POLITÉCNICA

TEMA Nº 10: PARÁMETROS RELACIONADOS CON LA FORMA DEL TRONCO DEL ÁRBOL Y SU CUBICACIÓN

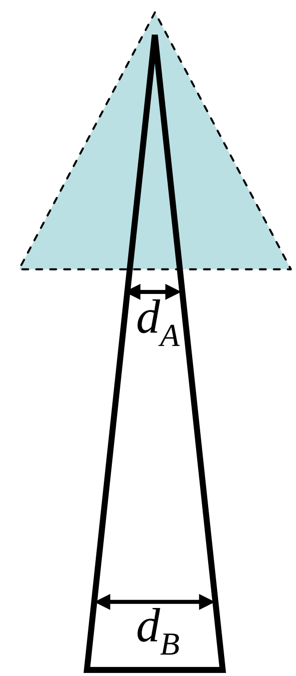
Para la cubicación de árboles se manejan basicamente dos parámetros relacionados con la forma del árbol:

1.- "Cocientes de forma" o "Coeficientes de decrecimiento"

2.- "Coeficientes mórficos"

Son conceptos que están definidos para árboles de tronco entero, aunque en ocasiones se utilizan en la práctica también para troncos no enteros.

"Cocientes de forma": Expresan la razón entre diametros a dos niveles distintos del tronco del árbol, siendo siempre la referencia, el diametro que se encuentra a menor altura.



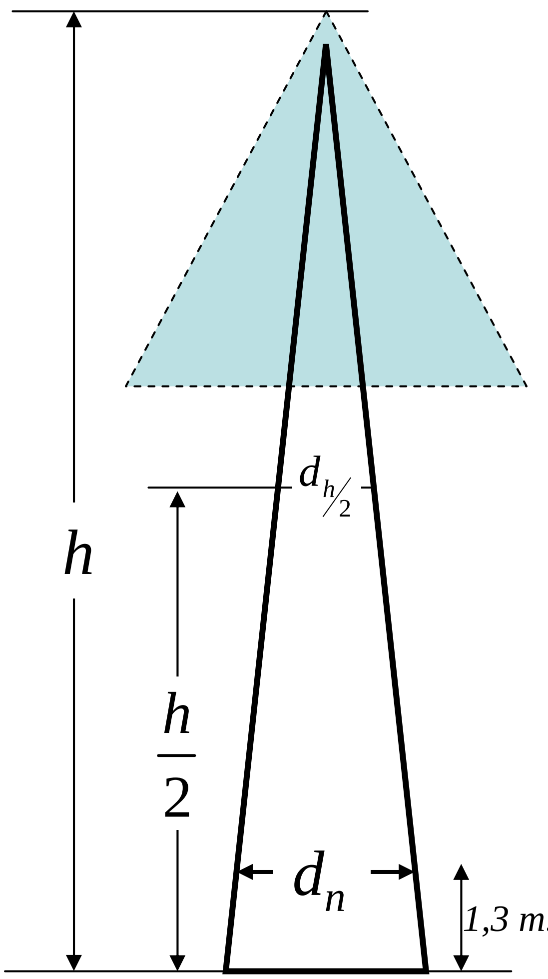
$$q = \frac{d_A}{d_B}$$

Los "cocientes de forma" o "coef. de decrecimiento" más utilizados son:

El cociente de forma normal "q_n" y el cociente de forma base "q_b"

El cociente de forma normal "q_n" viene definido por la razón entre el diámetro a mitad de la altura del árbol y el "dn"

$$q_n = \frac{d_{h/2}}{dn}$$

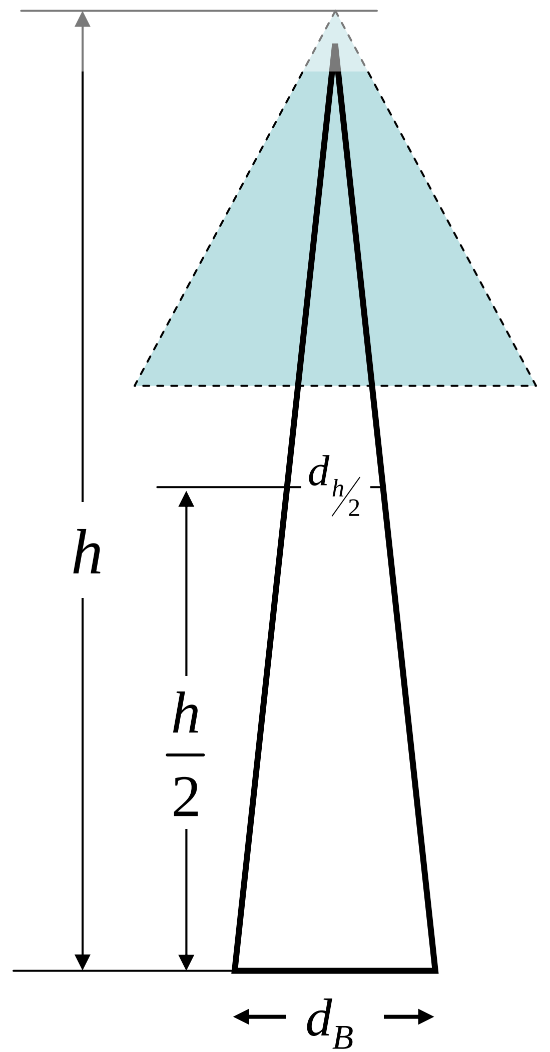


Nos refleja en términos relativos la disminución de la magnitud del "dn", al llegar a la mitad de la altura del tronco.

