

Conoce sobre el uso del Relascopio de Bitterlich en la medición forestal: “Una herramienta eficaz para el inventario forestal”



Para levantar un inventario forestal en campo, se debe realizar mediante un censo cuando el tamaño de la población es menor a una hectárea; sin embargo, cuando es mayor a una hectárea se deberá acudir a un muestreo, siendo necesario definir las variables a medir y el tipo de muestreo más adecuado de acuerdo a las condiciones y características del bosque.

Para el efecto, es necesario diseñar y definir la intensidad del muestreo en campo, que permita cuantificar con un error mínimo aceptable las variables a evaluar. Tradicionalmente se ha utilizado para el muestreo forestal, parcelas de forma cuadrada, rectangular o circular y de dimensiones definidas.

El Dr. W. Bitterlich en el año 1948 publicó un procedimiento para determinar el número de árboles mediante relascopía, área basal y volumen de una población forestal de una forma fácil, rápida y exacta sustentado por análisis estadístico mediante el uso parcelas circulares de dimensión variable.

Bitterlich define su postulado de la siguiente manera: Si parados en un punto en el medio del bosque provistos de un aparato que nos permita lanzar ángulos visuales, observamos todos los árboles a nuestro alrededor y comparamos el diámetro de ellos con un ángulo visual dado, y contamos el número de aquéllos cuyo diámetro sea mayor al ángulo de referencia, el número que obtengamos estará en relación directa con el área basal expresada en metros cuadrados por hectárea.

El Dr. Bitterlich desarrolló un aparato óptico especial para este procedimiento y actualmente existen diversidad de instrumentos que satisfacen los requerimientos de los relascopios, entre los que sobresalen los relascopios simples, la cuña óptica y los más desarrollados como los relascopios de Bitterlich y el telerrelascopio.

La metodología para el muestreo en parcelas de dimensión variable, consiste en el conteo de árboles en un círculo desde un punto central en giro de 360 grados. Solamente los árboles cuyos diámetros a la altura del pecho (1.3 m) se presentan al observador iguales o mayores que un ángulo determinado (conocido como ángulo crítico) son contados y los diámetros menores de este ángulo crítico son excluidos del conteo (Husch et al, 1972).

De esta manera, cuanto mayor sea el diámetro, mayor será la probabilidad del árbol de entrar en la muestra

y así la probabilidad de selección de los árboles será proporcional al área basal, diferente del método de parcelas de área fija cuya probabilidad es proporcional a la frecuencia (Pellico y Brena, 1997). También se puede usar la uña, un dedo o un lápiz, previamente calibrados.

Para calcular el Factor de Área Basal -FAB- se procede de la siguiente manera. $FAB = (10,000) \cdot d^2 / 4r^2 = (2,500) \cdot d^2 / r^2$ Donde: d= ancho de mira, r= distancia del aparato al ojo del medidor.

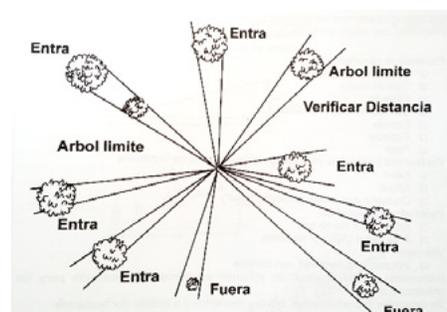


Relascopio simple

Para una cadena de 65 cm de largo con un abertura de 1.3 cm, el $FAB = (2,500) \cdot (1.3)^2 / (65)^2 = 1$

El $AB/ha = FAB$ del aparato * número de árboles contabilizados.

La elección del FAB óptima es importante para la eficacia del muestreo, la racionalización del inventario forestal y reducción del tiempo. El FAB escogido se tiene que usar el mismo en cada punto de muestreo, para evitar errores en las estimaciones y complicaciones estadísticas. Si la masa forestal es muy heterogénea, se hace una estratificación o rodalización y en el levantamiento de datos se pueden usar diferentes factores, pero siempre el mismo factor dentro de cada división.



Parcela de dimensión variable.

