

COMO MEDIR LA ALTURA DE UN ARBOL

MÉTODO DE LOS TRIÁNGULOS SEMEJANTES

Medir la altura de un árbol, un edificio o cualquier otro objeto es relativamente sencillo si disponemos de una regla. El procedimiento es el siguiente:

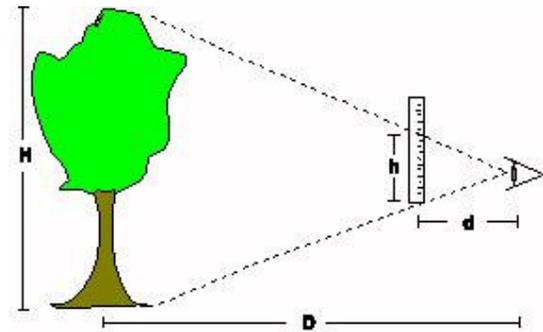
1. Colocarse a una distancia *conocida* del objeto cuya altura **H** se quiere medir, en este caso el árbol. Llamamos **D** a esa distancia.
2. Extender el brazo mientras se sostiene una regla verticalmente a la altura de los ojos. Llamamos **d** a la distancia entre la mano y el ojo.
3. Cerrar uno de los ojos y con el otro determinar a cuantos centímetros de la regla corresponde la altura del árbol. A esa longitud medida en la regla denominamos **h**.

Por semejanza de triángulos se obtiene que $H/h = D/d$. De esta relación se obtiene que la altura del árbol es:

$$H = h.(D/d)$$

Como ejemplo supongamos que la distancia que nos separa del árbol es de 50 metros, que nuestro brazo extendido mide 60cm (0.6m) y que en la regla vimos que la altura relativa del árbol es de 20cm (0.2m), por lo tanto la altura real del árbol será:

$$H = (0.2 \times 50/0.6) \text{ m} = 16.6\text{m}$$



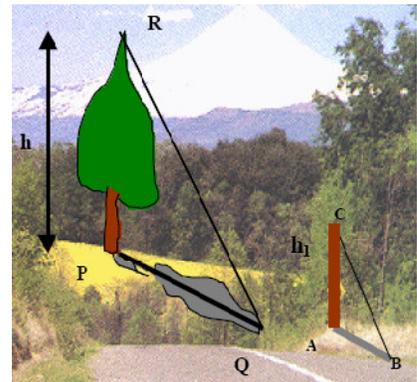
MÉTODO DE LAS SOMBRAS

Los ángulos α y β de la figura son iguales, por tanto los triángulos rectángulos RPQ y CAB son semejantes y por lo tanto sus lados proporcionales.

De ahí que: $\frac{h}{h_1} = \frac{r}{c}$

Luego $h = \frac{h_1}{c} r$

Conocido el largo del bastón y las longitudes de las sombras, lado "c" (lado P-Q) y lado "r" (distancia A-B) Podemos determinar la altura del árbol

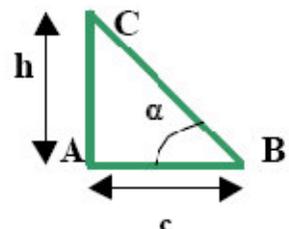


Ejemplo: La sombra del árbol por la tarde es de 2,70 metros. La longitud de la sombra proyectada por una varilla de 1,20 m de longitud es 0,30 m. Las longitudes de las sombras fueron medidas en el mismo momento.

$$h = \frac{h_1}{c} \cdot r \quad h = \frac{120}{30} \cdot 270 \text{ cm}$$

Hemos establecido una relación entre los catetos h y c de un triángulo rectángulo y uno de sus ángulos agudos α . Esta relación es la tangente de α y se indica:

$$\text{tg } \alpha = \frac{h}{c}$$

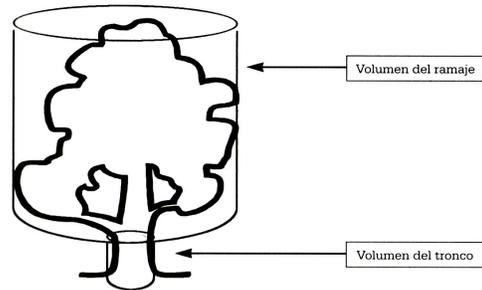


CÓMO MEDIR EL VOLÚMEN DE UN ÁRBOL

Se considera el tronco y todo su ramaje como si fueran dos cilindros. Habrá que medir por tanto dos alturas.

1. **Volumen del tronco:** Se mide la altura del tronco hasta donde salen las ramas, se calcula el radio medio del tronco, midiendo la circunferencia a diferentes alturas y con estos datos se calcula el volumen del cilindro (área de la base por la altura):

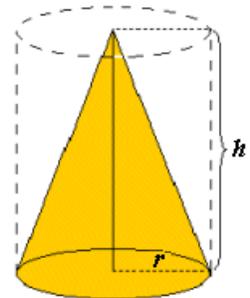
$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$



2. **Volumen del cilindro del ramaje:** Para ello utilizamos el valor de la altura del árbol que hemos calculado anteriormente. A esa altura hay que restarle la altura del tronco. Se mide el radio del cilindro formado por el ramaje del árbol, midiendo la distancia desde el tronco hasta la vertical del ramaje. También se puede medir el diámetro medio del ramaje y después calcular el radio. A partir de estos datos podemos calcular el volumen del 2º cilindro.

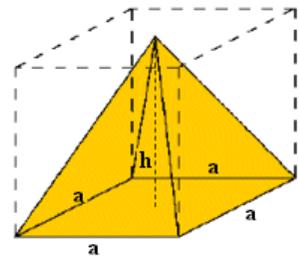
3. **Volumen de un árbol cónico** (por ejemplo un pino): La figura muestra un **cono recto** de radio basal r y altura h . El volumen del **cono recto** es el área de la base por la altura partido por tres, es decir:

$$V = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{3}$$



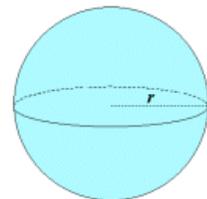
4. **Volumen de una pirámide recta** Una **pirámide recta de base cuadrada** es aquella cuya base es un cuadrado de lado a y en la que el segmento bajado desde el vértice de la pirámide perpendicular al plano de su base h se llama altura de la pirámide. El volumen de la pirámide es:

$$V_{\text{pirámide}} = \frac{a^2 \cdot h}{3}$$



5. **Medición del volumen de la esfera** en el caso de árboles de copa esférica. El volumen de una esfera de radio r se obtiene a través de la fórmula:

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$



MEDICIÓN DE LA BIOMASA DE UN ÁRBOL

Distribución característica de la biomasa en un árbol:

Tocón y Raíces17 - 23 %. Se puede considerar un valor medio del 20 %
 El tronco55 - 65 %. Se puede considerar un valor medio de 60 %
 La Copa15 - 25 %. Se puede considerar un valor medio de 20 %