

# Introducción al proceso de medición

Laboratorio MyT  
Verano 2023

# Medir

Comparar una magnitud (ej.: longitud, masa, temperatura) con otra que se considere patrón de medida o unidad de referencia.

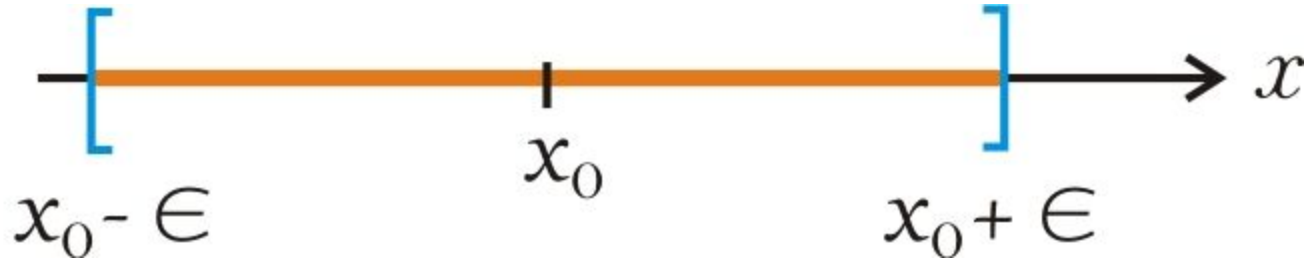


**Resultado** -> N° de veces que la unidad de referencia está contenida en nuestra magnitud (importante indicar la unidad empleada).

## En un proceso de medición intervienen:

1. El sistema objeto de la medición → cantidad a medir.
2. El sistema de medición → instrumento de medición.
3. El sistema de referencia → unidades de medición y los respectivos patrones.
4. El operador → quien llevará a cabo el proceso de medición.

# Resultado de una medición



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

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

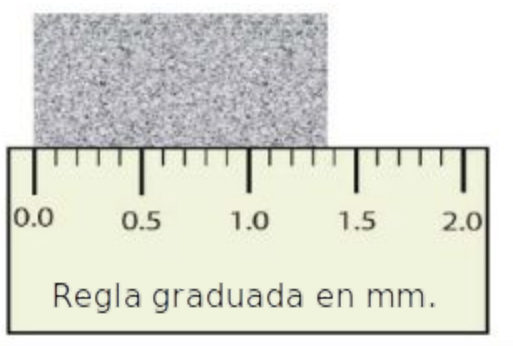
$x_0$  Valor más probable, absoluto o representativo  
 $\epsilon$  Error absoluto o incerteza

# Resultado de una medición

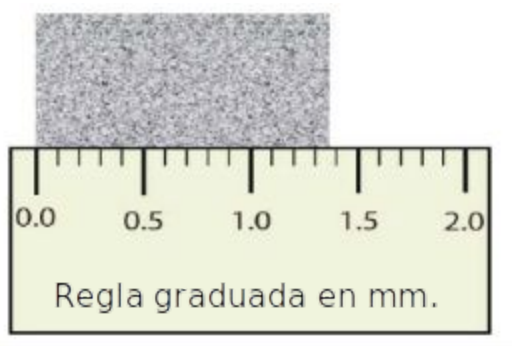
**No existen mediciones con error nulo**

- 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.

# Error instrumental (Dado por la resolución del instrumento de medición)



# 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.

# Otros errores:

## Error sistemático:

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

## Error estadístico (causal o aleatorio):

- 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

# Otros errores:

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

$$\epsilon^2 = \epsilon_{inst}^2 + \epsilon_{est}^2 + \epsilon_{sist}^2$$

## Error sistemático:

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

## Error estadístico (causal o aleatorio):

- 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



# Cifras significativas:

(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

Criterio	Ejemplo
<u>Ceros a la izquierda del primer dígito:</u> no son significativos (indican la colocación del punto decimal)	$0.0056 = 2$ cifras significativas (cs) $0.00001 = 1$ cs
<u>Ceros a la derecha del primer dígito y después del punto decimal:</u> sí son significativos.	$43 = 2$ cs $43.00 = 4$ cs
<u>Ceros entre dígitos significativos:</u> sí son significativos.	$7.053 = 4$ cs $302 = 3$ cs
<u>Número sin punto decimal y que termina con uno o más ceros (ej. 3600):</u> los ceros posteriores a la última cifra 0 pueden o no considerarse significativos. (Recomendación: usar notación científica.)	$3600 = 2$ cs ò $4$ cs Mismo número en notación científica $3.6 \cdot 10^3 = 2$ cs $3.60 \cdot 10^3 = 3$ cs

# Cifras significativas:

## 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.

**Ejemplo 1:**            Medición: 65,03001 gramos            Error: 0,144001 gramos

**Ejemplo 2 :**            Medición:  $3.217 \times 10^{-7}$  m            Error:  $2 \times 10^{-4}$  m

$m = (65,0 \pm 0,1)g$  **NO**

$m = (65,0 \pm 0,1) g$  **SI**

Unidades: aplicar reglas y convenciones del Sistema Internacional de Unidades.

