

### 3.3. Biomasa de árboles

#### 3.3.1 Definición de biomasa

La biomasa total del árbol puede ser definida como el total de material seco del árbol completo, desde el ápice hasta las raíces. Incluye los siguientes componentes:

- a) Madera
- b) Corteza
- c) Foliaje, flores y frutos

En general, los estudios de biomasa obedecen a alguna de las siguientes razones: i) fines de comercialización, ii) fines científicos, y iii) fines dendroenergéticos.

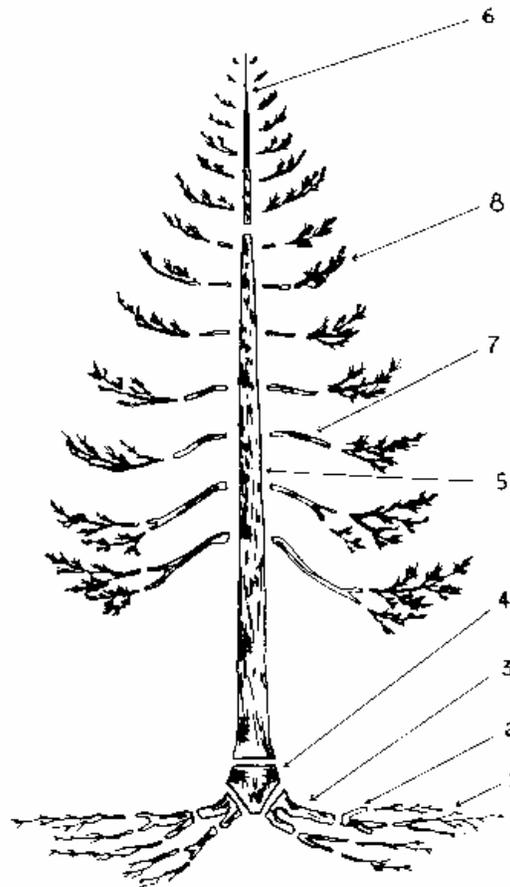
#### 3.3.2. Distribución

La distribución típica de la biomasa en el árbol se muestra en la figura 1, la cual considera los siguientes componentes básicos (Burkhart et al., 1984):

- 1) Raíces pequeñas (menores a 2,5 cm)
- 2) Raíces medianas (2,5-4,0 cm de diámetro)
- 3) Raíces grandes (>4,0 cm)
- 4) Tocón ( hasta +/- 0,3 m)
- 5) Fuste comercial (hasta un *d* límite)
- 6) Porción del fuste más arriba de la porción comercial.
- 7) Ramas de diámetro basal mayor a 1 cm.
- 8) Follaje: hojas, frutos, flores y ramas de diámetro basal menor a 1 cm.

Distribución característica de la biomasa en un árbol:

- Tocón y Raíces.....17 - 23 % (1, 2, 3 y 4)
- Fuste comercial.....55 - 65 % (5)
- Copa .....15 - 25 % (6, 7 y 8)



#### 3.3.3 Medición

##### a) Método del árbol medio

Consiste en buscar el árbol que presente el promedio aritmético del Dap del rodal o de cualquier otra variable de estado del árbol. Este árbol se voltea y se mide su peso seco. Sobre esta base se

calcula la biomasa total acumulada en una superficie como el producto del número de árboles por la biomasa del árbol medio (Madgwick, 1973).

#### **b) Por clases diamétricas o tamaño**

Consiste en voltear árboles pertenecientes a diferentes clases de Dap u otra variable del árbol, para extraer submuestras y/o pesar directamente en terreno. Las submuestras son secadas en laboratorio y se proyecta sobre los árboles volteados. Sobre la base de los árboles muestra se construyen funciones empíricas de biomasa, las que se aplican a cada uno de los árboles del rodal, obteniéndose la biomasa total como la suma de las biomásas de los árboles individuales (Teller, 1988).

### **3.3.4 Peso seco**

Los valores de peso seco son obtenidos usando muestras (tarugos, ramillas, hojas, etc.) de los distintos componentes del árbol. El contenido de humedad (CH) se determina secando dichas muestras a temperatura constante de 75°C<sup>1</sup> (hasta lograr peso constante) y midiendo la variación total del peso (antes y después del proceso). Los contenidos totales en el árbol se obtienen ponderando los pesos de los componentes por su porcentaje de participación en el total.

