

Unidad 1: Conceptos Fundamentales de Medición

Objetivo

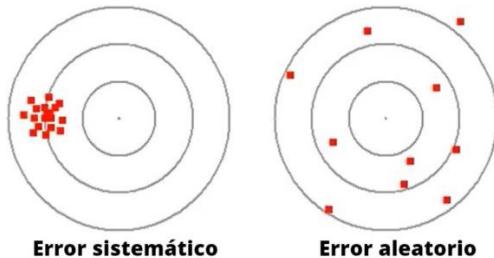
Comprender los principios básicos de la medición y los errores asociados, como así también el manejo de unidades.

Contenidos

1. Tipos de Errores en Medición

La medición de variables físicas está sujeta a distintos tipos de errores, que pueden clasificarse en:

- **Errores sistemáticos:** Se deben a defectos en los instrumentos o en los métodos de medición, y afectan las mediciones de manera predecible. Pueden corregirse mediante calibraciones y ajustes.
- **Errores aleatorios:** Son variaciones impredecibles en las mediciones debido a pequeñas fluctuaciones en el entorno o en el observador. Se reducen aumentando el número de mediciones y aplicando técnicas estadísticas.
- **Errores instrumentales:** Se deben a imprecisiones inherentes al instrumento de medición, como desgastes mecánicos o resolución insuficiente.



Actividad N°1 - Errores

- A) Un estudiante de mecánica mide el diámetro de un eje utilizando un calibrador Vernier. Sin embargo, se da cuenta de que todas sus mediciones son aproximadamente **0,05 mm menores** que el valor real determinado con un instrumento de mayor precisión.

Preguntas:

1. ¿Este error es sistemático o aleatorio? Justifica tu respuesta.
2. ¿Cómo se podría corregir este error?

- B) Un grupo de estudiantes mide la masa de un objeto con una balanza electrónica. Las mediciones obtenidas en cinco intentos son las siguientes (en gramos):
50,1 g – 49,9 g – 50,2 g – 49,8 g – 50,0 g

Preguntas:

1. ¿Qué tipo de error está presente en estas mediciones?

2. ¿Cuál es el valor promedio de la masa del objeto?

- C) Un técnico mide la resistencia eléctrica de una resistencia de precisión de $1000\ \Omega$ con un multímetro digital. Obtiene un valor de **$1015\ \Omega$** en todas las mediciones. Posteriormente, verifica con otro instrumento más preciso y descubre que el multímetro tiene un error constante.

Preguntas:

1. ¿Este error es sistemático o aleatorio? Explica.
2. ¿Cuál podría ser la causa del error en el multímetro?
3. ¿Cómo podría corregir este error sin cambiar el instrumento?

2. Sistemas de Unidades

El Sistema Internacional de Unidades (SI) es el más utilizado en la industria y la ciencia. Sus unidades básicas incluyen:

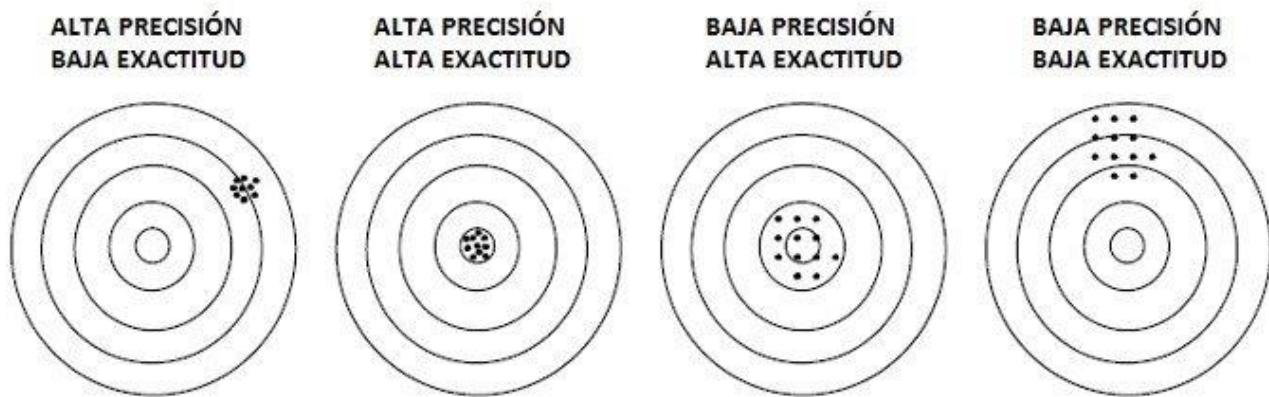
- **Longitud:** metro (m)
- **Masa:** kilogramo (kg)
- **Tiempo:** segundo (s)
- **Corriente eléctrica:** amperio (A)
- **Temperatura:** kelvin (K)
- **Cantidad de sustancia:** mol (mol)
- **Intensidad luminosa:** candela (cd)