"Cocientes de forma" o "Coeficientes de decrecimiento"

El "cocientes de forma base" "q_B" es el más utilizado viene definido por la razón entre el diámetro a mitad de la altura del árbol y el diámetro en la base "d_B".

$$\boxed{q_B = \frac{d_{h/2}}{d_B}}$$



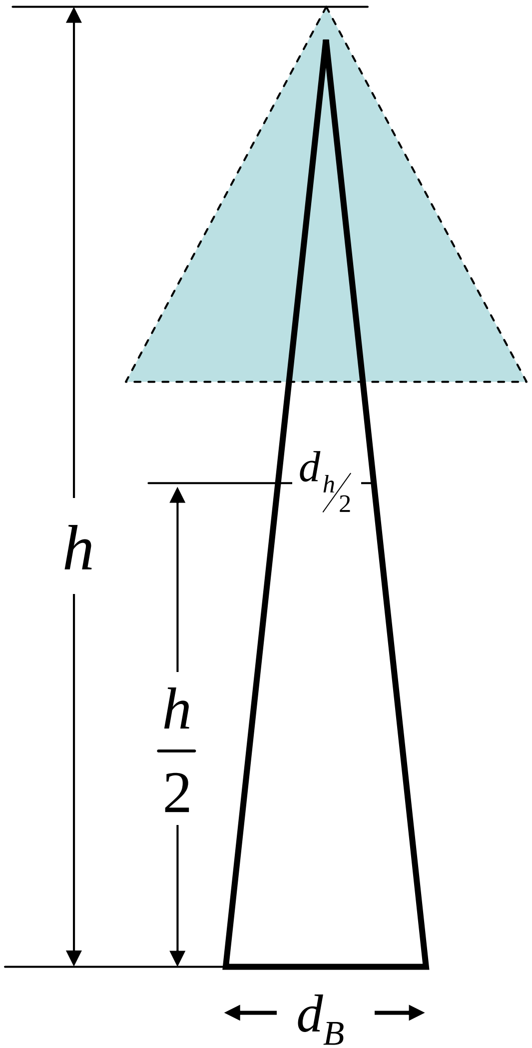
Nos refleja en términos relativos la disminución de la magnitud del "d_B" al llegar a la mitad de la altura del tronco.

Es una buena herramienta para asimilar la forma de los troncos de los árboles a los "Tipos Dendrométricos" de referencia.

"Cocientes de forma" o "Coeficientes de decrecimiento"

q_B, es una buena herramienta para asimilar la forma de los troncos de los árboles a los "Tipos Dendrométricos" de referencia.

$q_B = \dfrac{d_{h/2}}{d_B}$	Tipo Dendrométrico
$q_B \geq 0{,}85$	CILINDRO
$0{,}85 > q_B \geq 0{,}70$	PARABOLOIDE
$0{,}70 > q_B \geq 0{,}50$	CONO
$0{,}5 > q_B \geq 0{,}35$	NEILOIDE



Coeficiente mórfico

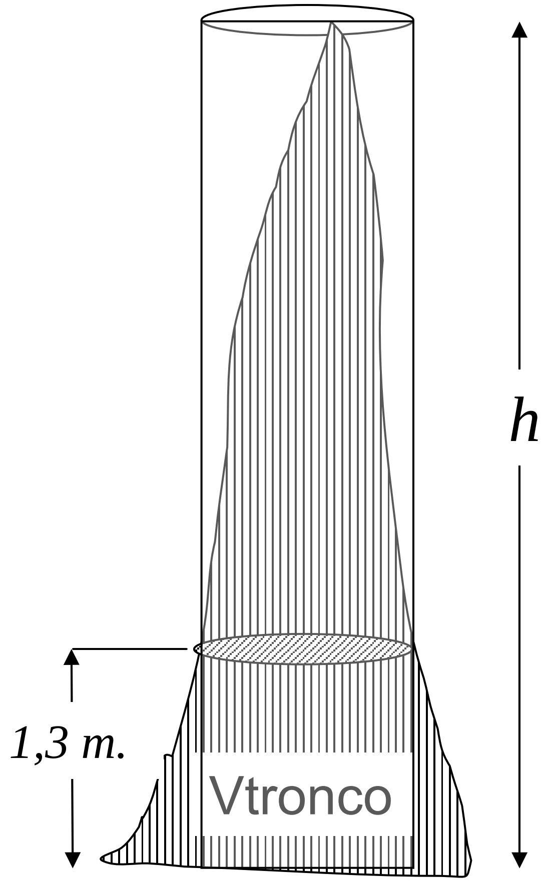
Concepto interesante para la cubicación de árboles, pensado para árboles de tronco entero.

Se define como la razón entre el volumen del árbol, y el de un cilindro que tiene por diámetro el "dn", y por altura la del tronco.

$$f = \frac{V_{árbol}}{S_n \cdot h} = \frac{V_{árbol}}{\frac{\pi}{4} \cdot d_n^{\ 2} \cdot h}$$

El coeficiente mórfico, se utiliza como valor medio, para los árboles de determinadas categorías diamétricas en masas concretas.

Tiene una peculiaridad, que condiciona su utilización.

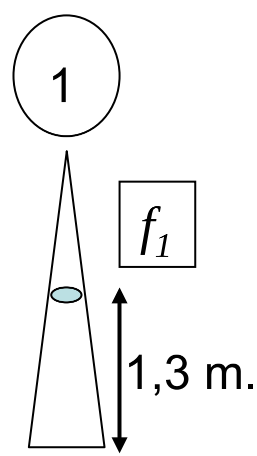


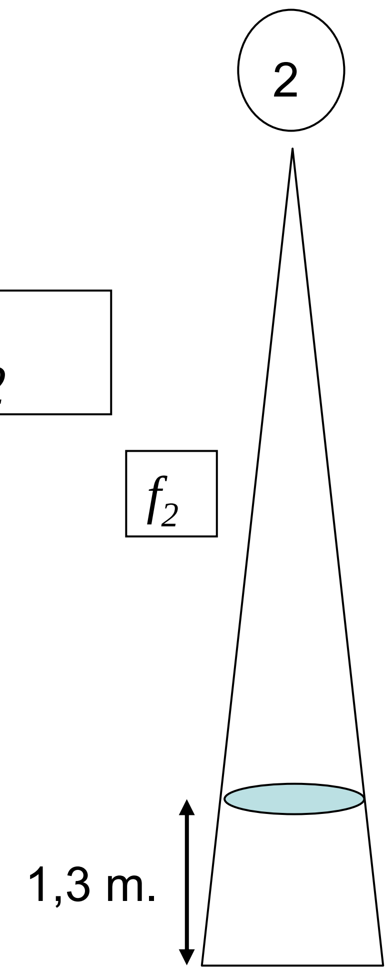
Peculiaridad del coeficiente mórfico

Dos troncos no cilíndricos, iguales (de la misma forma) pero de distinto tamaño, tienen distinto "*f*", siendo mayor el del tronco de menor tamaño

