

## Medidas y errores

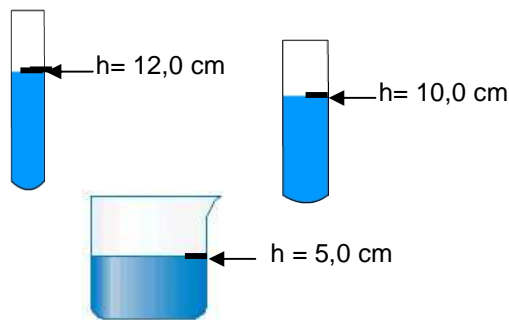
### Objetivos:

- Realizar medidas de longitudes (metro y calibre) y de volumen.
- Conocer cómo se calcula el error absoluto y relativo de una medida y cuál es su significado.

### Descripción:

Para realizar esta actividad dispusimos de dos tubos de ensayo, uno pequeño y otro grande, y un vaso de precipitados. Con un rotulador hicimos una marca en cada uno de los recipientes a distintas alturas (ver dibujo). Con el calibre medimos el radio y con el metro la altura (marca) en cada caso. (ver Tabla 1).

Para reducir el error es conveniente usar el calibre para medir el diámetro del tubo y hacerlo **por el interior** de éste.



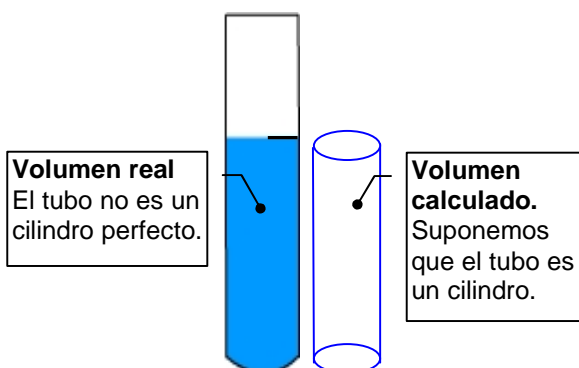
Medidas	h (cm)	R (cm)
Tubo pequeño	12,0	0,700
Tubo grande	10,0	1,250
Vaso	5,0	3,400

A continuación **calculamos (lápiz y papel) la capacidad** de cada uno de los recipientes **suponiendo que fueran cilíndricos**.

$$V_{\text{cilindro}} = \pi R^2 h$$

Después determinamos la **capacidad real** de cada uno llenándolos con agua hasta la marca y vertiendo a continuación el agua en una probeta graduada.

Comparando el volumen calculado con el medido realmente vimos que había alguna diferencia, debido fundamentalmente a que los tubos o el vaso no son realmente cilíndricos (ver Tabla 2)



Resultados	V calculado (cm <sup>3</sup> )	V real (cm <sup>3</sup> )
Tubo pequeño	19	20
Tubo grande	49	50
Vaso	181	184

### Ejemplo del cálculo del volumen:

$$V = \pi R^2 h = \pi \cdot 0,700^2 \text{ cm}^2 \cdot 12,0 \text{ cm} = 18,5 \text{ cm}^3 \text{ (En la tabla se ha redondeado a la unidad)}$$

**Vamos a considerar como valor verdadero del volumen el medido usando agua y la probeta.** Para calcular el error cometido efectuando el cálculo, procedemos de la siguiente manera:

Tubo pequeño:

$$E_a = \text{Valor} - \text{Valor verdadero} = 19 - 20 = -1 \text{ cm}^3 \text{ (por defecto)}$$

$$E_r = \frac{|E_a|}{V_{\text{verd}}} 100 = \frac{1 \text{ cm}^3}{20 \text{ cm}^3} 100 = 5\%$$

Realizando un cálculo similar para los otros dos casos, obtendríamos los siguientes resultados:

Errores	$E_a \text{ (cm}^3\text{)}$	$E_r \text{ (\%)}$
Tubo pequeño	- 1	5,0
Tubo grande	- 1	2,0
Vaso	- 3	1,6

### Conclusiones:

- A la hora de tomar datos es muy importante hacerlo con limpieza, ordenadamente y usando unidades. Las tablas son de gran ayuda para conseguirlo.
- Para reducir el error es conveniente usar el calibre para medir el diámetro del tubo y hacerlo por el interior de éste.
- A la hora de medir los volúmenes de líquidos con una probeta es importante recordar que hay que situar la vista a la altura de la superficie del líquido y tomar como medida la de la división que quede tangente por la parte inferior del menisco.
- El error relativo, al darnos el tanto por ciento de error, nos da una mejor idea del error cometido ya que no es lo mismo cometer un error de una unidad si medimos 5 (20%) que si medimos 100 (1%)