### **3.3.5 Medición indirecta y estimación de la biomasa**

Al obtener muestras en terreno, vía muestreo destructiva, se usa la información para construir modelos predictivos, generalmente de tipo alométricas, de la biomasa en función de variables dendrométricas fáciles de medir. Los modelos alométricos son de tipo doble logarítmicos cuya única variable predictoras es el Dap.

Las ecuaciones alométricas, presentan gran flexibilidad y han sido ampliamente utilizadas en estudios de biomasa forestal. De acuerdo a Parde (1980), numerosos autores han logrado el mejor ajuste de puntos experimentales de acuerdo a este modelo. Los resultados de los estudios en el tema coinciden en que el Dap es la variable independiente que mejor predice la biomasa de fuste y raíces. La ecuaciones son de la forma:

$$y = a \cdot x^b \quad (1)$$

Donde  $y$  es la biomasa de uno o varios componentes de árbol y  $x$  es el Dap o el Dap al cuadrado por la altura  $D^2H$  (figura 1). La estimación de los parámetros se obtienen vía regresión lineal una vez que  $x$  e  $y$  han sido transformados mediante logaritmo natural:

$$\ln y = \ln a + b \cdot \ln x \quad (2)$$

De acuerdo a Parde (1980) en numerosos estudios se sostiene que la transformación inversa de la ecuación (2) hacia la forma de ecuación (1) presenta sesgos, los cuales pueden ser corregidos mediante la semisuma del error cuadrático medio obtenido en la regresión ( $S^2$ ). Esta corrección tiene menor sesgo que el estimador no ajustado:

---

<sup>1</sup> En general, es conveniente usar hornos de extracción forzada.

$$\ln y = \ln a + b \cdot \ln x + \frac{S^2}{2} \quad (3)$$

Una de las ventajas de esta función es su forma lineal en una escala *Log vs. Log*. Además, expresa un hecho altamente aceptado, que es la proporcionalidad entre los incrementos relativos de dos partes de una planta, representados por las variables  $x$  e  $y$ :

$$\frac{dy}{y} = a \cdot \frac{dx}{x} \quad (4)$$

Además, por integración de la ecuación (4) se obtiene nuevamente la ecuación alométrica.

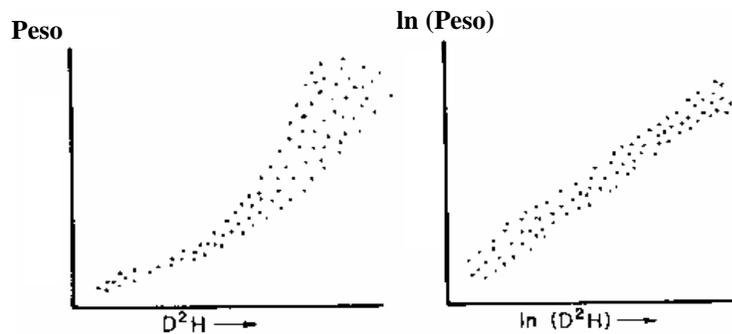


Figura 1: Relación general entre el Dap (D) y la altura (H) y la biomasa aérea del árbol

## Referencias

- ✓ Bown, H. 1992. Biomasa en Boques de Lengua (*N. pumilio* Peopp. Et Endl.) en la Provincia de Última Esperanza, XII Región. Memoria Ing. Forestal, U. de Chile.
- ✓ Burkhart, H. Barret, J y Lund, H.1984. Timber Inventory. Forestry Handbook, 2a. ed (Cap. VI). Society of American Foresters.
- ✓ Madwick, 1973. Biomas and Productivity Models of Forests Canopies. En: Analysis of Temperate Forests Ecosystems. Springer Verlag, Berlín, RFA p. 47-53.
- ✓ Parde, J.1980. Forest Biomass. Forestry Products Abstracts. Review Article. Agosto 1980 3: 165-184.
- ✓ Teller, A. 1988. Biomass, Productivity and Wood Waste Evaluation in a Spruce (*Picea abies*) Forest. Commonw. For. Rev. 67(2):129-147.