

Mediciones I

Objetivos

El alumno entenderá el concepto de medición.

El alumno comprenderá la necesidad de utilizar patrones estándares de medida,

El alumno entenderá el concepto de incertidumbre de una medición.

Introducción

Una medición es el resultado de una operación humana de observación mediante la cual se compara una magnitud con un patrón de referencia.

Por ejemplo, como se muestra en la figura 1, al medir el diámetro de una varilla se compara su diámetro con una regla graduada y se lee en la escala. En otro ejemplo, al medir la velocidad de un corredor, se compara el tiempo que tarda en recorrer una determinada distancia con el intervalo de tiempo registrado por un cronómetro, y después se calcula el cociente de la distancia recorrida entre el valor leído en el cronómetro.

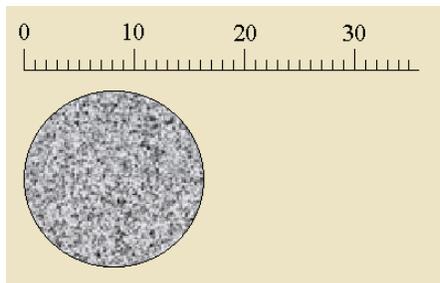


Figura 1. Medición con una regla.

Cuando alguien efectúa una medición, debe tener cuidado para no producir una perturbación en el sistema que está bajo observación. Por ejemplo, cuando se mide la temperatura de un cuerpo, se pone en contacto con un termómetro y al hacerlo se intercambia energía en forma de calor entre el cuerpo y el termómetro dando como resultado un pequeño cambio en la temperatura de ambos. Así, el instrumento de medida afecta de algún modo a la magnitud o variable que se desea medir.

En consecuencia, toda medición es una aproximación al valor real y por lo tanto siempre tendrá asociada una incertidumbre.

Patrones de medida

La existencia de diversos patrones de medida para una misma magnitud, ha creado dificultades en las relaciones internacionales de comercio, en el intercambio de resultados de investigaciones científicas, etc. La selección y adopción de los patrones para medir las magnitudes físicas es el resultado de una convención, y su definición es hasta cierto punto arbitraria, pero está condicionada a que cumpla los siguientes requisitos:

- que sean reproducibles,
- que sean invariantes.

La primera condición garantiza su utilización universal y la segunda garantiza la universalidad de la magnitud física que se mide.

En el Sistema Internacional de Unidades (SI), que es el que rige actualmente, se reconocen siete unidades básicas: El metro (m), el kilogramo (Kg.), el segundo (s), el ampere (A), el kelvin (K), el mol (mol) y la candela (cd).

Cada unidad básica esta asociada a la magnitud de una variable física. Al medir a una variable, por ejemplo la altura del edificio donde está el laboratorio de mecánica, se determina un intervalo donde dicha variable toma su valor. Este intervalo depende de la resolución del aparato con el que se mide, y del cuidado que se tenga para hacer la medición. Algunas variables, como el tiempo de oscilación de un péndulo, se tienen que medir varias veces y con métodos estadísticos se determina el intervalo donde se encuentra el valor de la variable medida (el periodo, en este caso).

Equipo y materiales

1. Una varilla metálica.
2. Un riel de aire con su móvil.
3. Un vaso desechable.
4. Una barra de madera.
5. Un vaso de precipitado graduado en 10 ml.
6. Una probeta graduada en ml.
7. Un cronómetro.
8. Dos reglas; una graduada en cm y la otra graduada en mm.
9. Un conjunto de clavos.
10. Un vernier.

Procedimiento (primera parte)

Realizar las siguientes mediciones utilizando patrones no estándares, seleccionados convenientemente:

1. Medir la longitud de una varilla.
2. Medir el tiempo que tarda en pasar el móvil del riel de aire entre dos marcas, cuando éste se encuentra inclinado 5° con respecto a la horizontal.
3. Medir el volumen de un vaso desechable.
4. Asentar los resultados de las mediciones en la tabla I.

Resultados (primera parte)

Tabla I				
Magnitud medida	Resultados de su equipo	Resultados del equipo No.	Resultados del equipo No.	Resultados del equipo No.
Longitud de la varilla				
Volumen del vaso				
Tiempo de deslizamiento del móvil entre dos marcas				

Preguntas (primera parte)

1. ¿Se pueden comparar sus resultados con los resultados obtenidos por los otros equipos? ____
¿Por qué?
2. ¿Considera usted que en la sociedad actual es conveniente, que cuando se mida una misma magnitud por diferentes personas, se utilicen patrones de medición diferentes? ____ ¿Por qué?
3. ¿Por qué los patrones estándares de medición deben cumplir con los requisitos de ser reproducibles e invariantes?

Procedimiento (segunda parte)

Realizar las siguientes mediciones utilizando patrones estándares, mencionados en la tabla II:

1. Medir la longitud de una varilla.
2. Medir el tiempo que tarda en pasar el móvil del riel de aire entre dos marcas, cuando este se encuentra inclinado 5° con respecto a la horizontal.
3. Medir el volumen de un vaso desechable.
4. Contar el número de clavos.
5. Asentar los resultados de las mediciones en la tabla II.

Resultados (segunda parte)

Tabla II			
Magnitud medida	Patrón calibrado 1	Patrón calibrado 2	Patrón calibrado 3
Longitud de la barra	Regla en cm	Regla en mm	Vernier
Volumen del vaso	Vaso precipitado Graduado en 10 ml	Probeta graduada en ml	Probeta graduada en 0.1ml
Tiempo de deslizamiento del móvil entre dos marcas	Reloj	Cronómetro (1/10 s)	Cronómetro (1/100s)
Número de clavos			

Preguntas

1. ¿Encontró algún problema para determinar exactamente el número de clavos? ____ ____ ¿Qué patrón de medida utilizó para la determinación del número de clavos?
2. ¿Pudo medir exactamente las magnitudes de la longitud de la varilla, el volumen del vaso y el tiempo de deslizamiento del móvil entre las marcas? ____ Explique:
3. ¿Cuál es la diferencia entre las tres mediciones de la longitud de la barra cuando utiliza patrones diferentes?
4. ¿Cuál es el efecto al utilizar patrones con diferente graduación sobre sus medidas del volumen del vaso desechable?
5. Si deseara conocer con mayor precisión las magnitudes de la longitud de la varilla y del volumen del vaso ¿cuáles patrones utilizaría?
6. En función de lo anterior, de manera general, ¿qué puede decir acerca de la precisión de sus mediciones?