,9	253,8	-	-	-	-	253,8	3,6	2,9