

Introducción

El diámetro normal y la altura no son elementos suficientes para definir el volumen de un tronco, es necesario incorporar, además, su forma. Que un árbol muestre una forma u otra poca importancia tendría si no fuera porque afecta al cálculo de su volumen. Desde hace tiempo que los estudiosos anhelan representar la forma del tronco por medio de un número abstracto que sea independiente del diámetro normal y de la altura del árbol, pero aún no lo han hallado. De todas formas, se han desarrollado mecanismos que, mediante números, pretenden brindar información acerca de la forma del tronco. Los mecanismos conocidos son cuatro, a saber: 1) Factores de forma; 2) Cocientes de forma; 3) Punto de forma; y 4) Curvas de ahusamiento.

1. Factores de forma

Surgen con la finalidad de determinar el volumen del tronco en árboles en pie, a partir del volumen de un cuerpo geométrico de forma regular con dimensiones equivalentes a las del tronco; el factor de forma es el cociente entre el volumen real del tronco y el volumen del cuerpo geométrico definido:

$$f. \text{ de } f. = \frac{\text{volumen real}}{\text{volumen del cuerpo geométrico}}$$

Una vez determinado el factor de forma el volumen de un tronco se obtiene mediante la siguiente relación

$$\text{vol. real} = (f. \text{ de } f.) \times (\text{volumen del cuerpo geométrico})$$

Inicialmente la forma geométrica utilizada fue el cono, cuya altura y diámetro eran la altura del tronco y el diámetro de su base; este factor de conversión recibió el nombre de factor de forma cónico. Posteriormente el cono fue reemplazado por un cilindro, que es la forma geométrica actualmente utilizada; este factor de forma recibe el nombre genérico de FACTOR DE FORMA CILINDRICO. Existen dos factores de forma cilíndricos: 1) el artificial; y 2) el natural.

Factor de Forma Cilíndrico Artificial (f)

El área de la base del cilindro es el área de la sección normal a 1,30 m del árbol (área basal del árbol) y su longitud es igual a la longitud del tronco. En otras palabras, el cilindro tiene el mismo largo que el tronco y su sección es igual al área basal del árbol. Entonces

$$f = \frac{\text{volumen real}}{g \times l} \qquad \begin{array}{l} g = \text{área basal} \\ l = \text{longitud} \end{array}$$

El producto $g \times l$ recibe el nombre de volumen aparente; si consideramos al tronco desde el nivel del suelo l se convierte en altura (h). El factor f varía con las especies y dentro de una misma especie con el tamaño del individuo y sus condiciones de crecimiento. A decir verdad, el factor f no indica la forma del tronco: a) dos árboles con el mismo valor de f no tienen necesariamente la misma forma; y b) dos árboles con la misma forma y distinto tamaño no tienen el mismo valor de f . Reacomodando los términos de la fórmula anterior obtenemos:

$$\text{volumen real} = g \times l \times f$$

En la práctica, f se puede definir a través del promedio para un conjunto de árboles, o expresándolo en función del dap a través de un modelo matemático. Hay tres alternativas de estimación de un valor promedio de f :

$$f = \frac{\sum V.(g.H)}{\sum (g.H)^2}$$

que se recomienda cuando la varianza del factor de forma es constante para todo volumen aparente;

$$f = \frac{\sum V}{\sum g.H}$$

que se recomienda cuando la varianza del factor de forma es proporcional al volumen aparente; y

$$f = \frac{1}{n} \sum \frac{V}{g.H}$$

que se recomienda cuando la varianza del factor de forma es proporcional al cuadrado del volumen aparente. En caso de dudas, se recomienda la segunda alternativa. La determinación puede hacerse para toda la población de árboles o por clases de diámetro.

El factor de forma cilíndrico artificial también es denominado coeficiente de forma o coeficiente mórfico.

Factor de Forma Cilíndrico Natural (f')

La altura a la cual se mide el área de la base del cilindro se ubica a un 10% de la altura del árbol; fue desarrollado por Hohenadl. De esta forma, dos árboles con la misma forma poseen el mismo valor factor f'. La necesidad de medir alturas ha limitado su uso.

2. Cocientes de forma (q)

Surge con el propósito de asociar la forma del tronco con un número que lo represente. Técnicamente, es la razón entre un diámetro medido por encima del 1,30 m y el diámetro normal

$$q = \frac{\text{diámetro por encima de 1,30 m}}{\text{dap}}$$

Su principal aplicación es a través de la definición de clases de cocientes de forma, asumiéndose que los árboles de una misma clase tienen forma más parecida entre si que con las clases restantes. Existen tres tipos de cociente de forma: a) el normal; b) el absoluto; y c) el cociente de forma de Girard.

El Cociente de Forma Normal fue el primero en usarse, en 1899; toma el diámetro superior a la mitad de la altura del tronco. En 1910 Jonson propuso medir el diámetro superior a la mitad de la distancia entre 1,30 m y el extremo del tronco, que llamó Cociente de Forma Absoluto.

El Cociente de Forma de Girard se basa en el cociente entre el diámetro sin corteza en el extremo de la primera pieza aprovechable y el dap; esta razón se expresa en por ciento. Muy usado en U.S.A.

Miren hasta acá para resolver la práctica

3. Punto de forma

Este indicador surge en el año 1912 y es la razón entre la altura hasta el centro de resistencia al viento y la altura total del árbol, en por ciento. Su principal utilidad es que permite predecir en forma sencilla el cociente de forma absoluto, ya que hay una buena relación entre ambos. La principal dificultad es medir la altura al punto de resistencia y la altura total.

4. Curvas de ahusamiento

Son funciones matemáticas que representan el ahusamiento medio de los árboles. A partir de la fórmula se puede considerar al tronco como sólido de revolución y calcular su volumen.

Bibliografía

Cailliez, F. 1980. Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento. Vol 1: estimación del volumen forestal. Manual FAO Montes 22/1.

Husch, B; Miller C.I. and Beers T.W. 1982. Forest Mensuration. Ed. John Wiley & Sons; N.York.

CUESTIONARIO

- 1) ¿Considera Ud. que los cuatro mecanismos indicados, enfocan el estudio de la forma del tronco, desde el mismo punto de vista?
- 2) ¿Considera Ud. que el coeficiente m3rfico tiene el mismo significado en un 3rbol excurrente que en un 3rbol delicuescente?
- 3) Para la determinacion del volumen en pie en una masa bososa, describa las distintas formas en que puede aplicar el coeficiente m3rfico y, para cada situaci3n como lo definir3a.
- 3) ¿Qu3 condici3n cree Ud. conviene que presente una masa para que el uso de un 3nico coeficiente m3rfico brinde buenos resultados?
- 4) ¿C3mo utilizar3a Ud. un cociente de forma?