Esto es así por el diferente peso que tiene la altura normal (siempre 1,30 m.) en árboles de distinto tamaño.

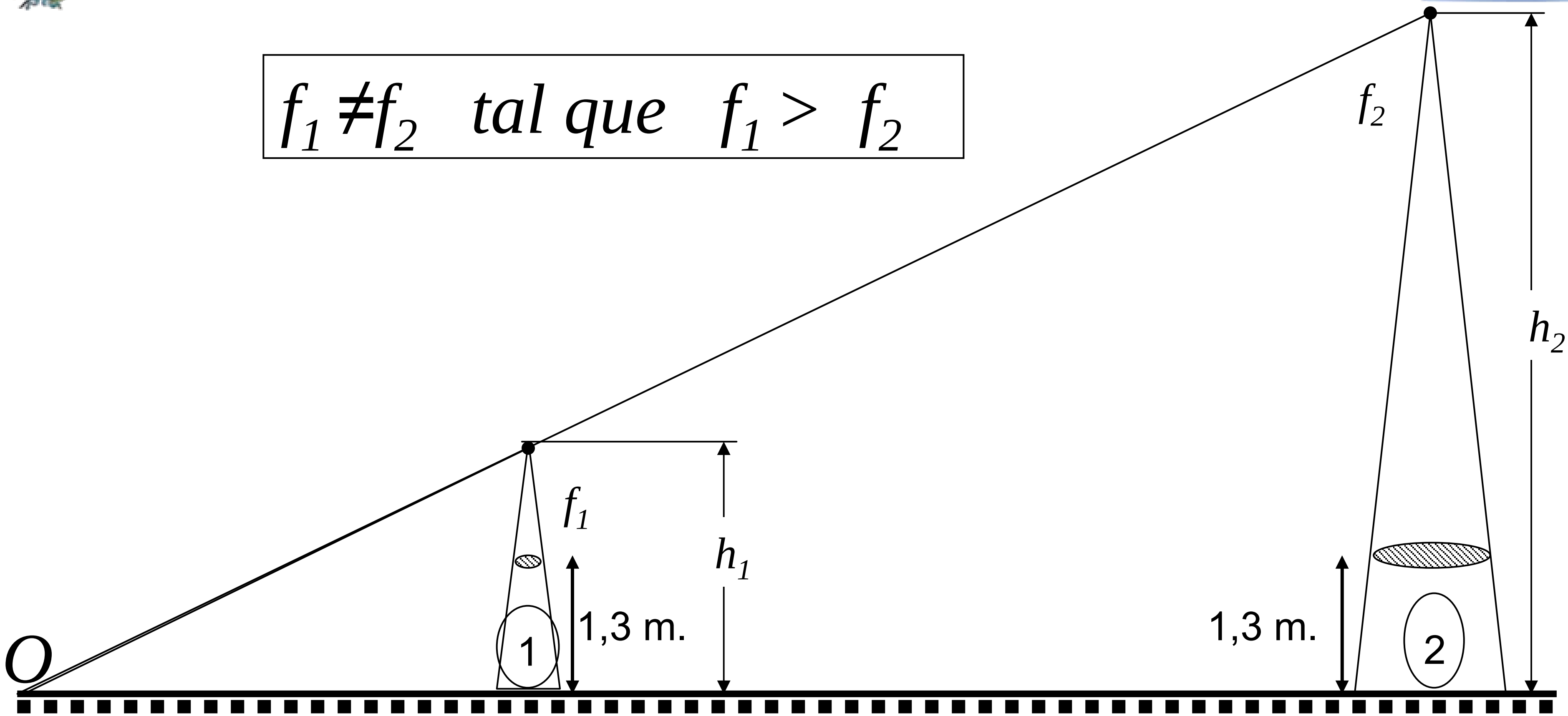
$$f_1 \neq f_2 \quad y\ siempre\ f_1 > f_2$$





Peculiaridad del coeficiente mórfico

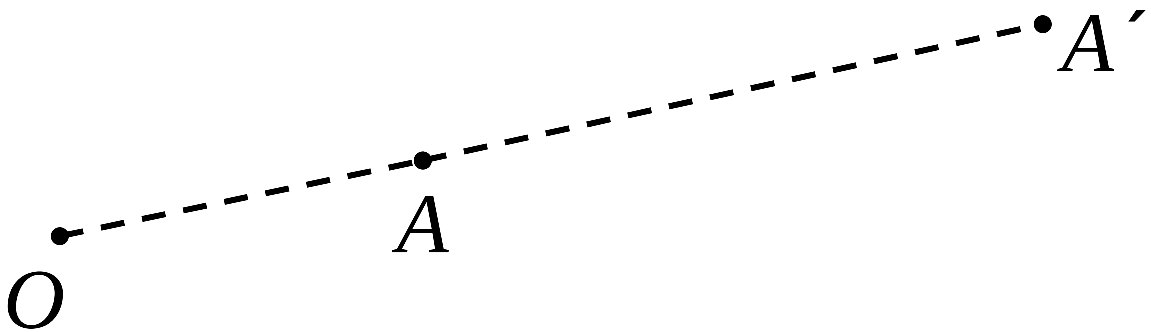
$$f_1 \neq f_2 \quad \text{tal que} \quad f_1 > f_2$$



