

LICEO N° 6 Francisco Bauzá

LABORATORIO DE FÍSICA

CURSO: 2° AÑO DE BACHILLERATO

PRÁCTICO 0: CONCEPTOS BÁSICOS DE MEDIDAS Y ERRORES:

MEDIR: es comparar una magnitud M con otra U , de su misma especie, elegida arbitrariamente como unidad.

El resultado del proceso de medición es un número llamado valor de la magnitud (que es el número de veces que M contiene a la unidad U) y la unidad empleada.

CIFRAS SIGNIFICATIVAS:

La precisión de una medida está indicada por el número de cifras utilizadas para obtenerla. Los dígitos en una medida adecuadamente obtenida son cifras **significativas**. Estas cifras incluyen todas aquellas que son conocidas con certidumbre y además otra que es una aproximación.

En **medidas directas**: son todas las cifras seguras y la primera insegura obtenidas en una medida que se obtiene directamente de un instrumento de medida.

En **medidas indirectas** se usan reglas para la suma, resta, división y producto.

Las siguientes reglas pueden ser utilizadas para determinar el número adecuado de cifras significativas que deben escribirse para una medida.

- 1) **A-** Los ceros usados para localizar el punto decimal no son significativos.

Por ejemplo: si se determinó que la distancia entre dos puntos es 3 cm. Esta medida puede también ser expresada como 0,03 m, puesto que 1 cm es 0,01 m. Sin embargo, ambos valores contienen solamente una cifra significativa. Los ceros en el segundo valor sólo sirven para localizar el punto decimal y no son significativos. La precisión de una medida no puede aumentarse cambiando unidades.

B- Los ceros que aparecen como parte de la medida son significativos. El número 0,0005030 tiene 4 cifras significativas. Los ceros después del cinco son significativos. Aquellos que preceden al 5 no son significativos debido a que se han agregado solamente para ubicar el punto decimal.

- 2)- Ciertos valores, tales como los que se originan de la definición de términos, son exactos. Por ejemplo por definición hay exactamente 1000 ml en un litro.

- 3)- A veces la respuesta a un cálculo contiene más cifras significativas.

Las siguientes reglas deben usarse para aproximar tal valor al número correcto de dígitos:

- a- Si la cifra que sigue al último a retenerse es menor que 5, todas las cifras no deseables se pueden descartar y el último número se deja sin modificación.

3,6247m es 3,62m hasta tres cifras significativas

- b- Si la cifra que sigue al último número que se va a retener es mayor que 5 o 5, con otros dígitos que le siguen, el último número se aumenta en 1 y las cifras restantes se descartan

7,5647m es 7,565m hasta cuatro cifras significativas

6,2501m es 6,3m hasta dos cifras significativas

El número de cifras significativas en la respuesta a un cálculo depende del número de cifras significativas de los valores usados en el cálculo.

Considera el siguiente problema: si colocamos 2,38 g de sal en un recipiente que tiene una masa de 52,2g ¿Cuál es la masa del recipiente más la sal? Una simple adición da 54,58 g, pero no podemos conocer la masa de los dos juntos con más precisión de lo que podemos conocer la masa de uno solo. El resultado debe ser 54,6 g con tres cifras significativas.

4)- El resultado de una suma o resta debe presentarse con el mismo número de cifras decimales que tenga el término con el menor número de decimales.
La respuesta para la suma de: $161,032 + 5,6 + 32,4524 = 199,0844$ debe reportarse como 199,1 debido a que el número 5,6 tiene solamente un dígito seguido de un lugar decimal.

→ **SUMA Y RESTA:** Las cifras decimales del resultado se toman del término que tiene menos cifras decimales.

5)- La respuesta a la multiplicación o división se redondea al número de cifras significativas que tiene el término menos preciso usado en el cálculo. El resultado de la multiplicación: $156,06 \times 0,24 = 36,4944$ debe tomarse como 36, puesto que el término menos preciso en el cálculo tiene dos cifras significativas.

→ **MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN:** Las cifras significativas del resultado se toman igual al factor que tiene menos cifras significativas.

