

UTILIZACIÓN DE ÁRBOLES TIPO EN EL MONTE N.º 60 DEL C.U.P. DE LA PROVINCIA DE ÁVILA

Teresa Borregón

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Burgos. c/ Juan de Padilla, s/n. 09006 BURGOS

1. UTILIZACIÓN DE LA RELACIÓN ALTURA-DIÁMETRO PARA DEFINIR LA CALIDAD DE ESTACIÓN DEL CANTÓN

El apartado 3 del artículo 30 de las actuales Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes Arbolados dice lo siguiente:

«Se procurará, a tal efecto, que la calidad de la estación sea lo más homogénea posible dentro del cantón. A falta de datos de producción, se tomarán como criterios de calidad la altura media del arbolado en relación con la edad, las características del suelo y las de la vegetación que lo cubre.»

En este trabajo se ha utilizado la relación altura/diámetro para definir la calidad de los rodales al no disponerse de la altura media del arbolado del rodal en relación con la edad.

El monte n.º 60 del Catálogo de los de Utilidad Pública de la provincia de Avila, denominado «Valle de Iruelas», está situado en dicha provincia, en los términos municipales de El Barraco y Navaluenga, siendo el borde oriental de la Sierra de Gredos. Con una superficie arbolada de 3630 ha la especie principal es el pino negral (*Pinus pinaster*), aunque también abundan los pinos cascalbo (*Pinus nigra*) y silvestre (*Pinus sylvestris*) y los robles, castaños y alisos.

Dada su importancia económica y ecológica se abordó la ordenación del mismo el año 1885, siendo una de las más antiguas realiza-

das en España. Realizadas dos revisiones se abandonó la misma, proponiéndose una nueva ordenación en el año 1952, con sus consiguientes revisiones para los decenios 1963-72 y 1973-82, no habiéndose realizado la tercera revisión correspondiente al plan especial 1983-92.

En el año 1993 se propone el estudio correspondiente a la cuarta revisión. La antigüedad de los árboles tipo ofrecidos en estos estudios, aunque abundantes, nos llevó a la elección de otros que representasen el estado actual de la masa. Se intentó que su elección fuera lo más objetiva posible, a partir de una serie de pies elegidos sistemáticamente y que fueran representativos del conjunto de la masa.

Hasta ahora, la elección de árboles tipo se realizaba una vez definida la calidad de los rodales, pero, por otra parte, se ha podido comprobar que en bastantes rodales, al menos aparentemente, la calidad de estación ha sido erróneamente asignada.

Se pretende entonces que los pies elegidos sistemáticamente como base para la elección de los árboles tipo, sirvan también para asignar la calidad de los rodales.

Para ello se recorrieron todos los rodales arbolados del monte según cincuenta itinerarios distintos con una distancia total de ciento diez kilómetros. En estos itinerarios se han seleccionado sistemáticamente 2217 pies de *Pinus pinaster* (un pie cada 50 metros), distinguiendo los pies resinados de los no

resinados, en los que se han medido la altura total, el diámetro normal por doble medida en cruz, el espesor de la corteza y el espesor de los cinco últimos anillos de crecimiento radial normal, anotando el rodal al que corresponde cada pie seleccionado.

Eliminados los valores extremos de la muestra seleccionada (22 pies, correspondientes al 1% del total) se han elaborado unas curvas diámetro normal con corteza (D)-altura total (Ht) para las muestras de *Pinus pinaster* cerrados Pprc (1441 pies) y *Pinus pinaster* resinados Ppra (754 pies), obteniéndose, para el diámetro normal expresado en centímetros y la altura total en metros, las ecuaciones paramétricas y coeficientes de correlación siguientes:

$$\text{Pprc: Ht} = 5,06 + 0,247 \cdot D - 0,0006 \cdot D^2 \\ \text{con } r^2 = 0,5982$$

$$\text{Ppra: Ht} = 5,88 + 0,349 \cdot D - 0,0015 \cdot D^2 \\ \text{con } r^2 = 0,53$$

Los resultados obtenidos podrían parecer anómalos, puesto que a los pinos no resinados les corresponden, para los mismos diámetros, alturas totales menores, cuando lo natural sería que los pinos no resinados tuvieran crecimientos y, por lo tanto, alturas mayores que los resinados. Esta aparente anomalía queda doblemente justificada por las siguientes razones:

1º. Los pinos resinados, aun con el mismo diámetro que los no resinados son mucho mayores en edad.

