



Ejemplo de teoría de errores

Alvaro Herrera Carrillo

Todo resultado experimental o medida hecha en el laboratorio debe de ir acompañada del valor estimado de la incertidumbre de la medida y a continuación, las unidades empleadas

$$x = x_m \pm \Delta x \quad (1)$$

Medida directa: Si solo se toma un dato en la medida:

$$x = x_m \pm \Delta x_{exp}, \quad \text{donde } \Delta x_{exp} \text{ es la incertidumbre instrumental} \quad (2)$$

Si al tratar de determinar una magnitud por medida directa realizamos varias medidas con el fin de corregir los errores aleatorios, los resultados obtenidos son x_1, x_2, x_3, \dots se procede adoptar como mejor estimación del valor verdadero de la siguiente manera:

$$\Delta x = \sqrt{\Delta x_{exp}^2 + \Delta x_{est}^2} \quad (3)$$

donde Δx_{est} es la incertidumbre estadística se define como:

$$\Delta x_{est} = \frac{S_x}{\sqrt{N}} \quad (4)$$

S_x es la desviación estándar definida como:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (x_j - \bar{x})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N \Delta x_j^2}{N-1}} \quad (5)$$

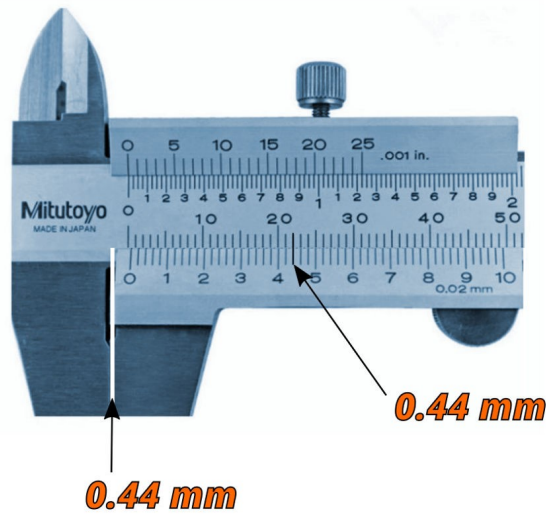
N , es el número de medidas, \bar{x} : Media de las medidas.

La incertidumbre estadística:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{S_x}{\sqrt{N}} \quad (6)$$

Ejemplo:

Se toma una sola medida de un objeto:



La medida de la esfera es: $0.440 \pm 0.02\text{mm}$

Si se tomas varias medidas:

Recordar

Las incertidumbres se deben dar solamente con una única cifra significativa

Supongamos que hemos medido un determinado tiempo t cuatro veces, y se dispone de un cronómetro que permite conocer hasta las décimas de segundo. Los resultados han sido: 6.3, 6.2, 6.4 y 6.2s

De la ecuación (4) y (5) tenemos como resultado $\Delta t = 0.0025\text{s}$.

Este es menor que la incertidumbre instrumental, por lo tanto, dejamos como incertidumbre la registrada por el instrumento

La medida final es: $t = 6.3 \pm 0.1\text{s}$