

REPASANDO CONCEPTOS PREVIOS

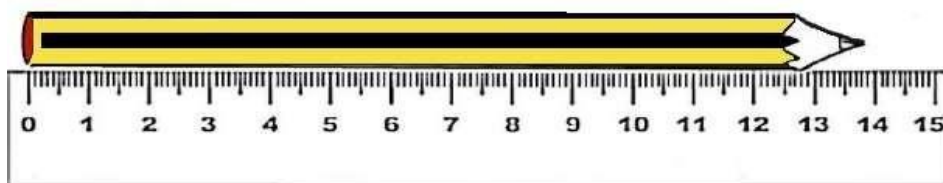
- La palabra **MEDIDA** viene del verbo en latín “metiri” que significa medir. Por lo tanto, realizar una medición significa obtener un número denominado MEDIDA, que es la relación entre la cantidad desconocida y una cantidad conocida de la misma magnitud que elegimos como unidad. Dicho valor numérico, deberá compararse con un patrón modelo, invariable y repetible, y que surge a través de un consenso general.
Por ejemplo, si se quiere medir el largo de una mesa, se tomará como referencia sistemas y patrones que se construyeron y que se utilizan a nivel mundial. En la actualidad, el **metro** (símbolo m) es la **unidad** de longitud del S.I. (Sistema Internacional de Unidades), y se define como la distancia que recorre la luz en el vacío; en un intervalo de $1/299\,792\,458$ s; en otros tiempos el metro correspondía a otro patrón de longitud.
- Cuando varias personas miden, por ejemplo, a altura de un niño, seguramente sus resultados no siempre van a coincidir, tendrán diferencias de milímetros, pero no son iguales. Estas pequeñas diferencias se pueden atribuir a dos factores de la experiencia: las características del instrumento (reglas utilizadas), y la técnica particular de medición de cada persona. En base a lo anterior, se puede afirmar que las medidas nunca son “exactas”, siempre estarán afectadas por un pequeño margen de “incertidumbre”, que también se le denomina “error de la medida”.
- Existen dos características importantes a considerar en los instrumentos de medida: Alcance y Apreciación.
Alcance: Es la mayor medida que se puede realizar con dicho instrumento.
Apreciación: Es la menor variación de la medida que se puede registrar con dicho instrumento.
En los instrumentos con escala, la apreciación es el valor entre dos divisiones consecutivas.
En los instrumentos digitales, la apreciación es el menor cambio que se pueda registrar con él.

Ejemplo: El instrumento de la figura, mide la intensidad de corriente eléctrica, y se llama amperímetro. La unidad de dicha medida es el Ampere (A).
El alcance del instrumento es 10A, ya que es el máximo valor que indica su escala. Para determinar su apreciación, se deberá ver el valor del intervalo entre dos marcas sucesivas. Entre 0 y 2A se cuentan 4 marcas, por lo tanto la separación entre dos marcas consecutivas es de 0,5A. Entonces, la apreciación del amperímetro es de 0,5A.



- Las medidas que se realizan tienen asociadas una “Estimación” relacionada a la incertidumbre que establece el propio instrumento y a su vez al observador que toma dicha medida a “ojo”.

Ejemplo: Se quiere medir la longitud del lápiz de la figura, con una regla. El alcance del instrumento es de 15cm (máximo valor que indica su escala) y su apreciación es de 0,1cm (la distancia entre dos medidas consecutivas). Observando, se podría afirmar con certeza que mide más de 13,5cm y menos de 14,0cm. Puede ser que para algún observador sea 13,8cm, para otro 13,85cm, otro 13,9cm; es decir cada observador “estima” la longitud del lápiz. Entonces, los observadores están estimando un valor de 0,05cm que coincide con la mitad de la apreciación de la regla. Cuando el intervalo entre dos marcas sucesivas (como la regla) es muy pequeño, la estimación es la mitad de la apreciación del instrumento.



Entonces, se puede escribir la medida de la longitud del lápiz de la siguiente forma:

$$L = (13,85 \pm 0,05) \text{ cm}$$

Valor máximo $13,85 + 0,05 = 13,90 \text{ cm}$
 Valor mínimo $13,85 - 0,05 = 13,80 \text{ cm}$

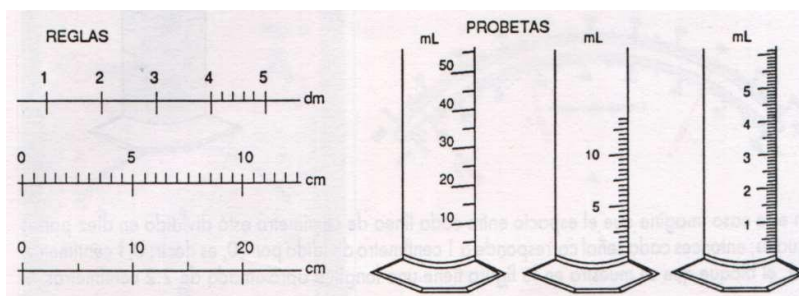
Medida de L Incertidumbre o Error de L (se escribe δL)

EJERCICIOS

- 1) Ordenar en forma creciente las siguientes longitudes:
0,01m ; 100m ; 5,0mm ; 0,20cm ; 10mm ; 32cm ; 3,65m ; 45,8mm.
- 2) Expresar las medidas obtenidas usando notación científica:
 - a) Escribe tu altura en metros, centímetros y milímetros.
 - b) Expresa tu edad en meses y en días.
 - c) Escribe el número de huevos que pone una gallina en un año.
 - d) Expresa la leche que da una vaca en un año en litros y mililitros.
 - e) Escribe el número de pelos de tu cabeza.
 - f) Expresa en centímetros, metros y kilómetros la distancia entre tu casa y el liceo.
- 3) ¿Con cuántas cifras significativas se han expresado las siguientes medidas?