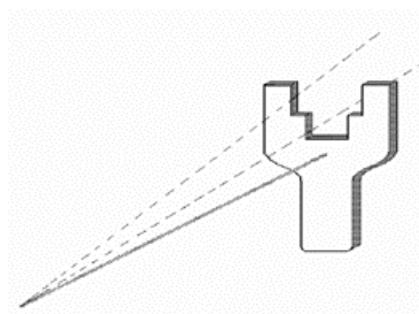
Según Bitterlich, en un muestreo por conteo angular realizado con un factor de área basal pequeño como el caso de FAB 1, se contabilizará más árboles que si escogemos un factor de área basal grande. Si se escoge un factor pequeño como el FAB 1, se tendrá que medir muchos árboles y el trabajo se hará pesado y monótono, y podrían quedar árboles sin medir por equivocación.

En el caso de un factor grande como el FAB 4, se miden muy pocos árboles, lo cual puede producir que los errores en las estimaciones de las diferentes variables dasométricas aumenten considerablemente. En todo caso, la selección del factor dependerá sobre todo de la variación diamétrica y de la densidad del bosque. Brack y Wood (1998) recomiendan contar entre 7 y 12 árboles por punto de parcela variable, aunque otros autores recomiendan contar hasta 20 árboles.



Se cuentan todos los árboles que entran con diámetro que aparecen más anchos que el ángulo del Relascopio, midiendo DAP y altura para el cálculo de Frecuencia y Volumen/ha.

Se corrige pendiente de terreno cuando sea necesario.



Relascopio simple con dos FAB.



Relascopio moderno, muy preciso, utiliza un visor y graduaciones.

A continuación, se presenta un ejercicio tomado del manual técnico del Instituto Nacional de Bosques. Se requiere: determinar AB/ha, Vol/ha y Frecuencia, usando FAB 1, para un rodal de pino con altura media de los árboles de 26 m según se describe en la siguiente tabla:

Árbol	DAP (cm)	Frecuencia/ha (Calculada)
1	17	44
2	22	26
3	30	14
4	31	13
5	37	9
6	42	7
7	48	5
Total		118

AB/ha = 7m²/ha (cada árbol = 1 m² AB)

Vol/ha= 7m²/ha* 26m*0.5 = 91 m³/ha

Factor de forma para coníferas: 0.5

f/ha= (AB/ha del árbol)/AB del árbol.

f/ha del árbol 1 = 1/0.7854*0.17² = 44

f/ha del árbol 2 = 1/0.7854*0.22² = 26

f/ha del árbol 3 = 1/0.7854*0.30² = 14

f/ha del árbol 4 = 1/0.7854*0.31² = 13

f/ha del árbol 5 = 1/0.7854*0.37² = 9

f/ha del árbol 6 = 1/0.7854*0.42² = 7

f/ha del árbol 7 = 1/0.7854*0.48² = 5

Un segundo caso lo constituye el cálculo de AB/ha, Vol/ha y Frecuencia, usando FAB 4, para una parcela de dimensión variable de 7 árboles de pino con altura media de 25 m según se describe en la siguiente tabla:

Árbol	DAP (cm)	Frecuencia/ha (Calculada)
1	32	50
2	21	115
3	36	39
4	18	157
5	40	32
6	35	42
7	17	176
Total		611

AB/ha = 28m²/ha (cada árbol = 7 m² AB)

Vol/ha= 28m²/ha* 25m*0.5 = 350 m³/ha

Factor de forma para coníferas: 0.5

f/ha= (AB/ha del árbol)/AB del árbol.

f/ha del árbol 1 = 4/0.7854*0.32² = 50

f/ha del árbol 2 = 4/0.7854*0.21² = 115

f/ha del árbol 3 = 4/0.7854*0.36² = 39

f/ha del árbol 4 = 4/0.7854*0.18² = 157

f/ha del árbol 5 = 4/0.7854*0.40² = 32

f/ha del árbol 6 = 4/0.7854*0.35² = 42

f/ha del árbol 7 = 4/0.7854*0.17² = 176

Literatura citada

Carlos Francisco Romahn de la Vega. Relascopía, una Técnica para Medición Forestal, Universidad Autónoma de Chapingo, División de Ciencias Forestales

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Instituto Nacional de Bosques, 1999. Manual Técnico Forestal. Ed Guatemala. 110 p

Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 5 (15), 2008

Thiago Augusto da Cunha, César Augusto Guimarães Finger, Universidad3 Federal de Santa Maria, Brasil.