

6. Medida de errores

Aproximaciones

En la vida real suelen presentarse situaciones en las que no se puede, o no interesa realizar cálculos con valores exactos, bien porque éstos no se conocen, bien por que la información que ofrece el resultado exacto es irrelevante. En estas situaciones se recurre al cálculo con aproximaciones. En las imágenes de la derecha se te muestran algunas de estas situaciones en la vida real.

La manera más habitual de efectuar una aproximación es la denominada **redondeo**. Esta operación se puede aplicar a números enteros o a decimales. El concepto de redondeo es bastante intuitivo y lo entenderás perfectamente a partir de los ejemplos y de los ejercicios resueltos.

Hay otras formas de aproximación, pero las verás con más detalle el próximo curso.

Aprox. por defecto: 2,7 Aprox. por exceso: 2,8
Valor más probable: 2,75



Error absoluto y error relativo

Presentamos aquí una serie de medidas que se usan para controlar los errores en los cálculos aproximados.


- **Error absoluto:** Es la diferencia (en valor absoluto) entre el valor exacto y el aproximado. Tiene las mismas unidades que los valores que se usan.
- **Cota de error:** Es la longitud del intervalo, en torno al valor aproximado, en el que puede encontrarse el valor exacto. Esta medida se usa cuando no se conoce el valor exacto.
- **Error relativo:** Es el cociente entre el error absoluto y el valor exacto. No tiene unidades y puede expresarse también en forma de porcentaje. Cuando el valor exacto no se conoce, el error relativo se puede calcular dividiendo la cota de error por el valor aproximado.

Hemos realizado una consulta en Internet usando varios buscadores y hemos obtenido los resultados que ves abajo. Obsérvase que en casi todos se usa la palabra **aproximadamente**.

Google: 120.900.000. Redondeo a las decenas de millón. El valor exacto estará entre 115.000.000 y 125.000.000
Ask: 26.900.000. Redondeo a las centenas de millar. El valor exacto estará entre 26.850.000 y 26.950.000
Yahoo: 269.000.000. Redondeo a las unidades de millón. El valor exacto estará entre 268.500.000 y 269.500.000
El valor exacto o es importante aquí. El valor aproximado es suficiente y nos permite comparar unos buscadores con otros.

Abajo tienes una factura de una editorial por la venta de un libro. En ella se indica que el precio del ejemplar sin IVA es de 34'62€ al que hay que sumar un 4% de IVA:

$34'62 \cdot 0'04 = 1'3848$, pero como la menor unidad monetaria es el céntimo, en la factura se redondea la cantidad a las centésimas, es decir a 1'38€



EDITORIAL

AVD

C.I.F.

Tel.

Fax

Web:

FACTURA

Número de factura

000000

Fecha

dd/mm/aaaa

Referencia

0000000

CLIENTE: nombre y apellidos

Dirección

N.I.F.:

Cantidad	Código	Artículo	Precio por unidad	% IVA	Subtotal IVA
1	84-609-1019-9	CÓDIGO CIVIL. (Leyes con márgenes)	34'62	4	34'62
Total sin IVA					34'62

Descuento	Dto P. Pago	IVA	Base imponible	Importe IVA	Importe R.E.
%	%	4 %	34'62	1'38	

TOTAL FACTURA

36'00 €

EJEMPLO 1

En el ejemplo de la factura el IVA era el 4% de 34'62 €, es decir,

$$0'04 \cdot 34'62 = 1'3848 \approx 1'38 \text{ €}$$

Valor exacto del IVA: 1'3848
Valor aproximado: 1'38

$$\text{ERROR ABSOLUTO} = |1'3848 - 1'38| = 0'0048 \text{ €}$$

$$\text{ERROR RELATIVO} = \frac{0'0048}{1'3848} \approx 0'003466 \approx 0'35 \%$$

El error relativo es más significativo:

si el valor exacto hubiera sido 0'0148 y el aproximado 0'01, el error absoluto sería el mismo: 0'0048, pero el relativo sería $\frac{0'0048}{0'01} = 0'48 = 48 \%$!!!!!!!

EJEMPLO 2

Resultados Google:
Valor exacto: DESCONOCIDO
Valor aproximado: 120000000

Resultados Ask:
Valor exacto: DESCONOCIDO
Valor aproximado: 26.900.000

Sin conocer el valor exacto no podemos hallar el error absoluto, pero las colas de ceros sugieren un redondeo a las decenas de millón en Google y a las centenas de millar en Ask. Los valores exactos estarán entre 115.000.000 y 125.000.000 para Google y entre 26.850.000 y 26.950.000 para Ask.

$$\text{COTA DE ERROR} = |125000000 - 120000000| = 5000000$$

$$\text{ERROR RELATIVO} = \frac{5000000}{120000000} \approx 0'0417 \approx 4'17 \%$$

$$\text{COTA DE ERROR} = |26950000 - 26900000| = 50000$$

$$\text{ERROR RELATIVO} = \frac{50000}{26900000} \approx 0'001859 \approx 0'19 \%$$