

LA MEDIDA

IES La Magdalena
Avilés. Asturias

Magnitud es todo aquello que puede ser medido. Por ejemplo una longitud, la masa, el tiempo, la temperatura... etc.

Medir una magnitud consiste en compararla con otra de la misma especie (elegida arbitrariamente) llamada unidad y ver cuántas veces está contenida dicha unidad en la magnitud medida.

Ejemplo.

Si tratamos de medir la longitud de una mesa (magnitud), deberemos primero elegir una unidad de medida y ver, después, cuántas veces esa unidad está contenida en la magnitud a medir.

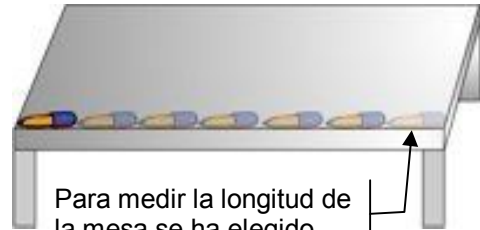
Para expresar correctamente una medida debemos indicar, además del número, la unidad que se ha empleado en la medición.

Ejemplos:

10,3 cm; 100 ml; 27,6 g

Al expresar el valor de una medida **escribe el número y la unidad** que se ha empleado. Escribir solo un número, sin unidad, es incorrecto.

Para expresar la unidad debes utilizar las abreviaturas admitidas internacionalmente (ver más abajo)



Para medir la longitud de la mesa se ha elegido como unidad de medida "el bolígrafo". Miramos cuántas veces el bolígrafo está contenido en la mesa. El resultado es: **7 bolis.**

El **Sistema Internacional de Unidades (S.I.)**, creado en 1960, es el sistema mundialmente aceptado para hacer medidas. Está basado en el Sistema Métrico.

Longitud, masa y tiempo son tres de las llamadas **magnitudes fundamentales** del Sistema Internacional.

La unidad de masa del Sistema internacional (S.I.) es el kilogramo (kg)

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} (10^3 \text{ g})$$

La unidad de longitud del Sistema internacional es el metro (m)

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm} (10^2 \text{ cm}) = 1000 \text{ mm} (10^3 \text{ mm})$$

La unidad de tiempo del Sistema Internacional es el segundo (s)

La unidad de volumen del S.I. es el metro cúbico (m^3)

El m^3 es el volumen ocupado por un cubo que tiene 1 m de lado.

El litro es unidad de capacidad

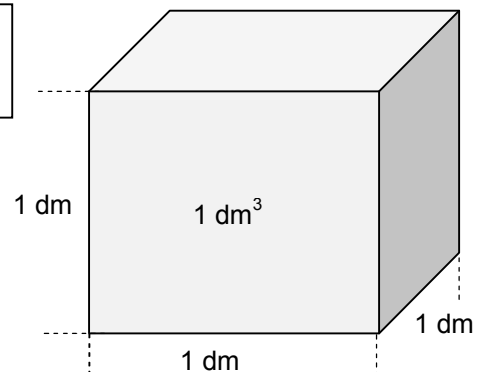
$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 (10^3 \text{ cm}^3)$$

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ ml} = 10^3 \text{ ml}$$

El litro es la capacidad de 1 dm^3

Por tanto: $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$

Un cm^3 es el volumen de un cubo que tiene un cm de lado



Cuando usamos un aparato de medida para realizar una medida directa de la magnitud, es muy conveniente expresar la medida realizada con **la incertidumbre**, o margen de error, que podemos cometer al realizar la medida.

Para una sola medida la incertidumbre se toma como la mínima medida de la magnitud que se puede realizar con el aparato (división más pequeña), lo que recibe el nombre de **sensibilidad del aparato de medida**.

Ejemplos:

- Si medimos una longitud con una regla que aprecia milímetros y la medida realizada es 23,4 cm, podemos expresar la medida con la incertidumbre ($1\text{ mm}=0,1\text{ cm}$) en la forma:

$$23,4 \pm 0,1\text{ cm}$$

Lo que quiere decir que si realizamos una nueva medida va a estar comprendida entre 23,3 cm y 23,5 cm con una alta probabilidad.