En dos troncos enteros 1 y 2, de igual forma pero de distinto tamaño, cualquier punto del tronco 2, será la imagen de un punto del tronco 1 consecuencia de una transformación homotética de centro O y razón $k=h_2/h_1$

Peculiaridad del coeficiente mórfico

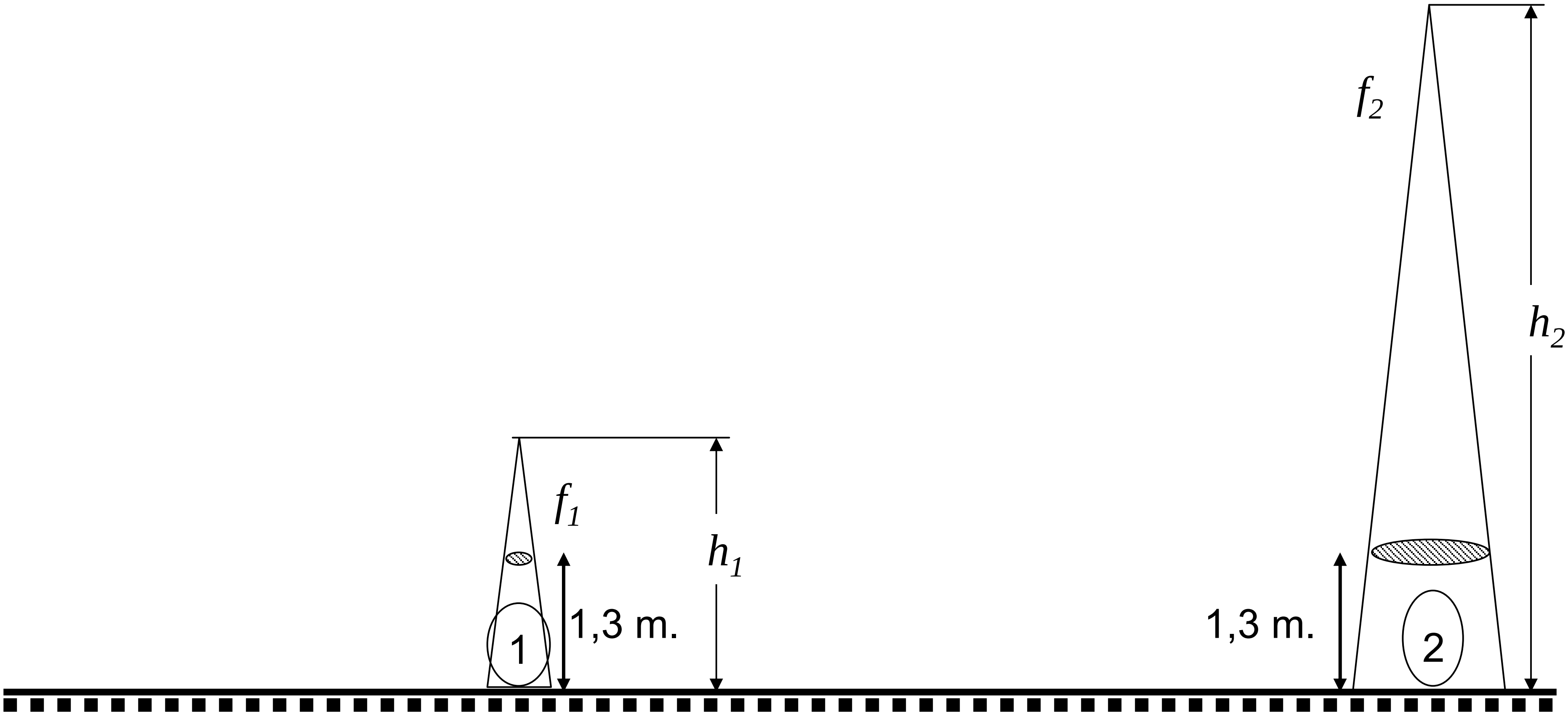
Nota: Homotecia es una transformación geométrica , tal que a un punto A, le corresponde otro A´ , ambos alineados con un punto fijo “O” llamado “centro de homotecia”



Tal que se cumple que:

$$k = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \overline{OA'} = k \cdot \overline{OA}$$