Además del SI, en la industria pueden utilizarse otras unidades como:

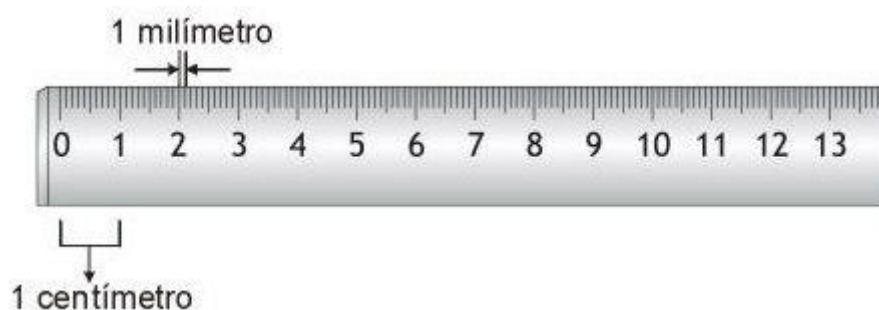
- **Presión:** psi (libras por pulgada cuadrada), bar.
- **Energía:** BTU (unidad térmica británica), calorías.
- **Caudal:** galones por minuto (GPM), litros por minuto (LPM).

3. Precisión, Exactitud y Resolución en Medición

- **Precisión:** Capacidad de un instrumento para dar el mismo resultado en mediciones repetidas.
- **Exactitud:** Cercanía del valor medido al valor real.
- **Resolución:** Mínimo cambio en la variable medida que el instrumento puede detectar.



La regla posee una escala graduada en centímetros y milímetros, donde la resolución serían los milímetros.



Actividad N°2 – Precisión y exactitud

A) Cinco estudiantes miden la longitud de una barra de metal con una regla graduada en milímetros. Sus mediciones son las siguientes (en cm):

- **Estudiante 1:** 50,1 - 50,2 - 50,0 - 50,1 - 50,2
- **Estudiante 2:** 49,0 - 49,2 - 49,1 - 48,9 - 49,3
- **Estudiante 3:** 50,0 - 50,0 - 50,0 - 50,0 - 50,0
- **Estudiante 4:** 50,5 - 50,7 - 50,6 - 50,4 - 50,6

El valor real de la barra es **50,0 cm**.

Preguntas:

1. ¿Cuál de los estudiantes tiene la mayor precisión?
2. ¿Cuál de los estudiantes tiene la mayor exactitud?

B) Un laboratorio mide la masa de un objeto utilizando diferentes balanzas. Los valores obtenidos son:

- **Balanza A:** 250,1 g – 249,9 g – 250,2 g – 250,0 g – 250,1 g
- **Balanza B:** 255,0 g – 254,9 g – 255,1 g – 255,0 g – 255,2 g
- **Balanza C:** 250,0 g – 250,0 g – 250,0 g – 250,0 g – 250,0 g
- **Balanza D:** 251,3 g – 249,5 g – 252,0 g – 248,8 g – 250,4 g

El valor verdadero es **250,0 g**.

Preguntas:

1. ¿Qué balanza tiene mayor precisión?
2. ¿Qué balanza tiene mayor exactitud?

Actividad N°3 – Conversión de unidades**1. Conversión de unidades de longitud**

- **Objetivo:** Practicar la conversión de unidades de longitud, como metros, centímetros, kilómetros, milímetros, etc.
- **Descripción:** Proporcionar a los estudiantes una lista de medidas de longitud en unidades no estándar y pedirles que las conviertan a unidades del Sistema Internacional.
 - Ejemplo de actividad:
 1. Convertir 5 kilómetros a metros.
 2. Convertir 5000 milímetros a metros.
 3. Convertir 0.25 metros a milímetros.

4. Convertir 1.2 centímetros a milímetros.

5. Convertir 2.5 metros a kilómetros.

- **Resultado esperado:** Los estudiantes deberán demostrar que conocen los factores de conversión entre unidades y los aplican correctamente:

- $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$

- $1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$

- $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$

- $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$

2. Conversión de unidades de masa

- **Objetivo:** Practicar la conversión de unidades de masa como gramos, kilogramos, miligramos, toneladas, etc.
- **Descripción:** Los alumnos realizarán conversiones entre unidades de masa, utilizando el Sistema Internacional de Unidades (SI).
 - Ejemplo de actividad:
 1. Convertir 2000 gramos a kilogramos.
 2. Convertir 0.5 toneladas a kilogramos.
 3. Convertir 1500 miligramos a gramos.
 4. Convertir 3.5 kilogramos a gramos.
 5. Convertir 0.002 toneladas a gramos.
- **Resultado esperado:** Los estudiantes deberán comprender que:
 - $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$
 - $1 \text{ tonelada} = 1000 \text{ kg}$
 - $1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$

3. Conversión de unidades de tiempo

- **Objetivo:** Practicar la conversión de unidades de tiempo como segundos, minutos, horas, días, etc.
- **Descripción:** Los estudiantes deberán convertir entre distintas unidades de tiempo, como segundos, minutos, horas y días, utilizando factores de conversión del SI.
 - Ejemplo de actividad:
 1. Convertir 3600 segundos a horas.
 2. Convertir 5 días a horas.

