

En matemáticas nunca se trabaja con números con infinitos decimales, es por ello que se utilizan las aproximaciones. Existen dos tipos, el redondeo y el truncamiento.

**Redondeo:** para redondear una cantidad a la  $n$ -ésima cifra, nos fijaremos en la siguiente cifra. Si ésta es mayor o igual que 5, aumentamos en una unidad la cifra  $n$ -ésima. En otro caso, dejamos tal y como está la cifra  $n$ -ésima y despreciamos las demás cifras a partir de ella.

**Truncamiento:** para truncar una cantidad a la cifra  $n$ -ésima, se prescinde directamente de las siguientes cifras a partir de ella. Este método siempre produce aproximaciones por defecto, es decir, menores que la cantidad exacta  $x$  que queremos aproximar.

01.- Completa la tabla con las aproximaciones que se piden:

Número	Truncamiento			Redondeo		
	Centésimas	Milésimas	Décimas	Milésimas	Décimas	Centésimas
1,23456						
5,4327						
2,34678						
9,8743						
23,5364						

02.- Redondea a las décimas, unidades, decenas y centenas el número 7,3789.

**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.

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

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

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

**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.

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

03.- 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 %
4,1111...	4,1	1/90	0,27 %
15,2377945	15,2	0,0377945	0,25 %

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

Sol:  $E_A = 0,0437$  g  $E_r = 0,426\%$

05.- 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.

06.- 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;  $E_r = 1\%$ .

07.- 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:  $d = 37,6$  m;  $E_A = 0,2$ ;  $E_r = 0,53\%$

08.- 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 esta medida? ¿Cuál es su error absoluto y relativo? Sol: 79,9;  $E_A = 0,45$ ;  $E_r = 0,56\%$ .

09.- 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.

10.- Un alumno quiere determinar el volumen de gas desprendido, para ello realiza la experiencia cuatro veces. Los resultados obtenidos son: 100,0 cm<sup>3</sup>; 98,0 cm<sup>3</sup>; 101,0 cm<sup>3</sup>; 97,0 cm<sup>3</sup>. Determinar el error absoluto y relativo de la medida 101,0 cm<sup>3</sup>. Sol:  $E_A = 2,0$ ;  $E_r = 2,02\%$

11.- Al medir una mesa con un metro de 1mm de sensibilidad se obtiene un resultado de 115,2 cm. Calcular los errores absoluto y relativo cometidos. Sol:  $E_A = 1\text{mm} = 0,1\text{cm}$ ;  $E_r = 0,0868\%$

12.- Para un cubo cuya arista es de  $10,5 \pm 0,5$  cm, calcular el error relativo y porcentual de la superficie y el volumen. Sol: 0,095 y 9,52 %; 0,143 y 14,3 %

13.- 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;  $E_r = 0,087\%$

14.- 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.

15.- 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?

- La precisión de esta cinta métrica es de 1 cm.
- La precisión de esta cinta métrica es de 1 dm.
- La precisión de esta cinta métrica es de 1 m.

16.- Un carpintero tiene que construir una mesa de 136 cm de largo para obtener una superficie de 9.396 cm<sup>2</sup>, ¿Cuánto medirá el otro lado si utiliza una regla que mide hasta los milímetros? ¿Qué error relativo comete? Sol: 69,1 cm; 0,02 %.

17.- Al medir las distancias de frenado del nuevo modelo de Volkswagen Golf R cuando circula a 90 km/h, se obtienen los siguientes resultados: 37,5 m, 37,8 m y 37,4 m. Calcular la distancia recorrida y el error absoluto y relativo cometido en cada una de las medidas. ¿Qué medida es la más fiable?

Sol:  $d = 37,56$  m;  $E_A = (0,24; 0,06; 0,16)$ ;  $E_r = (0,24; 0,16; 0,43)\%$ . La 1ª.

18.- Se estima que en un hormiguero hay 2.000 hormigas, con un error del 15%. ¿Cuál es el número máximo de hormigas que se espera que haya en el hormiguero? ¿Y el mínimo?

Sol: El número de hormigas está en el intervalo (1.700,2300)

19.- Se ha calculado la distancia de la Tierra a la Luna y se ha obtenido un resultado de  $3,85 \cdot 10^8$  m. Sin embargo, un láser ha determinado que la distancia real es de  $3,57 \cdot 10^8$  m. ¿Cuál es el error relativo que se ha cometido al realizar los cálculos?

Sol:  $E_r = 7,47\%$

20.- Se estima que la altura de un edificio se sitúa entre los 18,5 m y los 19,1 m. ¿Cuáles son los errores absoluto y relativo de esta estimación? Sol:  $E_A = 0,6$   $E_r = 3,2\%$

21.- Para determinar el diámetro de un cable se ha empleado un calibre, midiéndolo en diferentes puntos a lo largo de su longitud. Los resultados obtenidos expresados en mm son:

1,14 ; 1,17 ; 1,14 ; 1,16 ; 1,13

- Calcula el valor más probable;
- Calcula su error absoluto;
- Expresa el resultado correctamente y
- Calcula su error relativo.

Sol: a) 1,15 mm; b)  $E_A = 0,02$ ; c)  $1,15 \pm 0,02$  mm; d)  $E_r = 1,9\%$