

# Laboratorio MyT

## Introducción al proceso de medición

Mónica Agüero  
2<sup>do</sup> Cuatrimestre 2020

**Medir** → Comparamos una magnitud (ej.: longitud, masa, temperatura) con otra que consideramos patrón de medida o unidad de referencia.

→ **Resultado** → N° de veces que la unidad de referencia está contenida en nuestra magnitud (importante indicar la unidad empleada).

→ **Importante tener en claro** →

- qué es lo que se va a medir
- cómo se va a medir
- con qué elementos se va a medir

**En un proceso de medición intervienen**

**El sistema objeto de la medición** → cantidad a medir.

**El sistema de medición** → instrumento de medición.

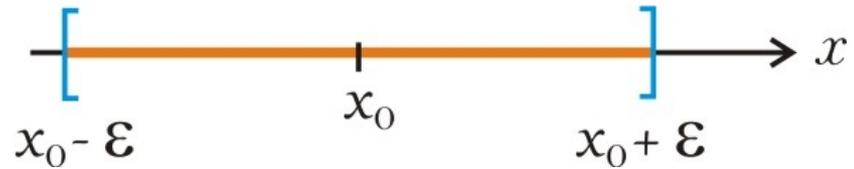
**El sistema de referencia** → unidades de medición y los respectivos patrones.

**El operador** → quien llevará a cabo el proceso de medición.

Resultado de una medición →



es un intervalo



Solo podemos determinar un intervalo dentro del cual es probable que esté el valor verdadero de la magnitud.

$$x = (x_0 \pm \epsilon) \text{ unidad}$$

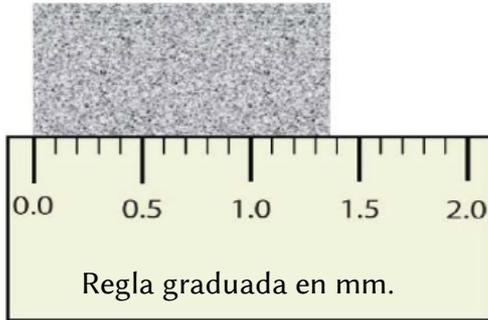
$x_0$  → Valor más probable ó valor representativo

$\epsilon$  → Error absoluto o incerteza

- En todo proceso de medición existen limitaciones dadas por los instrumentos usados, el método de medición y/o el operador que realiza la medición.
- **Error en la medición** → inevitable incertidumbre asociada a todas las mediciones.
- En este contexto, los errores no son equivocaciones, no se pueden eliminar por más cuidadosos que seamos.

**No existen mediciones con error nulo**

**Error instrumental** → Dado por la resolución del instrumento de medición.



Mejor estimación de la longitud →  $l = 13,5 \text{ mm}$   
Rango probable: 13 a 14 mm →  $13 \text{ mm} < l < 14 \text{ mm}$

**Resultado de la medición** →  $l = (13,5 \pm 0,5) \text{ mm}$



Criterio: En este ejemplo se considera que el error instrumental es la mitad de la división más pequeña del instrumento de medición.

**Error sistemático** →

- Causados por imperfecciones en los instrumentos de medida (reloj que atrasa o adelanta), el método experimental o por el observador.
- Tienen a desviar el valor de una medida en una sola dirección (dan valores siempre mayores o siempre menores que el valor verdadero).

**Error casuales, estadísticos o aleatorios** →

- Se producen al azar, por causas no controladas o desconocidas.
- Repito una medición varias veces (con el mismo instrumento y en las mismas condiciones) y los resultados no siempre se repiten.
- Estos errores pueden cometerse con igual probabilidad por defecto como por exceso.