3. Convertir 120 minutos a horas.
4. Convertir 7200 segundos a minutos.
5. Convertir 3 horas a minutos.

- **Resultado esperado:** Los estudiantes deberán recordar que:

- 1 hora = 60 minutos
- 1 minuto = 60 segundos
- 1 día = 24 horas

4. Conversión de unidades de temperatura

- Objetivo: Practicar la conversión entre diferentes escalas de temperatura.
- Descripción: Los estudiantes realizarán conversiones entre las escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin.
 - Ejemplo de actividad:
 1. Convertir 25°C a Fahrenheit.
 2. Convertir 100°F a Celsius.
 3. Convertir 0°C a Kelvin.
 4. Convertir 300K a Celsius.
 5. Convertir -40°C a Fahrenheit.

Resultado esperado: Los estudiantes deberán aplicar las fórmulas de conversión correctas

- $F = \frac{9}{5} \times C + 32$
- $K = C + 273.15$

5. Conversión de unidades de velocidad

- Objetivo: Practicar la conversión de unidades de velocidad, como metros por segundo (m/s) y kilómetros por hora (km/h).
- Descripción: Los estudiantes realizarán conversiones entre unidades de velocidad.
 - Ejemplo de actividad:
 1. Convertir 36 km/h a m/s.
 2. Convertir 10 m/s a km/h.
 3. Convertir 72 km/h a m/s.
 4. Convertir 50 m/s a km/h.

- **Resultado esperado:** Los estudiantes deberían saber que:

- $1 \text{ km/h} = \frac{1000}{3600} \text{ m/s}$ (aproximadamente $1 \text{ km/h} = 0.27778 \text{ m/s}$)
- $1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}$

6. Conversión de unidades de presión

- **Objetivo:** Practicar la conversión entre unidades de presión, como pascales (Pa), atmósferas (atm), bares, y milímetros de mercurio (mmHg).
- **Descripción:** Los estudiantes deberán realizar conversiones de presión.
 - Ejemplo de actividad:
 1. Convertir 1 atmósfera a pascales.
 2. Convertir 760 mmHg a atmósferas.
 3. Convertir 2 bares a pascales.
 4. Convertir 3000 pascales a atmósferas.
- **Resultado esperado:** Los estudiantes deberán recordar que:
 - $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$
 - $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$
 - $1 \text{ bar} = 100000 \text{ Pa}$

7. Conversión de unidades de energía

- **Objetivo:** Practicar la conversión entre unidades de energía, como julios (J), calorías (cal), y kilovatios-hora (kWh).
- **Descripción:** Los estudiantes deberán convertir entre unidades de energía.
 - Ejemplo de actividad:
 1. Convertir 5000 calorías a julios.
 2. Convertir 2 kWh a julios.
 3. Convertir 1500 julios a calorías.
 4. Convertir 5 kWh a calorías.
- **Resultado esperado:** Los estudiantes deberían saber que:

- 1 cal = 4.184 J
- 1 kWh = 3600000 J

8. Conversión de unidades de área y volumen

- **Objetivo:** Practicar la conversión de unidades de área y volumen, como metros cuadrados (m^2), centímetros cuadrados (cm^2), litros (L), mililitros (mL), metros cúbicos (m^3), etc.
- **Descripción:** Los estudiantes deberán realizar conversiones entre unidades de área y volumen.
 - Ejemplo de actividad:
 1. Convertir 500 cm^2 a m^2 .
 2. Convertir 2 m^3 a litros.
 3. Convertir 10 mL a litros.
 4. Convertir 3 m^2 a cm^2 .
 - Resultado esperado: Los estudiantes deberán aplicar los siguientes factores de conversión:
 - $1 m^2 = 10,000 cm^2$
 - $1 m^3 = 1000 L$
 - $1 L = 1000 mL$

9. Resolución de problemas con unidades compuestas

- **Objetivo:** Resolver problemas que involucren conversiones de unidades compuestas, como densidad (kg/m^3), velocidad (m/s), y otras unidades derivadas.
- **Descripción:** Proponer problemas que requieran el uso de varias conversiones en un solo ejercicio.
 - Ejemplo de actividad:
 1. Si un coche viaja a 90 km/h, ¿cuál es su velocidad en m/s?
 2. Si una caja tiene un volumen de 0.2 m^3 y una masa de 150 kg, ¿cuál es su densidad en kg/m^3 ?