2º. Dado que durante mucho tiempo la resina ha sido el aprovechamiento principal del monte «*Valle de Iruelas*», se escogían para resinar los mejores pies, dejando cerrados los pies dominados y de peor porte, aislados, situados en las zonas mas pedregosas y peor calidad.

Con el fin de evitar esta aparente anomalía, y puesto que las distribuciones diamétricas son prácticamente complementarias en el sentido de que los pies de menores diámetros son pies cerrados y los de diámetros mayores abiertos, se ha optado por reunir las dos muestras en una, realizándose el mismo ajuste paramétrico y obteniéndose una mejor correlación.

$$\text{Ht} = 0,76 + 0,444 \cdot D - 0,0019 \cdot D^2 \\ \text{con } r^2 = 0,64$$

Una vez obtenida esta curva, se comprobó si podía utilizarse la relación entre Ht y D para definir la calidad del rodal en las condiciones del monte (espesura abierta) ya que es desconocida la relación entre Ht y la edad. Se calculó para cada pie su desviación d, definida como el cociente entre la altura total real del pie muestreado Htr y la altura total esperada Hte calculada por medio de la relación anterior para un pie del mismo diámetro normal:

$$d = \text{Htr}/\text{Hte}$$

Las desviaciones así obtenidas han variado desde 0,493 (en el rodal 17 de la Sección 2ª) a 1,801 (en el rodal 3, también de la Sección 2ª). Es decir, la altura real de los pies de la masa oscila entre la mitad y casi el doble de la ofrecida por la relación paramétrica calculada.

Del mismo modo, se calcula para cada rodal su desviación media como la media de las desviaciones de los pies muestreados de cada rodal.

Las desviaciones medias han variado entre 0,665 en el rodal nº 18 de la Sección 1ª y 1,221 en el rodal nº 8 de la Sección 4ª.

A partir de estos datos se ha hecho la siguiente clasificación de calidades:

Calidad III	desviación media	< 0,9
Calidad II	0,9 < desviación media	< 1,07
Calidad I	1,07 < desviación media	

Contrastadas las calidades asignadas por este método con los datos procedentes de las revisiones de cubicación y considerando las características físicas y edáficas del terreno se realizó de nuevo la asignación de calidades a los rodales. Se estima que esta asignación de calidades es claramente mejor que la utilizada hasta ahora, puesto que únicamente en cuatro de los setenta rodales que constituyen el citado monte debe cambiarse la calidad asignada por el método expuesto, y en los cuatro casos estando el parámetro definidor de calidad en el extremo de la banda correspondiente.

Aparecen calidades excepcionalmente buenas en rodales sometidos a repoblación y espesura mas alta.

Como puede observarse la calidad II no está centrada en 1, debido a que la variable Ht (altura total) no presenta una distribución normal, presentando un cierto sesgo positivo para cada D.

A partir de la curva de alturas totales en función de diámetros normales anteriormente calculada

$$Ht = 0,76 + 0,444 * D - 0,0019 * D^2$$

obtenemos las curvas de alturas asociadas a las calidades I, II y III. Estas relaciones se reflejan en la tabla 1, en la que D es el diámetro normal expresado en centímetros y H la altura total en metros.