**Resultado de la medida** →  $x = (x_0 \pm \epsilon) \text{unidad}$

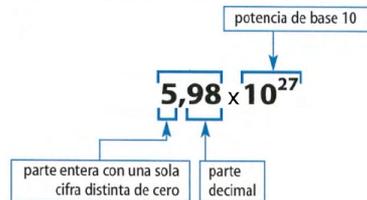
**Error absoluto de la medición** →  $\epsilon^2 = \epsilon_{inst}^2 + \epsilon_{est}^2 + \epsilon_{sist}^2$

**Resultado de la medición** → prestar atención al número de cifras que se utilizan para expresar el resultado. Incluir sólo aquellas cifras que tienen algún significado experimental.

**Cifras significativas** → Son aquellas que aportan información.

**Criterios para establecer el número de cifras significativas de un número:**

Criterio	Ejemplo
<p>1- Ceros a la izquierda del primer dígito <math>\neq 0</math> → <b>no son</b> significativos (indican la colocación del punto decimal).</p>	<p>0,0056 → 2 cifras significativas (CS) 0,000001 → 1 CS</p>
<p>2- Ceros a la derecha del primer dígito <math>\neq 0</math> <u>y después del punto decimal</u> → <b>sí son</b> significativos.</p>	<p>43 → 2 CS 43,00 → 4 CS</p>
<p>3- Ceros entre dígitos significativos → <b>sí son</b> significativos.</p>	<p>7,053 → 4 CS 302 → 3 CS</p>
<p>4- Número sin punto decimal y que termina con uno o más ceros (ej. 3600) → los ceros posteriores a la última cifra <math>\neq 0</math> <b>pueden o no</b> considerarse significativos. Recomendación: usar notación científica.</p>	<p>3600 → 2 CS ó 4 CS Mismo número en notación científica: 3,6 x 10<sup>3</sup> → 2 CS 3,60 x 10<sup>3</sup> → 3 CS</p>



## Resultado de una medición aplicando el criterio de cifras significativas →

- **Las incertidumbres experimentales deben redondearse a 1 cifra significativa.**
- Cuando escribimos el resultado de una medición, **primero fijamos el número de cifras significativas sobre la incerteza y luego redondeamos el valor absoluto.**

CS → Son aquellas que aportan información

**Ejemplo 1:** Medición: 65,03001 gramos

Error: 0,144001 gramos



El orden del error ya está en el 1<sup>er</sup> decimal. No tiene sentido mantener todos los decimales. Nos quedamos con la primera cifra significativa para la incerteza.

### PASOS

**1- Acotamos el error absoluto a una cifra significativa** siguiendo el criterio de CS.

$$\varepsilon = 0,1 \text{ g}$$

**2- Truncamos y redondeamos el valor absoluto** teniendo en cuenta el valor de  $\varepsilon$ :  $m_0 = 65,0 \text{ g}$  (como el error es 0,1 nos quedamos hasta el primer decimal del valor absoluto ~~65,03001~~).

**3- Resultado de la medición:**  $m = (65,0 \pm 0,1) \text{ g}$  →  $0,1 \rightarrow 1$  cifra significativa  
 $65,0 \rightarrow 3$  cifras significativas

$m = (65,03001 \pm 0,144001) \text{ g}$  **ESTÁ MAL ESCRITO**

**Ejemplo 2:** Medición:  $3,217 \times 10^{-2}$  metros → notación científica  
Error:  $2 \times 10^{-4}$  metros

Medición:  $3,217 \times 10^{-2} \text{ m} = 0,03217 \text{ m}$   
Error:  $2 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,0002 \text{ m}$

**1-** Error:  $0,0002 \text{ m}$  → 1 cifra significativa

**2-** Medición:  $0,03217 \text{ m}$  → redondear  $0,0322 \text{ m}$  (misma cantidad de cifras decimales que el error).

**3-** Resultado:  $x = (0,0322 \pm 0,0002) \text{ m}$  ó  $x = (3,22 \pm 0,02) \times 10^{-2} \text{ m}$

$0,0002$  → 1 cifra significativa

$0,0322$  → 3 cifras significativas

**Leer el apunte que está en la página de la materia:**

M. Agüero, *Introducción al proceso de medición*, 2<sup>da</sup> edición, Dpto. de Física, FCEyN, UBA (2020).