

## PÁGINA 20

## Entrénate

**1** Completa estos productos con los exponentes que faltan:

a)  $3^4 \cdot 3 = 3^{\boxed{5}}$

b)  $2^5 \cdot 2^2 = 2^{\boxed{7}}$

c)  $4^5 \cdot 4^3 = 4^{\boxed{8}}$

d)  $5^{\boxed{4}} \cdot 5^2 = 5^6$

e)  $7^3 \cdot 7^{\boxed{2}} = 7^5$

f)  $4^3 \cdot 4^{\boxed{3}} = 4^6$

**2** Completa las siguientes divisiones con los exponentes que faltan:

a)  $a^5 : a^3 = a^{\boxed{2}}$

b)  $x^9 : x^6 = x^{\boxed{3}}$

c)  $n^4 : n^2 = n^{\boxed{2}}$

d)  $2^9 : 2^{\boxed{5}} = 2^4$

e)  $3^{\boxed{6}} : 3^4 = 3^2$

f)  $5^7 : 5^{\boxed{5}} = 5^2$

**3** Completa estas potencias con los exponentes que faltan:

a)  $(a^2)^3 = a^{\boxed{6}}$

b)  $(b^2)^2 = b^{\boxed{4}}$

c)  $(c^3)^3 = c^{\boxed{9}}$

d)  $(2^3)^{\boxed{2}} = 2^6$

e)  $(4^3)^{\boxed{4}} = 4^{12}$

f)  $(5^4)^{\boxed{2}} = 5^8$

**1** Calcula las siguientes divisiones como en el ejemplo:

$$15^3 : 5^3 = (15 : 5)^3 = 3^3 = 27$$

a)  $16^4 : 8^4$

b)  $12^4 : 4^4$

c)  $32^3 : 8^3$

d)  $\frac{75^2}{25^2}$

e)  $\frac{21^3}{7^3}$

f)  $\frac{35^4}{7^4}$

a)  $(16 : 8)^4 = 2^4 = 16$

b)  $(12 : 4)^4 = 3^4 = 81$

c)  $(32 : 8)^3 = 4^3 = 64$

d)  $\left(\frac{75}{25}\right)^2 = 3^2 = 9$

e)  $\left(\frac{21}{7}\right)^3 = 3^3 = 27$

f)  $\left(\frac{35}{7}\right)^4 = 5^4 = 625$

**2** Reduce a una sola potencia.

a)  $4^3 \cdot 4^4 \cdot 4$

b)  $(5^6)^3$

c)  $\frac{7^6}{7^4}$

d)  $\frac{15^3}{3^3}$

e)  $2^{10} \cdot 5^{10}$

f)  $\frac{12^5}{3^5 \cdot 4^5}$

a)  $4^8$

b)  $5^{18}$

c)  $7^2$

d)  $\left(\frac{15}{3}\right)^3 = 5^3$

e)  $(2 \cdot 5)^{10} = 10^{10}$

f)  $\left(\frac{12}{3 \cdot 4}\right)^5 = 1^5 = 1$

## PÁGINA 21

## Entrena

1 Escribe en forma de fracción:

a)  $3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$

b)  $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$

c)  $5^{-1} = \frac{1}{5}$

2 Expresa como un entero:

a)  $\frac{1}{3^{-2}} = 3^2 = 9$

b)  $\frac{1}{2^{-3}} = 2^3 = 8$

c)  $\frac{1}{5^{-1}} = 5$

3 Calcula.

a)  $a^{-3} \cdot a^5$

b)  $a^2 \cdot a^{-6}$

c)  $\frac{x^3}{x^4}$

d)  $\frac{1}{x^2 \cdot x^3}$

a)  $a^2$

b)  $a^{-4}$

c)  $\frac{1}{x} = x^{-1}$

d)  $\frac{1}{x^5} = x^{-5}$

4 Calcula.

a)  $4^3 \cdot 4^{-2}$

b)  $3^2 \cdot 3^{-3}$

c)  $4^2 \cdot 2^{-2}$

d)  $5^3 \cdot 5^{-4}$

e)  $6^4 \cdot 6^{-4}$

f)  $3^5 \cdot 3^{-2}$

a)  $4^1 = 4$

b)  $3^{-1} = \frac{1}{3}$

c)  $2^2 = 4$

d)  $5^{-1} = \frac{1}{5}$

e)  $6^0 = 1$

f)  $3^3 = 27$

3 Simplifica y completa los siguientes productos:

a)  $\left(\frac{a}{b}\right)^3 \cdot \frac{b^4}{b^3}$

b)  $\left(\frac{a}{b}\right)^3 \cdot \left(\frac{b}{a}\right)^3$

c)  $\left(\frac{a}{b}\right)^{-3} \cdot \frac{a^4}{b^3}$

d)  $\left(\frac{a}{b}\right)^3 \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^{-3}$

