

# 01 | Aproximaciones y errores

## Errores absolutos y errores relativos

Siempre que se realiza una medición o la estimación de una magnitud, se comete un error. Se distinguen dos tipos de errores:

El **error absoluto**,  $\varepsilon$ , se define como la diferencia positiva entre el valor real,  $\bar{x}$ , de una determinada magnitud y el valor estimado,  $x_i$ .

$$\varepsilon = |\bar{x} - x_i|$$

En ocasiones el error absoluto aparece detrás del valor estimado y precedido por el signo  $\pm$ , indicando el margen en el que se encuentra el valor real.

El error relativo,  $\varepsilon_r$ , se define como el cociente del error absoluto y el valor real,  $\bar{x}$ , e la magnitud. Se puede expresar en % o en tanto por 1.

$$\varepsilon_r = \frac{|\bar{x} - x_i|}{\bar{x}}$$

Ejemplo: se ha estimado que en un monedero hay 160 monedas, pero al contarlas una a una se ha constatado que realmente hay 156.

Error absoluto:  $\varepsilon = |156 - 160| = 4$  monedas

Error relativo:  $\varepsilon_r = \frac{4}{160} = 0,025 = 2,5\%$

- 1 Calcula el error absoluto que se comete al estimar en 15 minutos un intervalo de tiempo que dura realmente 16 minutos y medio.
- 2 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?
- 3 Se ha calculado la distancia de la Tierra a la Luna y se ha obtenido un resultado de 385 000 km. Sin embargo, un láser ha determinado que la distancia real es de 357 000 km. ¿Cuál es el error relativo que se ha cometido al realizar los cálculos?
- 4 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?
- 5 El volumen de un depósito se estima en 357,5 L con un margen de error de medio litro. ¿Cuál es el error relativo de esta estimación?
- 6 Juana va a recibir este mes una bonificación de 150 USD, que se añade a su salario, estipulado en 1 200 USD. Juana calcula que esa bonificación representa un incremento en sus ingresos del 15 %. ¿Qué error comete al realizar la estimación?
- 7 Una balanza de plato tiene una precisión máxima de 1/4 de kg. En dicha balanza se pesa una determinada cantidad de nueces, para elaborar una tarta, y se obtiene una lectura de 6 kg y cuarto. ¿Cuál podemos esperar que sea el peso real de las nueces? ¿Cuál es el porcentaje de error?

# 01 | Aproximaciones y errores

## Errores absolutos y errores relativos

**01 | Errores absolutos y errores relativos**

Siempre que se realiza una medición o la estimación de una magnitud, se comete un error. Se distinguen dos tipos de errores:

El error absoluto,  $a$ , se define como la diferencia positiva entre el valor real,  $x$ , de una determinada magnitud y el valor estimado,  $x_e$ :

$$a = |x - x_e|$$

En cualquier caso, el error absoluto aparece dividido del valor estimado y precedido por el signo  $\pm$ , indicando el margen en el que se encuentra el valor real.

El error relativo,  $r$ , se define como el cociente del error absoluto y el valor real,  $x$ , o la magnitud. Se puede expresar en % o en partes por 1.

$$r = \frac{a}{x}$$

Ejemplo: se ha estimado que en un determinado trayecto hay 160 hormigas, pero al contarlas una a una se han encontrado 150. El error absoluto es de 10. El error relativo es de  $\frac{10}{160} = 0,0625$  o el 6,25%.

Errores relativos:  $r = 0,0625 = 6,25\%$

1. ¿Cuál es el error absoluto que se comete al estimar en 15 minutos un intervalo de tiempo que dura realmente 16 minutos y medio?

2. Si se estima que en un hormiguero hay 2000 hormigas, con un error del 15%, ¿cuál es el número mínimo de hormigas que se espera que haya en el hormiguero?

3. Se ha estimado la longitud de la Tercera Avenida con los datos de un medidor de 365,100 km. Sin embargo, al medir la longitud se ha determinado que la distancia real es de 367,300 km. ¿Cuál es el error relativo que se ha cometido al medir la longitud?

4. Se estima que la altura de un edificio es de 100 m y que 10 m. ¿Cuál es el error absoluto y relativo al medir la altura?

5. Se estima que un objeto se mueve en 10 s, pero al medirlo se encuentra que dura 12 s. ¿Cuál es el error absoluto y relativo al medir el tiempo?

6. Se estima que la velocidad de un coche es de 100 km/h, pero al medirlo se encuentra que es de 110 km/h. ¿Cuál es el error absoluto y relativo al medir la velocidad?

7. Se estima que la temperatura ambiente es de 20 °C, pero al medirlo se encuentra que es de 22 °C. ¿Cuál es el error absoluto y relativo al medir la temperatura?

