

Errores en la medición de longitudes y de densidades

Para entender los errores en las medidas se va a medir el grosor y la masa de una hoja de papel

Para medir el grosor de una hoja de papel tenemos el problema de que su tamaño está muy por debajo de la precisión de los aparatos de medición disponibles. Para hacer la medición tenemos que hacer una hipótesis que simplifique el problema y nos permita abordarlo:

Supongamos que todas las hojas tienen el mismo grosor y la misma masa.

Con esta hipótesis podemos hacer un diseño factible: medir el grosor y la masa de un número elevado y conocido de hojas, de forma que el valor total esté dentro del rango de medida de nuestros aparatos.

Procedimiento.

Agrupar un número de hojas tal que su grosor sea mayor de un centímetro. Utiliza un calibre y una regla para medir el grosor del paquete de hojas.

El equipo de trabajo se debe organizar de forma que cuenten el número de hojas de la forma más eficaz. A partir del grosor medido y del número de hojas, calcula el grosor de una única hoja. Mide la superficie de una hoja y calcula el volumen de una hoja de papel.

El papel que se utilice tendrá un determinado gramaje (g/m^2) que figura en el paquete. Anota ese valor.

Pesa un número conocido de hojas para determinar la masa de cada hoja.

Cuestiones

- ¿Cómo se organiza el grupo con más eficacia, repartiendo el trabajo para que cada componente cuente unas pocas hojas o contándolas todas la misma persona? ¿Qué es más eficaz, contar muchos montones pequeños o contar un sólo lote grande?
- Con los datos de la medición del grosor de una hoja de papel de todo el grupo-clase, determina el valor medio de las mediciones y considéralo el valor real. Cada equipo de trabajo debe determinar el error absoluto y el relativo cometidos al medir el grosor de la hoja de papel.
- Utilizando el gramaje del papel que figura en el envoltorio (g/m^2), calcula la densidad del papel.
- Utilizando la masa de una hoja que se ha obtenido por pesada directa, calcula la densidad del papel.
- Suponiendo que la densidad obtenida a partir de la pesada directa del papel es la real, calcula el error absoluto y relativo de la densidad obtenida a partir del gramaje que figura en el paquete.

Error relativo y absoluto

En todos los aparatos de medida se comete un error. Además, la persona que mide puede equivocarse al medir. Por eso suele ser conveniente controlar de alguna manera el error que se está cometiendo.

¿Cuánto valdrá el error?

Evidentemente será la diferencia entre la medida realizada y el valor real. Con esta definición nos ocurrirá que si el error es por exceso tendrá distinto signo que si es por defecto, y para evitarlo tomaremos el valor absoluto del error.

Si A' es la medida realizada y A es el valor real de la medida, el error absoluto será:

$$e_A = |A' - A|$$

Pero solo con conocer el error absoluto no tenemos una idea de lo aproximada que es la medida. Por ejemplo, un error de 0.5 m ¿es mucho error o poco error? Depende de qué sea lo que estamos midiendo: es poco error si estamos midiendo la distancia entre Santa Cruz y el Puerto de la Cruz, pero imagínate el efecto de un error de 0.5 m en las medidas de las mangas de una camisa.

Por eso es conveniente definir otro tipo de error en el que se tenga en cuenta qué es lo que estamos midiendo en relación con el error absoluto. Una manera sería usar el cociente entre el error absoluto y la medida real, y al resultado de esta operación lo llamaremos error relativo:

$$e_r = e_A/A$$