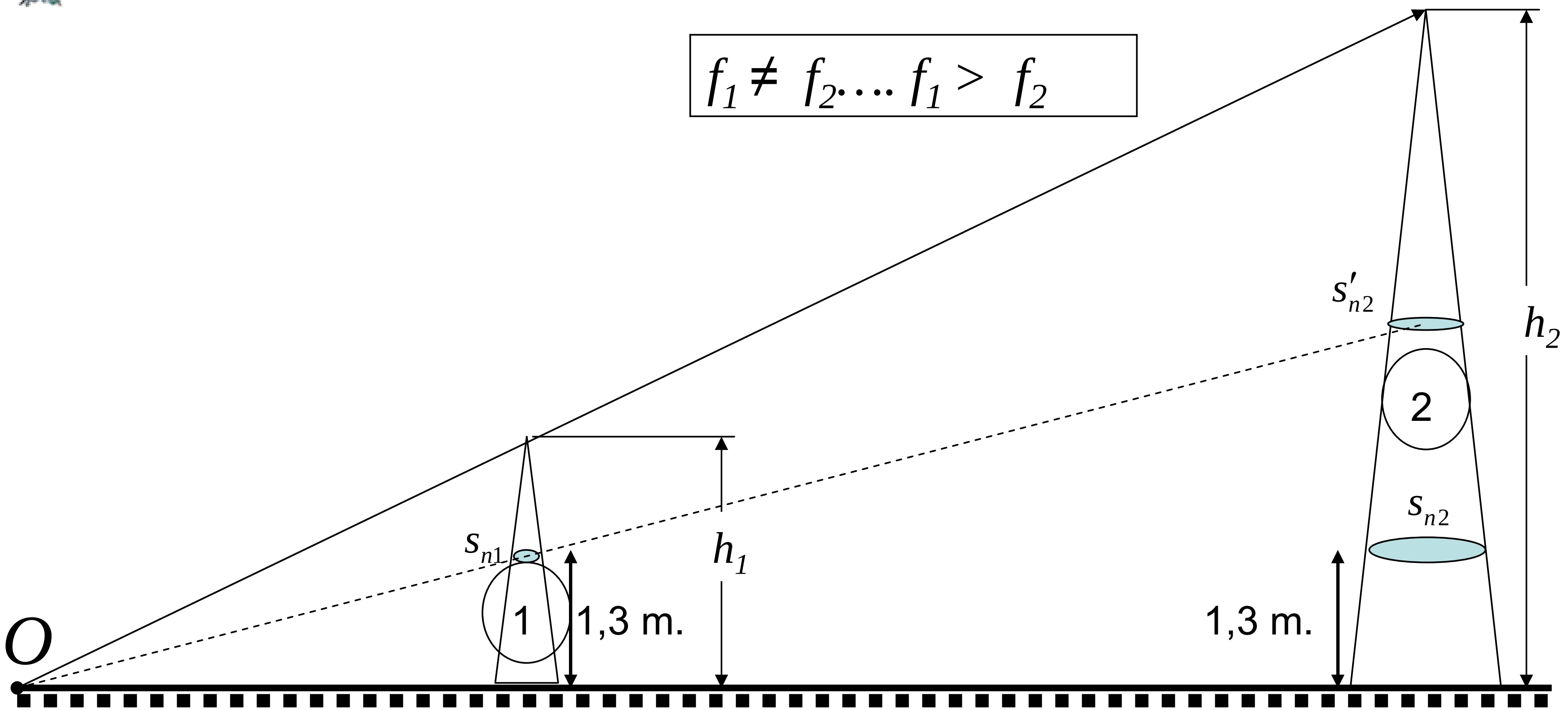
Peculiaridad del coeficiente mórfico



El tronco “2” de mayor tamaño, será la imagen del tronco “1” de menor tamaño y de igual forma.

Peculiaridad del coeficiente mórfico

$f_1 \neq f_2 \ldots f_1 > f_2$



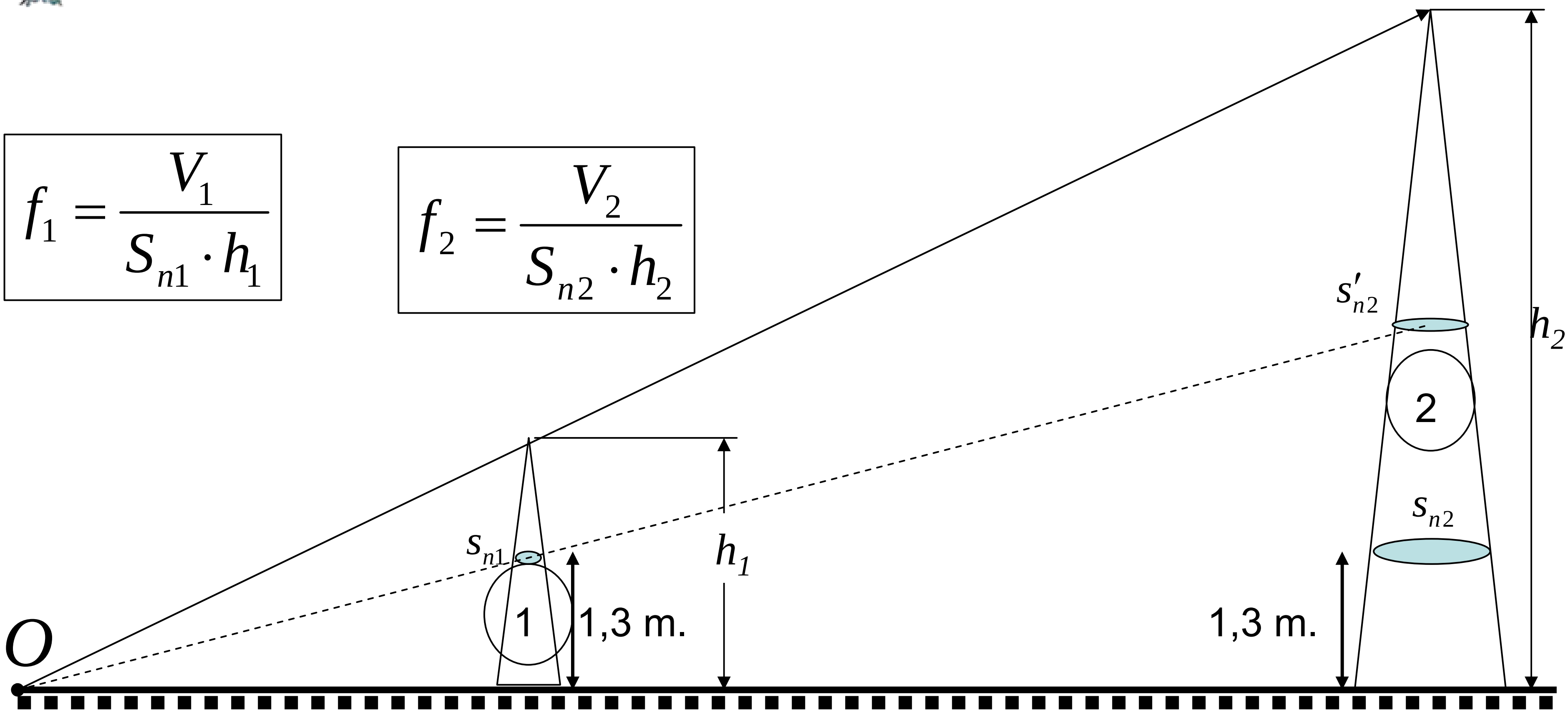
- La imagen del tronco "1" será el tronco "2"
- La imagen de h_1 será $h_2=k \cdot h_1$
- La imagen de Sn_1 será $Sn_2{}' = k^2 \cdot Sn_2$
- La imagen de V_1 será $V_2=k^3 \cdot V_1$

