

Factores de forma obtenidos para Guanacaste y Cenízaro a partir de árboles de raleo de 9 años de edad, en las plantaciones mixtas de la Estación Experimental Forestal Horizontes.

1719

Realizado por: Ing. Fo. Milena Gutiérrez Leitón.
Con la colaboración de: Fermín Méndez M.,
Fernando Chavarría N. y Víctor Barrantes R.

Programa de Restauración y Silvicultura,
Área de Conservación Guanacaste. Abril, 2000.

INTRODUCCIÓN

Todas las especies presentan diferentes patrones arquitecturales, que responden a las necesidades de la especie como la captación de luz, la captación de agua, sostén, etc. Esto provoca que cada una de las especies presenten formas muy diferentes, existiendo diferencias menos marcadas también dentro de los individuos de una misma especie. Estos factores afectan el cálculo del volumen para cada una de las especies, existen actualmente muchos métodos para el cálculo de esta variable los que a la vez varían dependiendo de si el árbol está en pié o en troza.

El cálculo del volumen en troza presenta mayor facilidad para su determinación pues podemos considerar mejor las variaciones de la troza centímetro a centímetro desde la base hasta la copa del árbol lo que no es tan fácil con un árbol en pié.

Entre los métodos para el cálculo de volumen de un árbol volteado o en troza, están el método del mecate (usado solo en Costa Rica), el método de Smalian, el método estéreo, el método de desplazamiento por inmersión en agua, entre otros.

Para los árboles en pié existen diferentes herramientas de cálculo con fórmulas que se basan en la medida de las variables altura y diámetro, una de las más comunes es el cálculo del volumen utilizando la fórmula del cilindro multiplicado por un factor de forma que depende de cada especie, existen también tablas de volumen, fórmulas específicas para grupos de especies obtenidas mediante regresiones, entre otros.

En el presente artículo se pretende brindar una primera información sobre el factor de forma que han presentado dos especies nativas del bosque seco en la condición de plantación mixta, con el fin de facilitar un cálculo más real de la producción de volumen de estas dos especies en plantación.

Las especies son Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y Cenízaro (*Samanea saman*).

METODOLOGÍA

Se seleccionaron diez árboles por cada especie (Guanacaste y Cenízaro), pertenecientes al lote de árboles a ralear en la parcela número 12 de las plantaciones mixtas de 1991 en la Estación Experimental Forestal Horizontes, las que fueron plantadas con un distanciamiento inicial de 3x3 metros.

A cada uno de los árboles se les midió el diámetro a la altura de pecho (dap) y la altura total, para llevar a cabo el cálculo del volumen del cilindro, luego se voltearon los árboles y se



procedió a medir el diámetro del árbol por cada metro de altura, así el diámetro superior de la primera troza correspondía al diámetro inferior de la segunda troza y así sucesivamente. Las dos especies presentaron bifurcaciones por lo que cuando la medición del diámetro no alcanzaba al metro completo se realizaba la medición a una distancia menor del metro anotando el dato y se procedía a medir las bifurcaciones como una unidad diferente, ver figura 1.

Otro dato importante de aclarar es que se midió solamente la o las partes rollizas del árbol dejando por fuera el volumen de las ramas, que para efectos del volumen potencialmente utilizable que es lo que se requiere medir en una plantación con el objetivo de producción de madera no aportan volumen aprovechable hasta el momento.

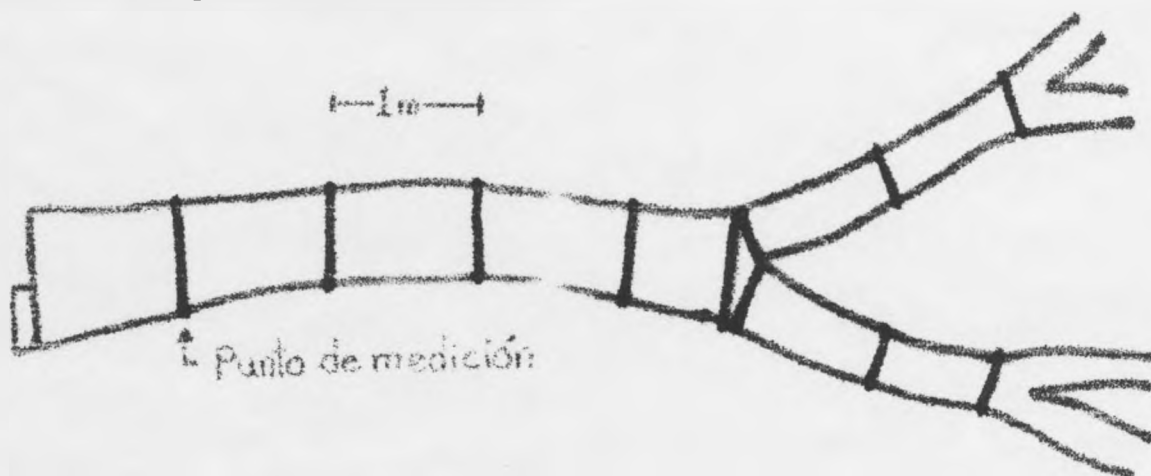


Figura 1: Diagrama de las mediciones para la obtención del volumen cubicado de los árboles volteados.