- Si medimos el tiempo transcurrido con un cronómetro que aprecia milésimas de segundo (0,001 s) y obtenemos 15,432 s, expresaremos la medida con la incertidumbre asociada en la forma:

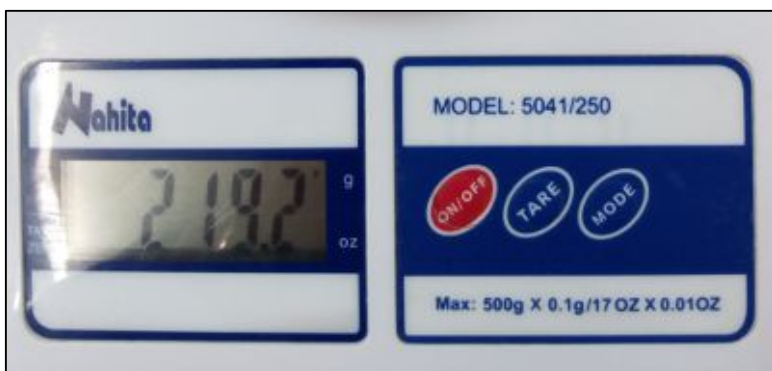
$$15,432 \pm 0,001\text{ s}$$

Lo que quiere decir que si realizamos una nueva medida va a estar comprendida entre 15,431 s y 15,433 s con una alta probabilidad.

- Si medimos la masa de un objeto con una balanza que aprecia décimas de gramo (0,1 g) y obtenemos 7,2 g, expresaremos la medida con la incertidumbre de la siguiente manera:

$$7,2 \pm 0,1\text{ g}$$

Lo que quiere decir que si realizamos una nueva medida va a estar comprendida entre 7,1 g y 7,3 g con una alta probabilidad.



Resultado de una pesada con una balanza digital.

La sensibilidad es 0,1 g, así que la expresión de la pesada será:

$$219,2 \pm 0,1\text{ g}$$

Observa que en el ejemplo anterior el resultado de la masa del objeto es 219,2 g. Podíamos definir las **cifras significativas** como **aquellas que tienen significado** (nos aportan información) sobre el resultado de una medición. Son significativas la cifra afectada por la incertidumbre (último dígito) y las situadas a su izquierda, que no sean ceros. **La masa del objeto anterior está dada con cuatro (4) cifras significativas.**

Ten en cuenta que **los ceros a la izquierda no son significativos**. Se ponen para situar la coma:

- 0,5 g, **tiene una sola cifra** significativa (el 5), no dos.
- 126,0 g, **tiene cuatro cifras significativas**. **El cero, a la derecha de la coma, es significativo**. Si escribimos la masa así es que estamos usando una balanza que aprecia décimas de gramo.

Cuando tengamos que manejar números pequeños, tales como 0,025 m, o grandes como 6400 km es muy útil recurrir a la **notación científica**:

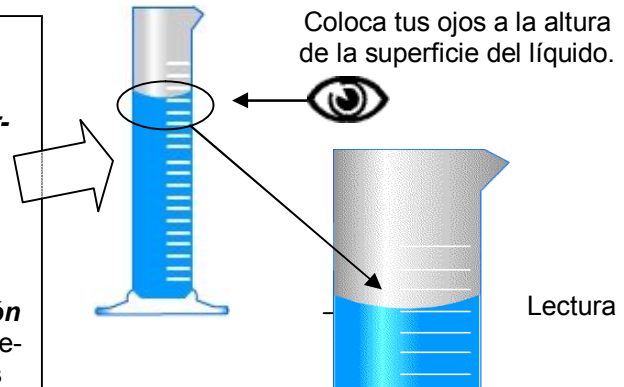
$0,025\text{ m} = 2,5 \cdot 10^{-2}\text{ m}$	Potencia de diez. Si el exponente es negativo hay que correr la coma del número que multiplica a la potencia (2,5 en este caso) hacia la izquierda tantos lugares como nos indique el exponente para obtener el número original.	$6400\text{ km} = 6,4 \cdot 10^3\text{ km}$	Potencia de diez. Si el exponente es positivo hay que correr la coma del número que multiplica a la potencia (6,4 en este caso) hacia la derecha tantos lugares como nos indique el exponente para obtener el número original.
Número con una sola cifra entera		Número con una sola cifra entera	

¿Cómo medir volúmenes?