a)  $\frac{a^3}{b^2}$

b) 1

c) a

d) 1

4 Expresa como potencia de base 10 el resultado de la operación 0,00001 : 10 000 000.

$$0,00001 : 10\,000\,000 = \frac{1}{100\,000} : 10\,000\,000 = \frac{1}{100\,000} \cdot \frac{1}{10\,000\,000} = 10^{-12}$$

5 Expresa como fracción simplificada.

a)  $\frac{3^4}{3^5}$

b)  $5^{-1}$

c)  $a^{-6}$

d)  $4^{-1}5^{-2}$

e)  $(3^2)^{-2}$

f)  $5 \cdot 3^{-1} \cdot x^{-2}$

a)  $\frac{1}{3}$

b)  $\frac{1}{5}$

c)  $\frac{1}{a^6}$

d)  $\frac{1}{4 \cdot 5^2} = \frac{1}{100}$

e)  $\frac{1}{3^4} = \frac{1}{81}$

f)  $\frac{5}{3x^2}$

6 Escribe como una potencia de base a y exponente un número entero:

a)  $\frac{1}{a^{-3}}$

b)  $\frac{a^6}{a^8}$

c)  $a^2 \cdot a^{-6}$

d)  $\frac{1}{a^2 \cdot a^3}$

e)  $\frac{a}{a^3}$

f)  $\frac{a^{-4}}{a}$

a)  $a^3$

b)  $a^{-2}$

c)  $a^{-4}$

d)  $a^{-5}$

e)  $a^{-2}$

f)  $a^{-5}$

# 2

## Soluciones a las actividades de cada epígrafe

Pág. 2

**7** Calcula:

a)  $2^{-3}$

b)  $\frac{1}{3^{-2}}$

c)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-1}$

a)  $\frac{1}{8}$

b) 9

c) 5

**8** Reduce a un único número racional.

a)  $\left(\frac{1}{5}\right)^2$

b)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2}$

c)  $\left(\frac{-1}{5}\right)^{-2}$

d)  $\left(\frac{3}{4}\right)^0$

e)  $\left(\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2}\right)^{-6}$

f)  $\left(\frac{1}{2}\right)^6 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^6$

a)  $\frac{1}{25}$

b)  $5^2 = 25$

c)  $(-5)^2 = 25$

d) 1

e)  $\left(\frac{1}{10}\right)^{-6} = 10^6 = 1\,000\,000$

f)  $\left(\frac{1}{10}\right)^6 = \frac{1}{1\,000\,000}$

## PÁGINA 22

**1** Calcula las siguientes raíces:

a)  $\sqrt[3]{8}$

b)  $\sqrt[5]{32}$

c)  $\sqrt[3]{27}$

d)  $\sqrt[4]{16}$

e)  $\sqrt[4]{81}$

f)  $\sqrt[3]{125}$

g)  $\sqrt[3]{1\,000}$

h)  $\sqrt[5]{100\,000}$

a) 2

b) 2

c) 3

d) 2

e) 3

f) 5

g) 10

h) 10

**2** Calcula las siguientes raíces:

a)  $\sqrt[4]{625}$

b)  $\sqrt[5]{243}$

c)  $\sqrt[3]{343}$

d)  $\sqrt[6]{1\,000\,000}$

e)  $\sqrt[6]{64}$

f)  $\sqrt[7]{128}$

g)  $\sqrt[4]{28\,561}$

h)  $\sqrt[3]{10\,648}$

a) 5

b) 3

c) 7

d) 10

e) 2

f) 2

g) 13

h) 22

## PÁGINA 24

**1** ¿Qué podemos decir del error absoluto y del error relativo de estas mediciones?

a) Volumen de una bañera, 326 litros.      b) Volumen de una piscina, 326 m<sup>3</sup>.

a) Error absoluto < 0,5 l

b) Error absoluto < 0,5 m<sup>3</sup> = 500 l

El error relativo es el mismo en los dos casos, porque el número de cifras significativas es el mismo en cada uno de ellos.

