

Introducción al proceso de medición

Laboratorio MyT(A)

¿Qué significa medir?

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

Resultado: Número de veces que la unidad de referencia está contenida en nuestra magnitud (importante indicar la unidad empleada).

En un proceso de medición intervienen:

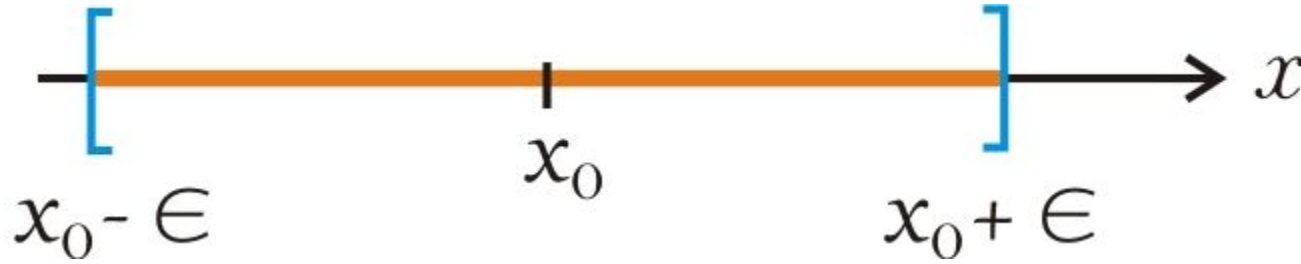
El sistema objeto de la medición → cantidad a medir.

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



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

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

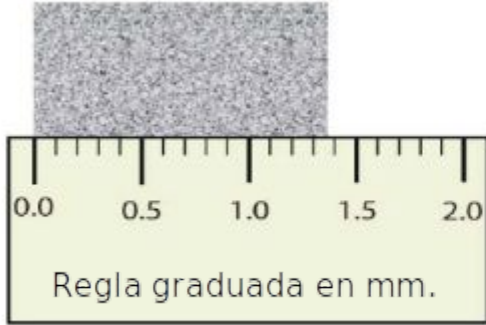
$\left\{ \begin{array}{l} x_0 \text{ Valor más probable, absoluto o representativo} \\ \epsilon \text{ Error absoluto o incerteza} \end{array} \right.$

Resultado de una medición

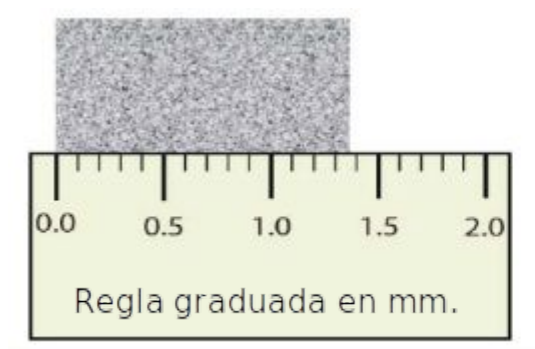
No existen mediciones con error nulo

- 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** → Incertidumbre inevitable 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 $\rightarrow l = 13,5 \text{ mm}$

Rango probable: 13 a 14 mm $\rightarrow 13 \text{ mm} < l < 14 \text{ mm}$



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 (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: Son los dígitos en una medición que aportan información precisa sobre el valor, incluyendo todos los dígitos conocidos con certeza más el primer dígito incierto.

Cifras significativas (Son aquellas que aportan información)

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 2 cifras significativas.
- 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: 28,03591 gramos Error: 0,143019 gramos

Ejemplo 2 : Medición: 3.319×10^{-7} m Error: 5×10^{-4} m