INSTRUMENTOS DE MEDIDA:

- a) **de escala:** ALCANCE: es el valor máximo que puede registrar el instrumento
APRECIACIÓN: es la menor división en la escala del instrumento.
ESTIMACIÓN: cuando 2 divisiones consecutivas están suficientemente separadas para nuestra visión, es posible realizar una subdivisión mental de ese intervalo. A esa lectura ("a ojo") se le denomina estimación.
- b) **digitales:** ALCANCE: es el valor máximo que puede registrar el instrumento
APRECIACIÓN: es la mínima variación que experimenta el dígito menos significativo (el que está más a la derecha).
ESTIMACIÓN: No tienen

Cuando medimos una magnitud nunca es posible encontrar su valor exacto. La imprecisión en la medida depende de la calidad de los instrumentos, del proceso de medición elegido, de los sentidos del que realiza la medida, etc. Las causas de imprecisión son los errores.

INCERTIDUMBRE

En medidas directas

→ La INCERTIDUMBRE ABSOLUTA es el intervalo máximo donde se encuentra el verdadero valor de una medida.
Por lo anterior, no se busca el verdadero valor de una magnitud sino que, dentro del entorno en el cual están acotadas todas las mediciones, se trata de hallar el "*valor más probable*".
Una medida será anotada como $M \pm \delta M$ y podemos asegurar que el verdadero valor de la magnitud está comprendido entre:

$$M - \delta M < M < M + \delta M$$

→ La INCERTIDUMBRE RELATIVA se traduce en general como el "porcentaje de error" en el valor de una medida
Por ejemplo si decimos que hemos medido una longitud con una incertidumbre de 0,5 cm esto puede representar una medida excelente si se trataba de un valor en kilómetros, pero puede representar una medida muy imprecisa si la longitud a medir es de pocos centímetros. Se define

entonces la incertidumbre relativa como el cociente entre la incertidumbre absoluta y el valor de la medida

$$\delta_R = \frac{\delta M}{M}$$

Para conocer la precisión de una medida se calcula el error relativo como el cociente entre el máximo error de la medida y el valor de la misma y en general se expresa como porcentaje que es más entendible y nos da idea de la calidad de la medición y nunca lleva unidad.

En medidas indirectas

1) MÉTODO DE LOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS

El valor más probable será el valor promedio

$$M = \frac{M_{\text{máx}} + M_{\text{mín}}}{2}$$

y la incertidumbre se calcula como el semirango

$$\delta M = \frac{M_{\text{máx}} - M_{\text{mín}}}{2}$$

2) TEOREMA DE PROPAGACIÓN DE ERRORES

OPERACIÓN	INCERTIDUMBRE o ERROR ABSOLUTO
Suma $S = A + B$	$\delta S = \delta A + \delta B$
Resta $R = A - B$	$\delta R = \delta A + \delta B$
Producto $P = A \times B$	$\delta P = \left(\frac{\delta A}{A} + \frac{\delta B}{B} \right) \times P$
Cociente $C = A / B$	$\delta C = \left(\frac{\delta A}{A} + \frac{\delta B}{B} \right) \times C$

APLICACIONES:

Problema 1

a) Determina el número de cifras significativas de:

17,43cm

32,400cm

0,00568cm

0,100cm

b) Expresa esos números con 2 cs

c) Escribe los números anteriores en notación científica.

Problema 2

Expresa las operaciones siguientes con el número correcto de cifras significativas.

a) $25,3 \times 2759 =$ b) $35,7 + 28,47 + 43,0 =$ c) $0,00567 / 0,28 =$

Problema 3

Recordando que según la ley de Ohm, el valor de la resistencia eléctrica de un material lineal cumple la relación $R = V / I$, calcula el valor de ésta si se sabe que $i = (2,5 \pm 0,2)A$ y $V = (275 \pm 5) V$.

Problema 4

Un cuerpo de $m = (2,400 \pm 0,005) Kg$ adquiere una aceleración constante de $(4,5 \pm 0,2)m/s^2$. ¿Qué valor tiene la fuerza neta que actúa sobre él? (Recuerda que $F_{\text{neto}} = m \times a$)