A partir de los datos colectados se procedió al cálculo de los diferentes volúmenes y el factor de forma para cada una de las especies siguiendo el procedimiento que se describirá seguidamente.

1. Se calculó el volumen para cada troza de un metro de altura o menos, utilizando la fórmula de Smalian que es la siguiente:

$$V = [(A_1 + A_2)/2] \times L$$

Donde:

V = volumen de la troza en m³

A₁ = área en m² calculada mediante la fórmula del círculo, con base en la medición del diámetro inferior de la troza.

A₂ = área en m² calculada mediante la fórmula del círculo, con base en la medición del diámetro superior de la troza.

L = longitud de la troza (1m o menos)

NOTA: la fórmula de para el cálculo del área del círculo es:

$$A = \pi r^2$$

Donde : r es el radio del círculo en metros y se obtiene dividiendo la medición del diámetro obtenido entre 2.

2. Seguidamente se procedió a hacer la sumatoria del volumen de las trozas obtenidas para cada árbol y así obtener su volumen real total el cual se denominó como volumen cubicado.

3. Con las medidas de la altura total y el dap, se llevó a cabo el cálculo del volumen del árbol idealizando un cilindro (que se denominó volumen calculado) mediante la siguiente fórmula:

$$V = \pi[(dap/2)^2] \times H$$

Donde:

Dap = diámetro a la altura de pecho en metros

H= altura total del árbol.

Para la obtención del factor de forma se procedió a promediar el volumen cubicado y el volumen calculado de cada uno de los diez árboles por especie, y se procedió a hacer la relación entre las variables obtenidas de la siguiente manera:

$f = \text{volumen cubicado} / \text{volumen calculado}$, siendo f el factor de forma.

RESULTADOS OBTENIDOS

Se presenta en este apartado el resumen de los datos obtenidos en cuanto a volumen cubicado y volumen calculado para los diez árboles muestreados de cada una de las especies, ver cuadros 1 y 2.

Cuadro 1: Volumen cubicado y volumen calculado para guanacaste en el muestreo realizado durante el raleo de la parcela 12. Abril, 2000.

Arbol N°	Vol cubicado	Vol calculado
Guanacaste 1	0,240	0,666
Guanacaste 2	0,099	0,298
Guanacaste 3	0,129	0,294
Guanacaste 4	0,187	0,371
Guanacaste 5	0,063	0,193
Guanacaste 6	0,205	0,420
Guanacaste 7	0,075	0,195
Guanacaste 8	0,071	0,167
Guanacaste 9	0,128	0,232
Guanacaste 10	0,135	0,309
Promedio:	0,133	0,314

Factor de forma para guanacaste: 0,42

Cuadro 1: Volumen cubicado y volumen calculado para cenízaro en el muestreo realizado durante el raleo de la parcela 12. Abril, 2000.

Arbol N°	Vol cubicado	Vol calculado
Cenízaro 1	0,117	0,197
Cenízaro 2	0,172	0,500
Cenízaro 3	0,092	0,182
Cenízaro 4	0,098	0,250
Cenízaro 5	0,112	0,229
Cenízaro 6	0,070	0,145
Cenízaro 7	0,151	0,252
Cenízaro 8	0,291	0,742
Cenízaro 9	0,118	0,195
Cenízaro 10	0,128	0,255
Promedio:	0,135	0,295

Factor de forma para cenízaro: 0,46



Como se puede observar en los cuadros anteriores cenízaro presenta un factor de forma ligeramente superior a guanacaste, esto se debe a que en la misma medida cenízaro presenta mejor forma que guanacaste.

Idealmente, un factor de forma podría ser muy cercano 0,50, debido a que si se presume que en el extremo superior de la altura el diámetro tenderá a cero, el volumen sería muy aproximado al volumen de un cono, en el caso de cenízaro el dato de factor de forma está bastante cercano al dato ideal estando un poco más lejos el dato para guanacaste.

Otro dato importante de observar es que el volumen calculado para guanacaste es aproximadamente un 6% superior al obtenido para cenízaro, esto demuestra que apesar de tener cenízaro mejor forma que guanacaste el crecimiento del diámetro ha sido superior en guanacaste, teniendo siempre presente que los datos se han obtenido de material de raleo, por lo que el volumen que está quedando en pie además de ser superior en cada árbol, presenta una mejor forma por lo que es factible pensar que el factor de forma podría ser superior para cada una de las dos especies en algún momento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es conveniente realizar otras mediciones más a diferentes edades, aprovechando nuevos raleos y en algún momento la cosecha final de esta especie, para tener documentado el comportamiento del factor de forma para cada una de las especies durante su desarrollo en plantaciones.

El factor de forma podría mejorar trabajando la plantación con podas a más temprana edad, especialmente en guanacaste y cenízaro que naturalmente presentan una copa muy extendida y a baja altura.

Los datos obtenidos de factor de forma son bastante cercanos al dato ideal de factor de forma.

El comportamiento de la forma en cenízaro es superior al comportamiento de la forma en guanacaste.