**2** Compara el error relativo cometido al hacer las siguientes pesadas:

a) Una ballena, 37 toneladas.      b) Un pavo, 3 kg.

El mayor error relativo se da al pesar al pavo, porque solo tiene una cifra significativa.

**3** Aproxima al orden de la unidad indicada:

a) 2,3148 a las centésimas.

b) 43,18 a las unidades.

c) 0,00372 a las milésimas.

d) 13 847 a las centenas.

e) 4 723 a los millares.

f) 37,9532 a las décimas.

a) 2,31

b) 43

c) 0,004

d) 13 800

e) 5 000

f) 38,0

**4** Expresa con dos cifras significativas estas cantidades:

a) Presupuesto de un club: 1 843 120 €.

b) Votos de un partido político: 478 235.

c) Precio de una empresa: 15 578 147 €.

d) Tamaño de un ácaro: 1,083 mm.

a) 1,8 millones de euros.

b) 480 000 votos.

c) 16 000 000 €

d) 1,1 mm

**5** ¿En cuál de las aproximaciones dadas se comete menos error absoluto?

$$a) \frac{14}{3} \approx \begin{cases} 4,6 \\ 4,7 \end{cases}$$

$$c) \sqrt{6} \approx \begin{cases} 2,44 \\ 2,45 \end{cases}$$

$$a) \frac{14}{3} - 4,6 = 0,0666\dots \quad 4,7 - \frac{14}{3} = 0,0333\dots$$

Con 4,7 se comete menos error absoluto.

$$c) \sqrt{6} - 2,44 = 0,0095 \quad 2,45 - \sqrt{6} = 0,0005$$

Con 2,45 se comete menos error absoluto.

**6** Calcula el error absoluto cometido en cada caso:

	CANTIDAD REAL	CANTIDAD APROXIMADA
PRECIO DE UN COCHE	12 387 €	12 400 €
TIEMPO DE UNA CARRERA	81,4 min	80 min
DISTANCIA ENTRE DOS PUEBLOS	13,278 km	13,3 km

Precio de un coche

$$12 400 - 12 387 = 13 \text{ €}$$

Tiempo de una carrera

$$81,4 - 80 = 1,4 \text{ min}$$

Distancia entre dos pueblos

$$13,3 - 13,278 = 0,022 \text{ km}$$

## PÁGINA 25

## Entrénate

**1** Expresa como potencias enteras de base 10.

- a) 100 000                      b) 10                      c) 10 000 000  
 a)  $10^5$                       b)  $10^1$                       c)  $10^7$

**2** Expresa como potencias enteras de base 10.

- a) 0,001                      b) 0,1                      c) 0,000001  
 a)  $10^{-3}$                       b)  $10^{-1}$                       c)  $10^{-6}$

**3** Escribe con todas sus cifras.

- a)  $2,3 \cdot 10^5$                       b)  $6,8 \cdot 10^{-4}$                       c)  $1,94 \cdot 10^7$                       d)  $2,26 \cdot 10^{-8}$   
 a) 230 000                      b) 0,00068                      c) 19 400 000                      d) 0,0000000226

**1** Escribe estos números con todas sus cifras:

- a)  $4 \cdot 10^7$                       b)  $5 \cdot 10^{-4}$                       c)  $9,73 \cdot 10^8$   
 d)  $8,5 \cdot 10^{-6}$                       e)  $3,8 \cdot 10^{10}$                       f)  $1,5 \cdot 10^{-5}$   
 a) 40 000 000                      b) 0,0005                      c) 973 000 000  
 d) 0,0000085                      e) 38 000 000 000                      f) 0,000015

**2** Opera y expresa el resultado como una potencia de base 10:

- a)  $1\ 000 \cdot 100\ 000$                       b)  $1\ 000 \cdot 0,01$                       c)  $1\ 000 : 0,01$                       d)  $1\ 000 : 0,000001$   
 e)  $1\ 000 \cdot 0,000001$                       f)  $0,0001 \cdot 0,01$                       g)  $0,0001 : 0,01$   
 a)  $10^8$                       b) 10                      c)  $10^5$                       d)  $10^9$   
 e)  $10^{-3}$                       f)  $10^{-6}$                       g)  $10^{-2}$

**3** Escribe estos números en notación científica:

- a) 13 800 000                      b) 0,000005                      c) 4 800 000 000                      d) 0,0000173  
 a)  $1,38 \cdot 10^7$                       b)  $5 \cdot 10^{-6}$                       c)  $4,8 \cdot 10^9$                       d)  $1,73 \cdot 10^{-5}$

