



BOLFOR

Proyecto de Manejo Forestal Sostenible

Santa Cruz, Mayo 1998



Notas Técnicas

Por

Freddy Contreras

Es una publicación de

BOLFOR

Proyecto financiado por
USAID y PL480

Dirección:
Cuarto Anillo, Av. 2 de Agosto
Casilla 6204
Santa Cruz, Bolivia
Fax: 591-3-480854
Tel: 591-3-480766-480767
Email: bolfor@bibosi.scz.entelnet.bo

¿Cómo Determinar la Tasa de Crecimiento de los Árboles?

Cuando se prepara un documento de Plan General de Manejo Forestal, surge la pregunta: ¿cómo determinar el CICLO DE CORTA? (inciso II.7.3 de la norma 62/97), entendiéndose como ciclo de corta al tiempo de espera entre dos aprovechamientos realizados en el mismo compartimiento o Área de Aprovechamiento Anual (AAA). La misma norma indica que debido a la falta de información proveniente de las Parcelas Permanentes de Medición (PPM) se puede emplear un ciclo de corta mínimo de 20 años, pero una vez que se tengan por lo menos dos mediciones o evaluaciones de PPM, se debe revisar el ciclo recomendado.

Como ya se destacó, para determinar la tasa de crecimiento de una especie o un grupo de especies se deben tener por lo menos dos mediciones. Una de las técnicas más utilizadas en los bosques no coetáneos es el **Tiempo de Paso**, que se define como el tiempo necesario para que un individuo o un árbol pase del límite inferior de una clase, al límite superior de la misma clase, o el tiempo necesario para pasar de una clase a las clases superiores, por ejemplo, cuántos años tardará un árbol que tiene 20 cm en alcanzar los 30 cm.

Antes de describir el método, definamos algunos términos que nos ayudarán a comprenderlo mejor:

- ☞ Crecimiento = es el cambio de dimensiones de un organismo en el tiempo
- ☞ Incremento = es la magnitud del crecimiento, matemáticamente puede definirse como la diferencia de mediciones de alguna variable dasométrica, por ejemplo el diámetro a la altura del pecho (dap), y puede expresarse como $dap_2 - dap_1$, donde dap_2 es la segunda evaluación del diámetro y dap_1 la primera evaluación de la misma variable y del mismo individuo. Existen dos tipos de incrementos, a saber:

Incremento Corriente Anual (ICA): es el cambio de crecimiento en un cambio de tiempo y puede expresarse de la siguiente manera:

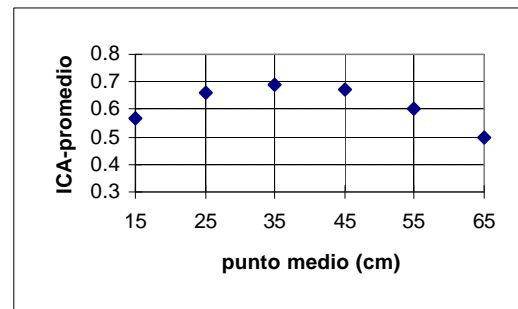
$$\frac{\text{incremento}}{\text{diferencia de tiempo}}$$

Incremento medio anual (IMA): es el crecimiento acumulado relacionado con la edad.

Antes de definir el método, supuestamente se tienen por lo menos dos evaluaciones de parcelas permanentes, es decir contamos con un dap1 y un dap2 del mismo árbol, a la misma altura del tronco y medidos en las mismas unidades, es decir en centímetros o metros. Los pasos son¹:

1. En una hoja cuadrículada o en una hoja electrónica, crear varias columnas. En la primera colocar el valor del dap1 y en la segunda el valor del dap2.
2. Determinar el incremento, es decir la diferencia entre el dap2 y el dap1, y colocarlo en la tercera columna. Si se encuentran valores negativos o incrementos muy altos (por ej. ≥ 5 cm) desecharlos.
3. Luego determinar el ICA, dividiendo el incremento entre el tiempo que transcurrió entre la primera y segunda evaluaciones, es decir si la primera evaluación fue hecha en mayo 96, y la segunda en mayo 98, entonces la diferencia es de dos años. No siempre esta evaluación es realizada el mismo día o mes, en ese caso, si la primera medida se hizo en mayo 96 y la segunda en agosto 98, la diferencia será de 2,16 años puesto que desde la primera medición a la segunda pasaron 26 meses y como el año tiene 12 meses entonces tendremos los 2,16 años.
4. Luego los valores pueden ser organizados de la siguiente manera:
5. Con los valores del punto medio y el ICA-promedio, dibujar un eje de coordenadas, colocando los valores del punto medio en X y en el eje Y los valores del ICA, como podemos ver en la gráfica:

Clases (cm)	Punto medio	Frecuencia	ICA promedio
10-20	15	59	0.57
20-30	25	68	0.66
30-40	35	56	0.69
40-50	45	52	0.67
50-60	55	28	0.60
60-70	65	4	0.50



6. En la gráfica anterior se dibuja a mano alzada la curva que mejor ajusta la malla de puntos, es decir una curva donde la distancia de los puntos a la curva sea mínima, esta curva genera lo que llamamos ICA-ajustado. Con esta curva se pueden generar nuevos puntos o pueden ser los mismos, si consideramos que los mismos puntos mostrados en la gráfica anterior son los que mejor ajustan la curva, se generan nuevas columnas que son agregadas al anterior cuadro:

Clases (cm)	Punto medio	Frecuencia	ICA promedio	ICA ajustado	Tiempo de paso (años)	Edad al límite superior (años)
10-20	15	59	0.57	0.57	17.5	17.5
20-30	25	68	0.66	0.66	15.1	32.6
30-40	35	56	0.69	0.69	14.5	47.1
40-50	45	52	0.67	0.67	14.9	62.0
50-60	55	28	0.60	0.60	16.7	78.7
60-70	65	4	0.50	0.50	20.0	98.7

7. Con el ICA-ajustado (columna 5 del cuadro anterior) se determina el tiempo de paso (columna 6) que resulta de dividir el ancho de la clase (10 cm en este caso) entre el ICA-ajustado. Los resultados se interpretan de la siguiente manera: por ejemplo la 2^{da} fila, indica que un árbol que tiene 20 cm necesita 15.1 años para alcanzar los 30 cm. La última columna es la suma acumulada de los tiempos de paso; sus valores indican el tiempo que necesita un árbol de 10 cm para alcanzar un diámetro mayor cualquiera, por ejemplo, si deseamos saber cuánto se debe esperar para que un árbol logre los 50 cm, nos remitimos a la fila 4^a y ésta nos indica que son 62 años.

¹ Adaptado de Del Valle (1979). Curva Preliminar de Crecimiento del Cativo (*Prioria copaifera*) en Bosque Virgen, empleando el Método de los Tiempos de Paso. Revista Facultad Nacional de Agronomía La Molina, Perú 32(2): 19-26