	CALIDAD MEDIA	CALIDAD II	CALIDAD I	CALIDAD III
D(cm)	H (m)	0,98*D	1,16*H	0,83*H
22	9,7	9,5	11,2	8,1
27	11,5	11,3	13,3	9,5
32	13,1	12,9	15,3	10,9
37	14,7	14,5	17,1	12,3
42	16,2	15,9	18,9	13,5
47	17,6	17,3	20,5	14,7
52	18,9	18,6	22,0	15,7
57	20,2	19,8	23,4	16,7
62	21,3	20,9	24,6	17,7
67	22,3	21,9	25,9	18,5
72	23,2	22,8	26,9	19,3
77	24,1	23,6	27,4	20,0
82	24,8	24,3	28,2	20,5
87	25,5	24,9	28,9	21,1
92	26,0	25,5	29,6	21,0

2. ELECCIÓN DE ÁRBOLES TIPO

Una vez definida la calidad de estación de los rodales se escogieron tres series de árbo-

les para la elaboración de los árboles tipo. Fueron las siguientes:

Serie 1. Calidad I. Pies de la muestra inicial, pertenecientes a los rodales de calidad I y con una desviación en el intervalo 1,06-1,20

Serie 2. Calidad II. Pies de la muestra inicial, pertenecientes a los rodales de calidad II y con una desviación en el intervalo 0,89-1,06

Serie 3. Calidad III. Pies de la muestra inicial, pertenecientes a los rodales de calidad III y con una desviación en el intervalo 0,77-0,89

El número total de pies escogidos ha sido de 241, 84 de Calidad I, 78 de Calidad II y 79 de Calidad III.

Sobre estos pies se han realizado las mediciones clásicas:

- Diámetro normal, con corteza, por doble medida en cruz
- Espesor normal de la corteza, por doble medida en cruz
- Edad, resultante de añadir cinco al número de anillos contados en el tocón
- Altura total: longitud total del fuste, en dm
- Altura del fuste: longitud del fuste hasta un diámetro de 12 cm en punta delgada

Supuesto el fuste tronzado en trozas de 1 metro de longitud se realizaron las siguientes medidas al centro de cada troza:

- Diámetro con corteza, en cm
- Diámetro sin corteza, en cm
- Crecimiento radial en mm, como el espesor de los 10 últimos anillos

A partir de estos datos de campo se calcularon los siguientes parámetros dasométricos:

- Volumen con corteza
- Volumen sin corteza
- Crecimiento corriente anual
- Crecimiento relativo de Pressler
- Altura mórfica

3. CÁLCULO DE VALORES MODULARES

Con ayuda del programa STATGRAPHICS se han elaborado, para cada calidad, el conjunto de curvas paramétricas definidoras de los correspondientes valores modulares.

Entre ellas, y por considerarlas de mayor importancia, destacamos las curvas que relacionan el volumen con corteza con el diámetro normal y el crecimiento corriente anual con el diámetro normal.

Del conjunto de curvas analizadas (lineal, exponencial, logarítmica parabólica y multiplicativa) se observa que las mayores correlaciones se obtienen mediante relaciones exponenciales de los tipos siguientes:

1°. Para relacionar el volumen con corteza (V_{cc}) con el diámetro normal (Área Basimétrica, Ab)

$$V_{cc} = e^a * (Ab)^b \text{ con } r^2 > 95\%$$

2°. Para relacionar el crecimiento corriente anual ($Ccra$) con el diámetro normal (D)

$$Ccra = e^a * D^b \text{ con } r^2 > 60\%$$

4. CONCLUSIONES

1°. En los pinares en resinación abandona-

da en estado de transformación o en masas en resinación no ordenadas o en fases iniciales de ordenación no conviene separar los pinos abiertos de los cerrados a la hora de elaborar los árboles tipo y tablas de valores modulares.

2°. En este tipo de masas, con espesura mas o menos abierta, en las que no se conoce la relación altura total-edad y por lo tanto la altura dominante, puede utilizarse la relación altura total-diámetro como parámetro para definir la calidad de los cantones a través de la desviación media en los mismos, tal y como se indica en este trabajo.

3°. Entre todas las relaciones estudiadas, las que mejor relacionan el volumen con corteza y el crecimiento corriente anual con el diámetro normal, son las exponenciales del tipo

$$V_{cc} = e^a * Ab^b$$

$$Ccra = e^a * D^b$$

relaciones muy simples de ajuste lineal

$$\ln V_{cc} = a + b * \ln Ab$$

$$\ln Ccra = a + b * \ln D$$

por lo que pueden calcularse estos ajustes paramétricos con las calculadoras más sencillas.