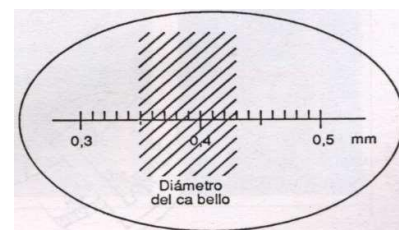
30,3cm	1,0002cm	12,050Km	1,800Kg	0,080mm
0,00400m	1,003s	0,000002m	0,0855g	5,6cm
78,85m	0,00208cm	35,65g	56,78g	0,065cm

- 4) Indicar la apreciación y alcance de los siguientes instrumentos:

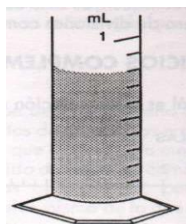


- 5) Al efectuar operaciones con la calculadora se han obtenido los resultados mostrados; indicar dichas medidas a que MAGNITUD FÍSICA corresponde, cuantas cifras significativas tiene cada uno, y expresar en notación científica con dos cifras significativas:
 - a) 87,9cm³ b) 0,00000456g c) 120000Km d) 345000000cm e) 0,0000478m f) 0,0000687cm²
 - g) 0,000468Kg h) 12395848437s i) 0,0003458h j) 0,0068g

- 6) Un estudiante mide mediante un microscopio y una regla especial el diámetro de un cabello. La imagen que se observa en el microscopio es la mostrada.
 - a) ¿Cuál es la apreciación de la regla usada?
 - b) ¿Cuál es el diámetro del cabello? Expresa la medida con su incertidumbre.
 - c) Escribir el resultado en m y Km utilizando notación científica.



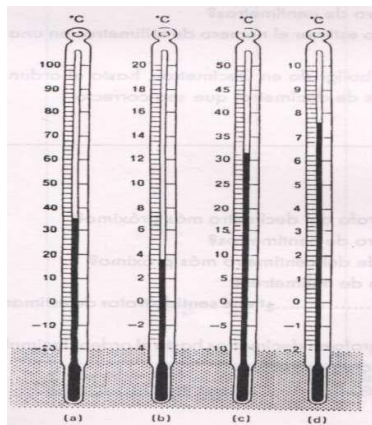
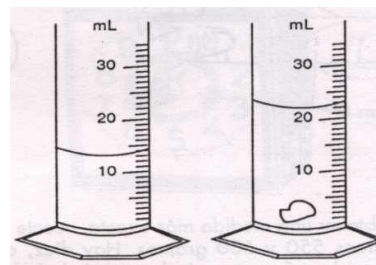
- 7) Una persona está conduciendo y afirma que la velocidad que lleva el auto, en un instante, que conduce es de 103,5 Km/h. Sabiendo que la última cifra se estimó:
 - a) ¿Cuál es la apreciación del velocímetro del auto?
 - b) ¿Escriba la medida dada con su error correspondiente?
 - c) Con el dato dado en la letra, es posible indicar el alcance del velocímetro?



- 8) La figura siguiente muestra agua dentro de una probeta:
 - a) Indicar apreciación y alcance de cada instrumento.
 - b) Anota la medida del volumen de agua contenidos en dicha probeta.
 - c) ¿Cuántas cifras significativas tiene dicha medida?
 - d) ¿Entre qué valores máximo y mínimo está el valor real?

9) En el laboratorio se determinó el volumen de un cuerpo irregular, utilizando una probeta, tal como se muestra en la figura.

- Indicar alcance y apreciación de la probeta
- Indicar el volumen inicial del agua, con su error correspondiente.
- Indicar el volumen final del sistema, con su error correspondiente.
- ¿Cuál es el volumen del cuerpo irregular?
Indicar el resultado con su error correspondiente.



10) Dados los termómetros de mercurio que se muestran en la figura:

- Indicar apreciación y alcance de cada instrumento.
- Indicar la medida de cada uno de ellos, con su error correspondiente.
- ¿Cuántas cifras significativas tienen dichas medidas?
- ¿Entre qué valores máximos y mínimos se encuentran los valores reales de temperatura para cada termómetro?

11) **EXPERIMENTO:** En el laboratorio se tomaron medidas de masa y volumen de pesas constituidas por el mismo metal.

Los valores obtenidos completaron la tabla que se muestra en la figura: **(ESTE EJERCICIO ES OPCIONAL)**

V ($\pm 0,5$ ml)	m (± 2 g)
5,0	14
10,5	30
15,0	42
19,5	56
25,5	72

- Construir el gráfico de $m=f(V)$ con papel milimetrado, utilizando las incertidumbres que aparecen en la tabla.
- Observando el gráfico, ¿qué tipo de relación funcional existe entre la masa del cuerpo y su volumen? Justifique su respuesta
- Calcular el valor de la pendiente máxima, y de la pendiente mínima.
- Calcular la pendiente de la gráfica con su error correspondiente.
- Determinar la densidad de las pesas.
- ¿De qué material están constituidas dichas pesas? (Buscar tabla de densidades en Internet o Libro)