Peculiaridad del coeficiente mórfico

$f_1 \neq f_2 \ldots f_1 > f_2$

$$f_1 = \frac{V_1}{S_{n1} \cdot h_1}$$

$$f_2 = \frac{V_2}{S_{n2} \cdot h_2}$$



•La imagen de $f_1 = \dfrac{V_1}{s_{n1} \cdot h_1}$ sería $f_{1imagen} = \dfrac{V_2 = k^3 \cdot V_1}{s'_{n2} = k^2 \cdot s_{n1} \cdot h_2 = k \cdot h_1}$

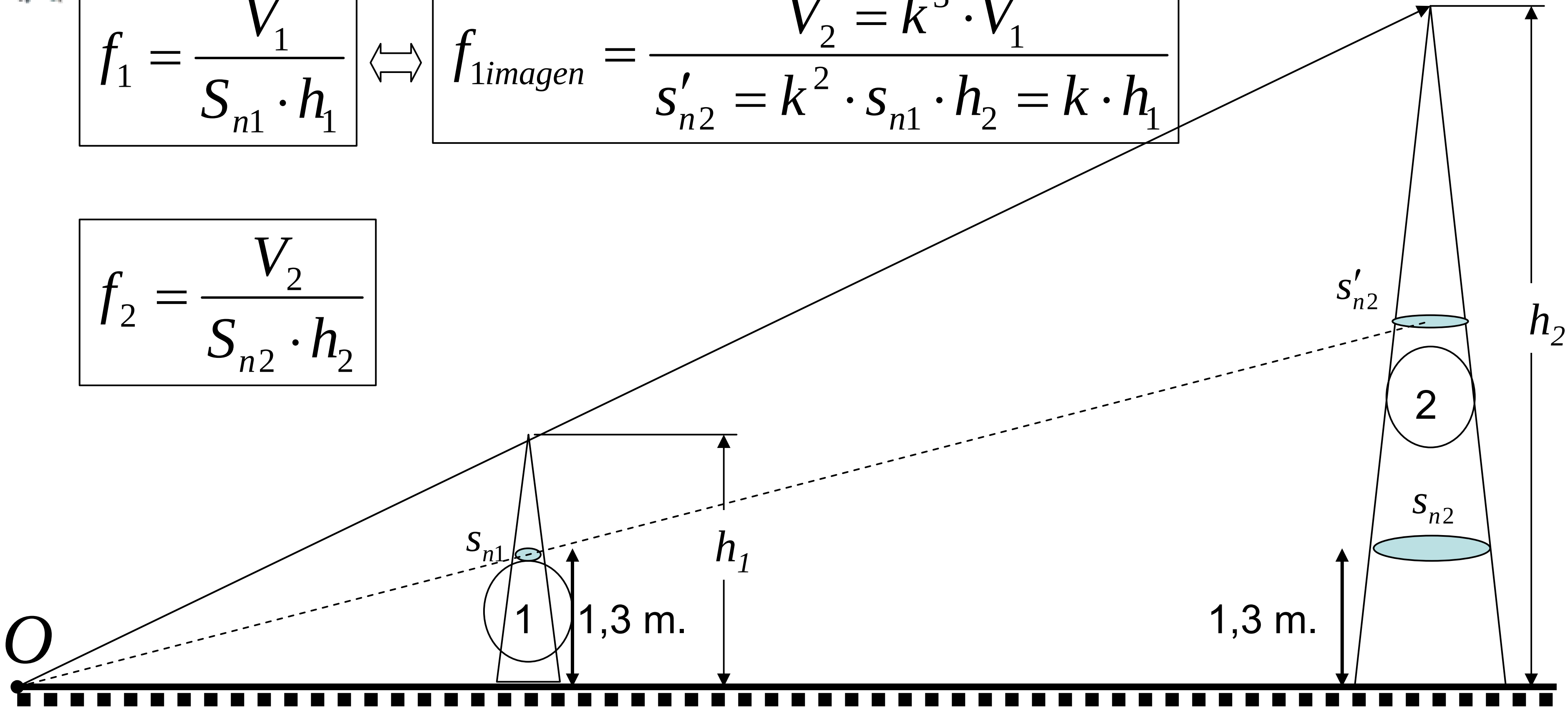
Esto llevaría a que los dos "*f*" fuesen iguales, pero esto no ocurre en la realidad

$f_1 \neq f_2 \ldots f_1 > f_2$

POLITÉCNICA

$$f_1 = \frac{V_1}{S_{n1} \cdot h_1} \Leftrightarrow f_{1imagen} = \frac{V_2 = k^3 \cdot V_1}{s'_{n2} = k^2 \cdot s_{n1} \cdot h_2 = k \cdot h_1}$$

$$f_2 = \frac{V_2}{S_{n2} \cdot h_2}$$



Ya que f_2 se halla con la referencia de la sección normal Sn_2 a 1,3 m., y al ser esta de mayor valor que la $Sn´_2$, tendremos que se cumplirá la peculiaridad que queríamos demostrar

$$\boxed{f_1 \neq f_2 \ldots f_1 > f_2}$$

Cubicación de árboles mediante el coeficiente mórfico

•Podemos pensar que árboles de la misma especie en condiciones similares de estación y con igual modelo de gestión tienen formas similares.

•Si tienen igual forma deberán tener igual "*f*".

