

ESTUDIOS DASOMETRICOS EN Pinus caribaea VAR. caribaea. II. COEFICIENTE MORFICO

H. GRA¹, K. LOCKOW², A. VIDAL³, J. RODRIGUEZ⁴, C. FIGUEROA⁵
Y M. ECHEVARRIA⁶

RESUMEN

Se realizó un estudio con la finalidad de perfeccionar el valor empleado del coeficiente mórfico del Pinus caribaea var. caribaea en las estimaciones del volumen. Para ello se cubicaron 337 árboles de la especie en trozas de un metro, cuyos diámetros oscilaban desde 4,0 hasta 25,0 cm. y las alturas totales de 4,0 a 21,0 m. A partir de los datos de los árboles cubicados y de la ecuación del volumen, obtuvimos el siguiente modelo matemático del coeficiente mórfico:

$$\log f = \log 0,849005464 - 0,1515 \log d - 0,05884 \log h.$$

¹Investigador auxiliar e³investigador aspirante
Instituto de Investigaciones Forestales
Calle 174 No. 1723 entre 17 B y 17 C, Siboney. Playa,
Ciudad de La Habana, Cuba

²Ingeniero forestal
Instituto de Investigaciones Forestales
Eberswaldo., RDA

⁴Investigador aspirante. ⁰investigador agregado y atécnico medio
Estación Experimental Forestal Pinar del Río
Pinar del Río, Cuba

INTRODUCCION

El cálculo habitual del diámetro y la altura de los árboles derribados fue recomendado primeramente por Kaesther (1974) y defendido decisivamente por Huber (1825). Corresponde también a este último autor el método de medición por secciones, con el cual se puede determinar exactamente el volumen de árboles apeados (1).

De esta forma fueron encontrados los fundamentos para el cálculo de los coeficientes mórficos, aunque la teoría de éstos se remonta en su comienzo a Faulson (1).

Brucey Schumacher (2) lo definen como el cociente del volumen de un árbol sobre el de un cilindro con las mismas dimensiones.

Con respecto a la cantidad de mediciones necesarias para obtener el coeficiente mórfico, Corrales (1) menciona que como mínimo se deben derribar 20 árboles de cada especie y clase diamétrica.

En Cuba, durante 1977, Montaña y Eremeev (3) realizaron un trabajo sobre los métodos para precisar los volúmenes de madera en los bosques de Cuba y ofrecen la metodología para determinar el coeficiente mórfico empírico de las principales especies maderables de Cuba, basado en el desarrollo de la fórmula:

$$V = G (h + 3) K \quad (1)$$

Al no haberse definido aún los valores de los coeficientes mórficos reales de las especies forestales cubanas, nos propusimos definir el del Pinus caribaea.

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con los datos de 337 árboles cubitados por el método de Huber en trozas de 1,0 m para la confección de la Tabla de volumen para el Pinus caribaea en la Empresa Forestal Integral Macurijes, municipio de Guane, provincia de Pinar del Río, cuyos diámetros oscilaban desde 4,0 hasta 25,0 cm y las alturas totales de 4,0 a 21,0 m (4).

El procesamiento de los datos se efectuó con la ayuda de la calculadora electrónica del tipo **KRS 4201**, en el Instituto de Ciencias Forestales, Eberswalde - RDA.

En este trabajo:

V - Volumen (m^3)

a, b, c y K - Constantes

h - Altura total (m)

g - Rrea basal (m^2)

f - Coeficiente m3rfico

log - Logaritmo neperiano

d - Di3metro a 1,30, m sobre el nivel del suelo (cm).

La relaci3n entre el coeficiente m3rfico, el di3metro a 1,30 m Sobre el nivel del suelo y la altura se deriva anal3ticamente de la ecuaci3n del volumen.

$$V = g \cdot h \cdot f \quad (2)$$

Por eso se puede definir:

$$f = \frac{V}{g \cdot h} \quad (3)$$

Sustituyendo en (2)

$$V \text{ por } K \cdot d^b \cdot h^c \quad (4)$$

$$g \text{ por } \frac{3,1416}{4} \cdot d \quad (5)$$

e introduciendo un factor c para la conversi3n a m^2

$$c = 10^{-4} = 0,0001$$

La f3rmula anterior queda expresada de la forma siguiente:

$$f = \frac{K \cdot d^b \cdot h^c}{\frac{3,1416}{4} \cdot d^2 \cdot 0,0001 \cdot h} \quad (6)$$

Despejando la ecuación (6)

$$f = \frac{4K}{0,00031416} \cdot d^{b-2} \cdot h^{c-1} \quad (7)$$

La ecuación del volumen, se determinó en el trabajo que antecede a éste (4).

$$\log V = - 4,1760 + 1,8485 \log d + 0,94116 \log h \quad (8)$$

Siendo los valores de las constantes

$$a = - 4,1760 \quad b = 1,8485 \quad c = 0,94116$$

K es el antilog de a

$$K = 6,668 \cdot 10^{-5}$$

RESULTADOS Y DISCUSION

Al sustituir los valores de K, b y c en la ecuación (7) se obtiene:

$$\log f = \log 0,849005464 - 0,1515 \log d - 0,05884 \log h \quad (9)$$

siendo esta última ecuación el resultado del trabajo y por la cual se confeccionó la Tabla del coeficiente mórfico para el Pinus caribaea de la EFI Macurijes.

Lockon et al. (5) utilizaron el mismo procedimiento, pero con una muestra menor (180 árboles) y obtuvieron valores que difieren ligeramente de los que señala este informe. Tomando como patrón la Tabla de este artículo, los valores inforrrados por Lockow subestiman el coeficiente mórfico en un 8 % cuando el diámetro es de 40 a 60 cm y esta diferencia se reduce a un 4 % cuando el valor del diámetro es de 25,0 cm

Llorente (6) y Loufouma (7) recomiendan utilizar un valor medio del coeficiente mórfico, de 0,47 y 0,46, respectivamente.

