

Teoría de Errores

■ **Medir** es comparar cierta cantidad de una magnitud, con otra cantidad de la misma que se ha elegido como unidad patrón.

■ **Magnitud** es cualquier propiedad de un cuerpo que puede ser medida, que debe ir acompañada de sus unidades.

■ **Error absoluto.** Es la diferencia, en valor absoluto, entre el valor de la medida y el valor tomado como exacto o valor real.

$$E_A = |V_R - V_{\text{aprox}}|$$

Cuando existe un conjunto de datos, se utilizará como error absoluto la semidiferencia entre los valores máximo y mínimo.

$$E_A = \frac{|V_{\text{max}} - V_{\text{min}}|}{2}$$

■ **Error relativo.** Es el cociente entre el error absoluto y el valor exacto multiplicado por 100. Lo damos en % para poder compararlo mejor.

$$E_r = \frac{E_A}{V_R} \cdot 100$$

Cuando no disponemos de valor Real o exacto, tomaremos como tal la media aritmética de las medidas.

$$\text{Si } V_R \text{ es desconocido; } V_R = \frac{\sum x_i}{n}$$

1.- Completa la siguiente tabla:

V. Real	V. Aprox	E _A	E _{rel}
11/3	3,7	1/30	0,91 %
5/11	0,5	1/22	10 %
3,24	3,2	0,04	1,23%
2,8888....	2,9	1/90	0,38 %
7/13	0,5	1/26	7,14 %
4/3	1,3	1/30	2,5 %
2,9333...	2,9	1/30	1,14 %
4,66666	4,7	1/30	0,71 %
13/6	2,2	1/30	1,54 %
4,11111...	4,1	1/90	0,27 %
15,2377945	15,2	0,0377945	0,25 %

2.- Queremos determinar la distancia que hay entre dos columnas con una cinta métrica que aprecia milímetros. Realizamos cinco medidas y obtenemos los siguientes valores: 80,3 cm; 79,4 cm; 80,2 cm; 79,7 cm; y 80,0 cm. ¿Cuál es el resultado de ésta medida? ¿Cuál es el error absoluto y relativo de ésta medida?

Sol: 79,9; E_a=0,45; E_r=0,56 %.

3.- Para determinar la longitud de una mesa se han realizado cuatro mediciones con una cinta métrica. Los valores obtenidos son los siguientes: 75,2 cm; 74,8 cm; 75,1 cm; y 74,9 cm. Expresa el resultado de la medida acompañado del error absoluto. ¿Entre qué márgenes se encuentra el valor real de la longitud de la mesa?

Sol: 75,0 cm; Entre 74,8 y 75,2 cm.

4.- En la medida de 1 m se ha cometido un error de 1 mm, y en 300 Km, 300 m. ¿Qué error relativo es mayor?

Sol: Los dos son iguales.

5.- Como medida de un radio de 7 dm hemos obtenido 70,7 cm. Calcula el error absoluto y el relativo.

Sol: E_a=0,7 cm; E_r=1 %.

6.- Un alumno quiere determinar el volumen de gas desprendido, para ello realiza la experiencia cuatro veces. Los resultados obtenidos son: 100,0 cm³; 98,0 cm³; 101,0 cm³; 97,0 cm³. Determinar el error absoluto y relativo de la medida 101,0 cm³.

Sol: E_a = 2,0; E_r=2,02%

7.- Al medir una mesa con una cinta métrica de 1mm de sensibilidad se obtiene un resultado de 115,2 cm. Calcular el error absoluto y el error relativo cometido.

Sol: E_a=1mm= 0,1cm; E_r=0,0868 %

8.- Calcula el error relativo cometido si al medir 10,2357gr de una sustancia obtenemos un valor de 10,21gr.

Sol: 0,251%

9.- Al pesar 2,2558 kg de una sustancia obtenemos un valor de 2,24kg. Hallar el error absoluto y el error relativo de esta medida.

Sol: E_a=0,0158; E_r=0,7%

10.- Tres personas han medido la distancia recorrida por un móvil y han anotado los siguientes resultados: 37,5 m, 37,8 m y 37,4 m. Calcular la distancia recorrida, el error absoluto y relativo cometido en la medición.

Sol: E_a=0,2; E_r=0,53%

11.- Determinar el error absoluto y el error relativo, si al pesar 50,06 kg de masa de una sustancia se obtuvo un valor de 50,3 kg.

Sol: 0,24 kg; 0,48%

12.- En un circuito cerrado de velocidad se desea determinar el tiempo que tarda un automóvil en pasar de 0 a 100 km /h a máxima potencia. Previamente se asume que la experiencia tendrá errores experimentales difíciles de eliminar, tales como: tiempo de reacción del conductor, respuestas específicas del motor, tiempo atmosférico (humedad, viento), etc. Para intentar reducirlas se ha repetido la experiencia cinco veces, dando como resultado los siguientes tiempos: 11,2 s; 10,9 s; 11,1 s; 11,0 s; 10,8 s. **a)** ¿Qué cifra debes poner como tiempo que tarda el vehículo en pasar de cero a 100 km / h? **b)** ¿Cuál es el error absoluto de cada medida? **c)** ¿Cuál es el error relativo de cada medida?

Sol: a) 11,0 s; b) 0,2; 0,1; 0,1; 0; 0,2; c) 1,81%; 0,9%; 0,9%, 0%, 1,81%

13.- Para un cubo cuya arista es de 10,5 ± 0,5 cm, calcular el error relativo y porcentual de la superficie y el volumen.

Sol: 0,095 y 9,52 % 0,143 y 14,3 %

14.- Calcular el error absoluto cometido si al pesar 10,2537 g de una sustancia obtenemos el valor 10,21 g.

Sol: E_a=0,0437 g

15.- Calcular el error relativo cometido si al pesar 10,2537 g de una sustancia obtenemos un valor de 10,21 g.

Sol: 0,426%

16.- Al medir una mesa con una cinta métrica de 1 mm de resolución se obtiene un resultado de 115,2 cm. Calcular el error absoluto y el error relativo cometidos. (Como no podemos calcular la dispersión, el E_a es igual a la sensibilidad del aparato, por tanto: E_a = 0,1 cm.)

Sol: E_a=0,1 cm.; E_r=0,087 %

17.- Los números 2,5 y 2,6 son dos aproximaciones del valor n=18/7. **a)** Calcula el error absoluto en cada caso. ¿Cuál de las dos aproximaciones está más próxima a n?; **b)** ¿Qué aproximación es mejor?

Sol: a) E_a(2,5)=0,071; E_a(2,6)=0,029; b) la de 2,6.

18.- Hemos realizado una medida de longitud con una cinta métrica y nos ha dado 2,34 m. De las afirmaciones que se dan relacionadas con esta medida, ¿cuál es correcta?

- a) La precisión de esta cinta métrica es de 1 cm.
- b) La precisión de esta cinta métrica es de 1 dm.
- c) La precisión de esta cinta métrica es de 1 m.

Sol: a

19.- Un carpintero tiene que construir una mesa de 136 cm de largo para obtener una superficie de 9.396 cm², ¿Cuánto medirá el otro lado si utiliza una regla que mide hasta los milímetros? ¿Qué error relativo comete?

Sol: 69,1 cm.; 0,02 %.