•Pero sabemos que eso solo ocurre para árboles de tamaño similar.

•Por lo cual se hallan coeficientes mórficos medios, para árboles de tamaño parecido.

•Para ello se agrupan los datos del árbolado en C.D. de 10 cm. de amplitud, y seleccionando árboles representativos de cada cada C.D. (árboles tipo), en cada uno hallamos su f_i y *luego hacemos la media de todos los árboles tipo seleccionados. Ese será el f para cubicar los árboles de la C.D. en cuestión, para lo cual conocido el coeficiente mórfico solo deberemos medir su dn y su altura.*

Cubicación de árboles mediante el coeficiente mórfico

C.D.	Nºpies/ Ha.	f
10-20	N_1	f_1
20-30	N_2	f_2
30-40	N_3	f_3
40-50	N_4	f_4

Cubicación de árboles mediante el coeficiente mórfico

C.D.	Nºpies/ Ha.	f	V
10-20	N_1	f_1	$V_1 = f_1 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d_n^{\ 2} \cdot h$
20-30	N_2	f_2	V_2
30-40	N_3	f_3	V_3
40-50	N_4	f_4	V_4

Cubicación de árboles mediante el coeficiente mórfico

C.D.	Nºpies/ Ha.	f	V (m^3)	V(m^3/Ha.)
10-20	N_1	f_1	$V_1 = f_1 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot {d_n}^2 \cdot h$	$N_1 \cdot V_1$
20-30	N_2	f_2	V_2	$N_2 \cdot V_2$
30-40	N_3	f_3	V_3	$N_3 \cdot V_3$
40-50	N_4	f_4	V_4	$N_4 \cdot V_4$
				V_{total}

Datos de valores medios de "*f*" según el I.F.I.E., para d.p.d de 7 cm. (P.A. Pita Carpenter 1975).

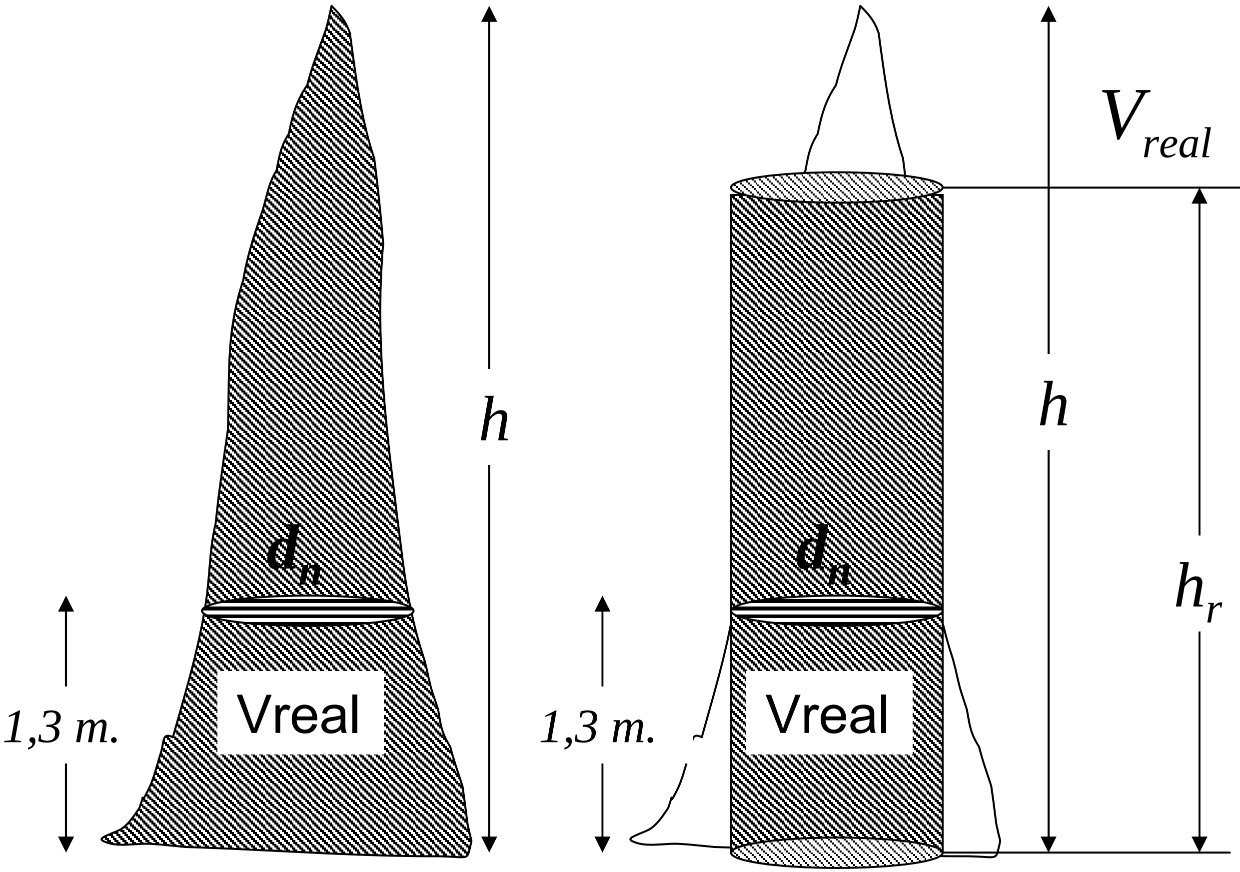
Coeficientes mórficos medios

	dn ≤ 30 cm	dn ≥ 30 cm
Pinus sylvestris	$\boxed{f = 0{,}51}$	$\boxed{f = 0{,}43}$
Pinus uncinata	$\boxed{f = 0{,}55}$	$\boxed{f = 0{,}45}$
Pinus nigra	$\boxed{f = 0{,}57}$	$\boxed{f = 0{,}54}$
Pinus halepensis	$\boxed{f = 0{,}50}$	$\boxed{f = 0{,}40}$
P. pinaster	$\boxed{f = 0{,}57}$	$\boxed{f = 0{,}45}$
P.pinea	$\boxed{f = 0{,}53}$	$\boxed{f = 0{,}50}$

Vemos que valores muy próximos a 0,5, siempre un referencia

Altura reducida o altura mórfica (h_r o h_f)

Se entiende por altura reducida del tronco de un árbol, la de un cilindro cuyo volumen es el del tronco y cuya sección es la sección normal, (su diámetro es el dn).