Comparando dichos valores con los que señala este trabajo, cuando se utiliza 0,47 como coeficiente mórfico, se subestima el mismo desde un 32 % cuando el diámetro es de 40 cm hasta un 2 % si el diámetro es de 16 cm y se sobrestima el coeficiente mórfico en un rango del 2 al 6 %, al variar el diámetro de 16 a 19 cm, respectivamente.

TABLA 1. Coeficiente m6rfico de *Pinus caribaea* en la EFI, Marujjes.

Diám. (cm)	Altura en metros																					
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
04	0,634	0,626	0,619	0,614																		
05	0,613	0,605	0,598	0,593	0,589																	
06	0,596	0,589	0,582	0,577	0,573	0,568																
07	0,583	0,575	0,569	0,564	0,559	0,555	0,552															
08		0,563	0,557	0,552	0,548	0,544	0,541	0,538														
09			0,548	0,543	0,538	0,535	0,531	0,528	0,526													
10				0,534	0,530	0,526	0,523	0,520	0,517	0,515	0,513											
11				0,526	0,522	0,519	0,515	0,513	0,510	0,508	0,505	0,503	0,501									
12					0,515	0,512	0,509	0,506	0,503	0,501	0,499	0,497	0,495									
13						0,505	0,503	0,500	0,497	0,495	0,493	0,491	0,489									
14							0,500	0,497	0,494	0,492	0,489	0,487	0,485	0,483	0,481							
15								0,492	0,489	0,486	0,484	0,482	0,480	0,478	0,476							
16									0,484	0,482	0,480	0,477	0,475	0,474	0,472	0,470	0,469					
17									0,480	0,477	0,475	0,473	0,471	0,469	0,467	0,466	0,465					
18										0,473	0,471	0,469	0,467	0,465	0,463	0,462	0,460					
19										0,469	0,467	0,465	0,463	0,461	0,460	0,458	0,457					
20										0,466	0,463	0,461	0,459	0,458	0,456	0,454	0,453	0,452				
21										0,462	0,460	0,458	0,456	0,454	0,453	0,451	0,450	0,449				
22										0,459	0,457	0,455	0,453	0,451	0,450	0,448	0,447	0,445				
23										0,456	0,454	0,452	0,450	0,448	0,446	0,445	0,444	0,443	0,441			
24										0,453	0,451	0,449	0,447	0,445	0,444	0,442	0,441	0,440	0,438			
25										log f = log 0,849005464	- 0,1515	log d = 0,05884	log h	0,450	0,448	0,446	0,444	0,442	0,441	0,440	0,438	0,436

En el caso de utilizar 0,46 como coeficiente m3rfico, se subestima en un rango del 35 al 21, al variar el diámetro de 4,0 a 18,0 cm, mientras que hay una sobrestimación del 2 al 4 % cuando los diámetros varían de 21 a 25 cm, respectivamente.

Por lo expresado en los párrafos anteriores, se observa la necesidad de disponer de una Tabla del coeficiente m3rfico en función del diámetro y la altura total, para estimar los volúmenes con mayor exactitud.

CONCLUSIONES

Utilizar la Tabla adjunta a este informe para determinar los coeficientes m3rficos del Pinus caribaea en la región de Guane, ya que está confeccionada con una muestra adecuada y presenta valores más exactos que las que anteceden.

ABSTRACT

STUDIES ON MENSURATION FACTORS OF Pinus caribaea VAR caribaea. II. FORM FACTOR

A study was made, to improve the form factor used in the estimation of the volumen of Pinus caribaea var. caribaea. The data was obtained of 337 trees of the specie, ranging from 4,0 to 25,0 cm in diameter at breast height, and 4,0 to 21,0 m in total height. From the data collected and the volume equation, was defined the following model for the form factor:

$$\log f = \log 0,849005464 - 0,1515 \log d - 0,05884 \log h$$

BIBLIOGRAFÍA

1. CORRALES, C. Ordenación forestal. -- La Habana: Pueblo y Educación, 1981.-- 160 p.
2. BRUCE, D. and F. X. SCHUMACHER. Forest mensuration. -- New York: McGraw.Hill, 1950. -- 483 p.

3. MCNTAÑA, A. y A. EREMEEV. Método para determinar los volúmenes de madera en bosques de Cuba. Rev. For. Baracoa 7 (1-2): 18-30, 1977.
4. GRA, H., K. LCKCKW, A. VIDAL, J. RCDRIGUEZ, M. ECHE-VARRIA y C. FIGUERCA. Estudios dasométricos en Pinus caribaea. I. Tablas de volumen. Rev. For. Baracoa 18 (1): 53-63, 1988.
5. LCKCKW, K. W., E. HAFEMANN und H. GRA. Schafholzvolumen und schafholzformzahltafel für Pinus caribaea (Morelet) auf Kuba. Beitrage für die Forswirtschaft 2 : 87-89, 1982.
6. LLCEENTE, A. Determinación del coeficiente mbrfíco 'del Pinus caribaea Morelet var. caribaea Barret y Golfari. -- Finar del Río: Centro Universitario, 1975.-- 34 p.
7. LCUFCUFLP., P. Estudio sobre coeficiente mbrfíco, factores de conversión y de corteza para Pinus caribaea en Cajhba-na. -- Finar del Río: Centro Universitario, 1978. -- 45 p.

Manuscrito recibido para su publicacibn 14 de junio de 1989.