### MATERIALES

Calculadora CASIO fx-82/570/991LA X ClassWiz

### NIVEL EDUCATIVO

Secundaria

### ORIENTACIONES DIDÁCTICAS Y TÉCNICAS

- Estas actividades pueden servir para introducir los conceptos de error relativo y error absoluto, sin que se requieran conocimientos previos al respecto.
- Para realizar estas actividades, hay que hacer uso de la función *Abs*, a la que se accede mediante **[SHIFT]** **[C]**.
- Al realizar algunas operaciones, los resultados pueden aparecer en forma de fracción en lugar de en forma decimal. Para cambiar la expresión de los resultados entre estos dos modos hay que presionar la tecla **[S/D]**. Si se desea que los resultados se expresen en forma decimal de manera predeterminada, hay que modificar la configuración de la calculadora y fijar la Entrada/Salida en la opción 2: *E Mat/S Decimal*.
- Para modificar la configuración se procede de la siguiente manera: **[SHIFT]** **[MENU]** **[1]** **[2]**.

### EJEMPLO DE SOLUCIÓN

**1**

El error absoluto es:

**[SHIFT]** **[C]** **[1]** **[6]** **[+/-]** **[5]** **[=]** **[1]** **[5]** **[=]**

**|16,5-15|**

**1,5**

Que se interpreta como, 1 min y 30s.

El error relativo se calcula como:

**[÷]** **[1]** **[6]** **[+/-]** **[5]** **[=]**

**Ans ÷ 16,5**

**0,09090909091**

Es decir, un minuto y medio. Este resultado puede expresarse en minutos y segundos pulsando: **[°']"**

**|16,5-15|**

**1°30'0"**

Este resultado se expresa en tanto por ciento como:

**[×]** **[1]** **[0]** **[0]** **[=]**

**Ans × 100**

**9,090909091**

**2**

La cantidad máxima de hormigas que se espera es:

**[2]** **[0]** **[0]** **[0]** **[×]** **[1]** **[+/-]** **[1]** **[5]** **[=]**

**2000 × 1,15**

**2300**

En cuanto al número mínimo de hormigas, resulta:

**[2]** **[0]** **[0]** **[0]** **[×]** **[C]** **[1]** **[=]** **[0]** **[+/-]** **[1]** **[5]** **[=]**

**2000 × (1-0,15)**

**1700**

En consecuencia, en el hormiguero hay entre 1 700 y 2 300 hormigas.

# 01 | Aproximaciones y errores

## Errores absolutos y errores relativos

3

El error absoluto que se ha cometido es:

SHIFT (C) 3 5 7 0 0 0 - 3 8 5 0 0 0 =

1357000-385000|  
28000

En cuanto al error relativo, resulta:

÷ 3 5 7 0 0 0 =

Ans ÷ 357000  
0,07843137255

4

Se puede considerar el valor de la medida como la media aritmética mas-menos el error absoluto que se comete.

La media aritmética de las dos medidas es:

1 8 , 5 + 1 9 , 1 ÷ 2 =

18,5+19,1  
2  
18,8

En cuanto al error absoluto, resulta:

- 1 8 , 5 =

Ans - 18,5  
0,3

El error relativo se calcula como:

0 , 3 ÷ 1 8 , 8 =

0,3 ÷ 18,8  
0,01595744681

Que en tanto por ciento se expresa de la siguiente manera:

× 1 0 0 =

Ans × 100  
1,595744681

En consecuencia, el error relativo es, aproximadamente del 1,60 %.

5

El error absoluto es de 0,5 L y el relativo, expresado en tanto por ciento, se calcula como:

0 , 5 ÷ 3 5 7 , 5 × 1 0 0 =

0,5 ÷ 357,5 × 100  
0,1398601399

Es decir, el relativo es del 0,14%.

6

El incremento real es:

1 5 0 ÷ 1 2 0 0 × 1 0 0 =

150 ÷ 1200 × 100  
12,5

# 01 | Aproximaciones y errores

## Errores absolutos y errores relativos

Por tanto, el incremento de sus ingresos este mes resulta de sólo un 12,5 %. El error cometido por Juana, puede calcularse en términos absolutos como:

1 2 0 0 × 1,15 = 1 3 5 0 =

$$1200 \times 1,15 = 1350$$

30

Es decir, Juana calculó 30 USD mas de incremento que el anunciado.

Al afirmar que el incremento es del 15 %, en lugar del 12,5 % real:

1 5 ÷ 12,5 =

$$15 \div 12,5 = 1,2$$

Esto significa, que Juana calculó 120% de la bonificación que realmente recibió, por lo tanto cometió un error relativo del 20%.

7

La precisión de la balanza es de 0,25 kg, de manera que podemos esperar que el peso de las nueces esté comprendido entre los siguientes valores:

6,25 - 0,25 =

$$6,25 - 0,25 = 6$$

6,25 + 0,25 =

$$6,25 + 0,25 = 6,5$$

El error relativo asociado a la balanza, expresado en % es:

0,25 ÷ 6,25 × 100 =

$$0,25 \div 6,25 \times 100 = 4$$

Es decir, de un modesto 4 %.

La secuencia ha sido adaptada por César Lau y Daniela Parada de Casio Latinoamérica, tomada de la obra "Actividades para el aula con calculadora científica", producida y publicada por la División Educativa de Casio España.



Licencia Creative Commons BY CC 3.0. Usted es libre de compartir y adaptar el material bajo los términos de adecuada atribución de los autores.