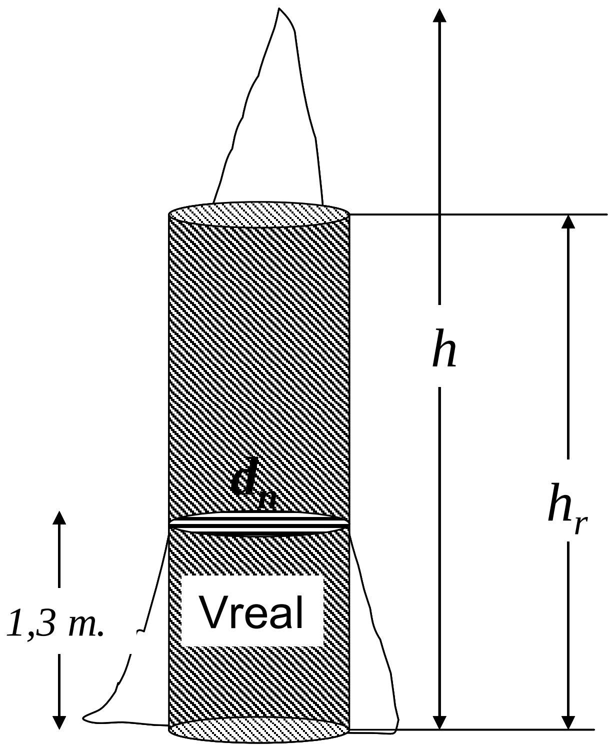


$$V_{real} = s_n \cdot h_r = \frac{\pi}{4} \cdot dn^2 \cdot h_r$$

Altura reducida o altura mórfica (h_r o h_f)

El concepto de altura mórfica es muy interesante para la cubicación del árbol. Si de un árbol conocemos su h_r, con solo medir su dn, podemos determinar su volumen.

La altura mórfica está ligada al coeficiente mórfico "f".



$$V_{árbol} = s_n \cdot h_r = \frac{\pi}{4} \cdot dn^2 \cdot h_r$$

$$f = \frac{V_{árbol}}{S_n \cdot h} = \frac{S_n \cdot h_r}{S_n \cdot h} \Rightarrow h_r = f \cdot h$$

$$\boxed{h_r = f \cdot h}$$

Determinación del coeficiente mórfico y la altura reducida en árboles en pie a través de la "altura del punto directriz" ($h_{Pressler}$)

La utilización de la fórmula de cubicación de Pressler nos da una posibilidad para determinar "f" y "h_r" de una manera sencilla.

Determinación del coeficiente mórfico (f) a través de la "altura del punto directriz" ($h_{Pressler}$):

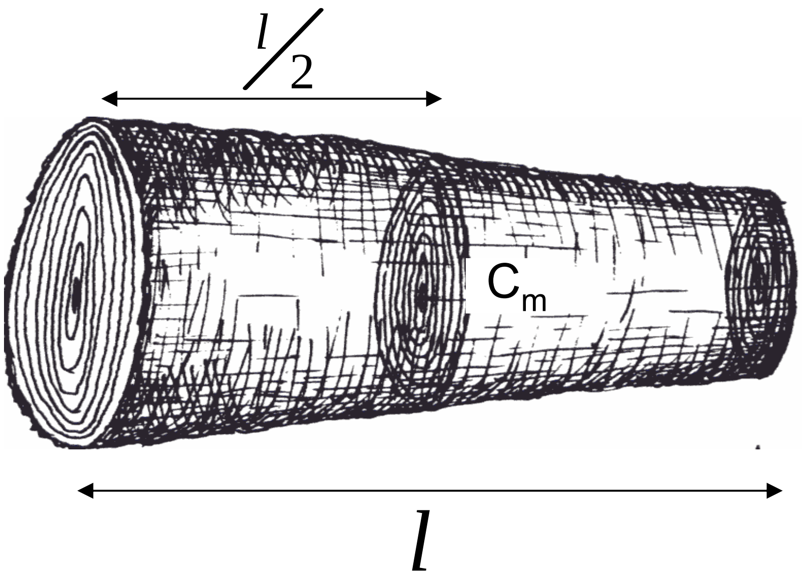
$$f = \frac{V_{árbol}}{S_n \cdot h} = \frac{\frac{2}{3} \cdot S_n \cdot h_p}{S_n \cdot h} = \frac{2}{3} \cdot \frac{h_p}{h}$$

$$\boxed{f = \frac{2}{3} \cdot \frac{h_p}{h}}$$

Determinación de la altura reducida (h_r) a través de la "altura del punto directriz" ($h_{Pressler}$):

$$V_{real} = s_n \cdot h_r = \frac{2}{3} s_n \cdot h_p \Rightarrow h_r = \frac{2}{3} \cdot h_p$$

Es frecuente en el mundo rural hablar de la cubicación a la cuarta.



$$V_{\text{troza a la cuarta}} = \frac{{C_m}^2}{4^2} \cdot l$$

La cubicación a la cuarta da resultados siempre por defecto, respecto al del volumen con corteza obtenido por cualquiera de las fórmulas vistas.

Es frecuente aplicar este tipo de cubicación a trozas de 8 m., midiendo el perímetro en el centro.

La idea con esta forma de cubicación es despreciar los costeros, partes no aprovechables por los madereros, del tronco del árbol.