

Las curvas de conicidad, ¿una opción para la medición de volúmenes de madera en coníferas?

Por: Ing. Agr. José Miguel Barrios
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Descriptor: medición forestal, dasometría, coníferas, madera

Durante la década pasada, en el marco del Programa Forestal para Centroamérica (PROCAFOR), fue promovida la generación y utilización de varias herramientas y criterios orientados a agilizar y mejorar la planificación del manejo forestal en bosques de coníferas.

Dentro de las herramientas que fueron promovidas por el PROCAFOR se incluye las curvas de conicidad. Una curva de conicidad o curva de fuste sirve para estimar el volumen de madera en cualquier sección del fuste, con base en la descripción matemática del perfil de un árbol. Es decir, se parte de una ecuación matemática que describa el perfil de la especie conífera en cuestión y luego, utilizando un procedimiento de integración numérica, se calcula el volumen de un sólido de revolución (en este caso, una sección del fuste) definido por los respectivos límites de integración (las alturas mínima y máxima de la sección del fuste que sea de interés).

Como puede intuirse de su definición, la gran ventaja de su uso radica en su versatilidad y flexibilidad para la obtención de estimaciones volumétricas de diferentes secciones del fuste. En este sentido, se trata de una herramienta que supera la rigidez de las tablas de volumen convencionales cuyos datos de volumen son válidos únicamente para la sección del fuste para las que fueron diseñadas (volumen total, volumen hasta un diámetro de 20 cm., etc).

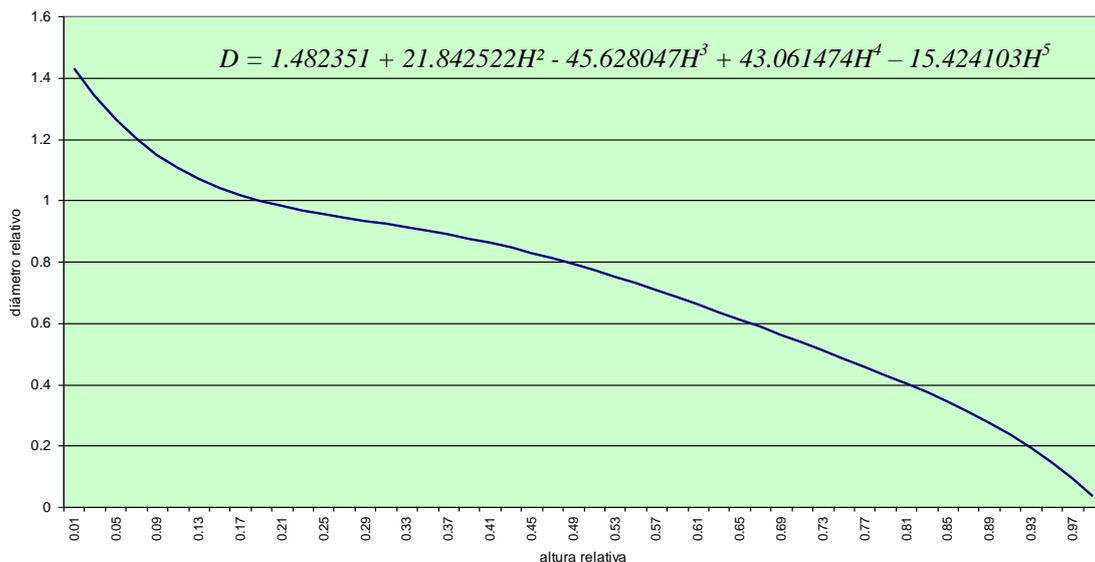
Una curva de conicidad ofrece un punto de partida para casi todos los cálculos concernientes al fuste del árbol. Las curvas de conicidad son usadas, por ejemplo, cuando el diámetro a una altura específica es necesario o cuando se busca la altura a lo largo del fuste donde el diámetro tiene un valor determinado. El volumen de una cierta porción del fuste, o el de todo el fuste, es, como ya quedó apuntado, obtenido a través de la integración numérica de una función de conicidad.

La forma del fuste es muy compleja y es determinada por varios factores. La complejidad de la forma de los fustes es causada por la capa desigual de madera anual que es depositada a lo largo del fuste en cada periodo de crecimiento, es decir, el crecimiento en espesor no es uniforme a lo largo del fuste.

En razón de esta complejidad, el perfil del fuste de las coníferas es descrito frecuentemente a través de funciones polinomiales. Esto se debe a que, a excepción de las funciones polinomiales de primer y segundo grado, cuyas representaciones gráficas son invariablemente una línea recta y una parábola,

respectivamente; las funciones polinomiales pueden tomar una amplia variedad de formas y comportamientos. Por ello los modelos polinomiales brindan la oportunidad de ajustar un modelo que pueda representar las diferentes intensidades de ahusamiento¹ que, en forma natural, existen a lo largo del fuste de las coníferas.

Es así que, por ejemplo, la curva de conicidad para *Pinus pseudostrobus* con corteza en Chimaltenango y Sololá está definida por la siguiente ecuación:



Donde D es el diámetro relativo al valor de diámetro a una altura igual al 20% de la altura total del fuste ($D_{0.2H}$); y H es la altura relativa a la altura total del árbol. El hecho de expresar estos valores en términos relativos permite aplicar la curva de conicidad a un amplio rango de tamaño de árboles.

La estimación de volúmenes a partir de la curva de conicidad se lleva a cabo a través de la resolución de la siguiente ecuación:

$$v = \frac{\pi}{4} \cdot d_{0.2H}^2 \cdot h \int_{X_1}^{X_2} f(x) dx$$

Obviamente, la aplicación de métodos de integración numérica para la estimación del volumen de un árbol es una restricción importante para la popularización de esta herramienta. Ello hace imprescindible el desarrollo de programas computacionales que simplifiquen la utilización de ecuaciones de conicidad en los cuales el usuario deba ingresar valores de medición ordinaria en dasometría y definir el tipo de cálculo que desea hacer. Para acceder a una herramienta en línea de aplicación de curvas de conicidad, haga clic [aquí](#)

¹ Ahusamiento es la disminución en diámetro fustal a medida que aumenta la altura.