Para medir **volúmenes de líquidos** (medida directa) se utiliza la probeta

A la hora de **medir** el volumen con la probeta:

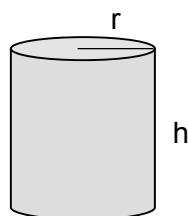
- Determina **cuanto vale cada división**.
- Lee colocando tus ojos **a la altura de la superficie del líquido**.
- La lectura correcta es la que queda **tangente por la parte inferior del menisco**.
- A la hora de tomar el dato **aproxima a la división más cercana**.
- **No des el dato de volumen con una precisión mayor que la de la bureta** (división más pequeña). Por ejemplo, si la probeta aprecia mililitros puedes leer 25 ml o 26 ml, pero no 25,5 ml.



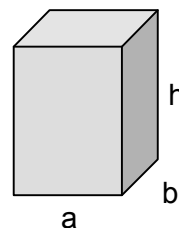
Para medir volúmenes de cuerpos sólidos irregulares (y que no se disuelvan en agua) puedes sumergir el cuerpo en agua y ver cuál es el volumen de líquido desalojado.



Podemos **calcular (medida indirecta)** el volumen de algunos cuerpos regulares multiplicando el área de la base por la altura.



$$V_{\text{cilindro}} = \text{Area base} \cdot \text{altura} = \pi r^2 h$$

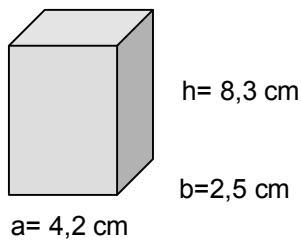


$$V_{\text{prisma}} = \text{Area base} \cdot \text{altura} = a \cdot b \cdot h$$

A la hora de realizar un cálculo pon primero la fórmula que vas a usar y, después, sustituye los datos numéricos **con unidades**. El resultado se debe de expresar también con unidades.

Ejemplo 1.

Calcular el volumen del prisma de la figura



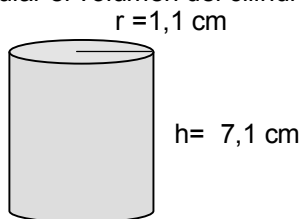
Las unidades del resultado se deducen de las unidades de los datos: $\text{cm} \cdot \text{cm} \cdot \text{cm} = \text{cm}^3$

$$V_{\text{prisma}} = \text{Area base} \cdot \text{altura} = a \cdot b \cdot h = 4,2 \text{ cm} \cdot 2,5 \text{ cm} \cdot 8,3 \text{ cm} = 87 \text{ cm}^3$$

Al multiplicar o dividir, el resultado ha de tener **un número de cifras significativas** igual al del dato que tenga **menor número de cifras significativas**.

Ejemplo 2.

Calcular el volumen del cilindro de la figura



$$V_{\text{cilindro}} = \text{Area base} \cdot \text{altura} = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 1,1^2 \text{ cm}^2 \cdot 7,1 \text{ cm} = 27 \text{ cm}^3$$

Observa que si tienes que elevar al cuadrado debes elevar tanto el número como la unidad.

Ejemplo 3.

Calcular el volumen de la esfera de la figura



Diámetro $5,3 \text{ cm}$ $r = \frac{D}{2} = \frac{5,3 \text{ cm}}{2} = 2,65 \text{ cm} = 2,7 \text{ cm}$

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi 2,7^3 \text{ cm}^3 = 82 \text{ cm}^3$$

Al dividir (o multiplicar) por un número entero da el resultado con el número de cifras significativas que tenga el dato.

Ejemplo 4.

Para medir el volumen de agua contenido en un recipiente se ha medido la mayor parte con una probeta (sensibilidad: 2 ml) obteniéndose 226 ml y para el resto final se ha empleado una bureta (sensibilidad: 0,1 ml), obteniéndose 15,5 ml. ¿Cuál es el volumen total de agua contenido en el recipiente?

$$V_{\text{Total}} = V_1 + V_2 = 226 \text{ ml} + 15,5 \text{ ml} = 242 \text{ ml} = 242 \text{ cm}^3$$

Al sumar o restar, el resultado ha de tener **un número de decimales** igual al del dato que tenga **menor número de decimales**.