**4** Escribe estos números en notación científica:

- a) 27 800 000                      b) 950 000 000 000                      c) 0,00057                      d) 0,00000000136  
 a)  $2,78 \cdot 10^7$                       b)  $9,5 \cdot 10^{11}$                       c)  $5,7 \cdot 10^{-4}$                       d)  $1,36 \cdot 10^{-9}$

**5** Expresa en notación científica.

- a) Distancia Tierra-Sol: 150 000 000 km.                      b) Caudal de una catarata: 1 200 000 //s.  
 c) Velocidad de la luz: 300 000 000 m/s.                      d) Emisión de CO<sub>2</sub>: 54 900 000 000 kg.  
 a)  $1,5 \cdot 10^8$  km                      b)  $1,2 \cdot 10^6$  //s                      c)  $3 \cdot 10^8$  m/s                      d)  $5,49 \cdot 10^{10}$  kg

## PÁGINA 26

**6** Calcula:

a)  $(3,25 \cdot 10^7) \cdot (9,35 \cdot 10^{-15})$

b)  $(5,73 \cdot 10^4) + (-3,2 \cdot 10^5)$

a)  $3,25 \cdot 9,35 \cdot 10^{7-15} = 30,3875 \cdot 10^{-8} = 3,03875 \cdot 10^{-7}$

b)  $(5,73 \cdot 10^4) + (-32 + 10^4) = (5,73 - 32) \cdot 10^4 = -26,27 \cdot 10^4 = -2,627 \cdot 10^5$

**7** Efectúa con la calculadora:

a)  $(2,5 \cdot 10^7) \cdot (8 \cdot 10^3)$       b)  $(5 \cdot 10^{-3}) : (8 \cdot 10^5)$       c)  $(7,4 \cdot 10^{13}) \cdot (5 \cdot 10^{-6})$

a)  $(2,5 \cdot 10^7) \cdot (8 \cdot 10^3) = 2,5 \cdot 8 \cdot 10^{10} = 20 \cdot 10^{10} = 2 \cdot 10^{11}$

b)  $(5 \cdot 10^{-3}) : (8 \cdot 10^5) = (5 : 8) \cdot 10^{-8} = 0,625 \cdot 10^{-8} = 6,25 \cdot 10^{-9}$

c)  $(7,4 \cdot 10^{13}) \cdot (5 \cdot 10^{-6}) = 7,4 \cdot 5 \cdot 10^7 = 37 \cdot 10^7 = 3,7 \cdot 10^8$

**8** Efectúa con la calculadora.

a)  $(2 \cdot 10^5) \cdot (3 \cdot 10^{12})$

b)  $(1,5 \cdot 10^{-7}) \cdot (2 \cdot 10^{-5})$

c)  $(3,4 \cdot 10^{-8}) \cdot (2 \cdot 10^{17})$

d)  $(8 \cdot 10^{12}) : (2 \cdot 10^{17})$

e)  $(9 \cdot 10^{-7}) : (3 \cdot 10^7)$

f)  $(4,4 \cdot 10^8) : (2 \cdot 10^{-5})$

a)  $6 \cdot 10^{17}$

b)  $3 \cdot 10^{-12}$

c)  $6,8 \cdot 10^9$

d)  $4 \cdot 10^{-5}$

e)  $3 \cdot 10^{-14}$

f)  $2,2 \cdot 10^{13}$

## PÁGINA 27

## Opera y calcula

## Potencias y raíces

1  $\nabla\nabla\nabla$  Calcula las potencias siguientes:

- |                |                                    |                                     |                                 |                   |
|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| a) $(-3)^3$    | b) $(-2)^4$                        | c) $(-2)^{-3}$                      | d) $-3^2$                       | e) $-4^{-1}$      |
| f) $(-1)^{-2}$ | g) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$ | h) $\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2}$ | i) $\left(\frac{4}{3}\right)^0$ |                   |
| a) $-27$       | b) $16$                            | c) $-\frac{1}{8}$                   | d) $-9$                         | e) $-\frac{1}{4}$ |
| f) $1$         | g) $8$                             | h) $4$                              | i) $1$                          |                   |

2  $\nabla\nabla\nabla$  Calcula.

- |                                  |                                  |                  |                       |                       |                       |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| a) $3^{-2}$                      | b) $2^{-3}$                      | c) $5^{-1}$      | d) $\frac{1}{3^{-2}}$ | e) $\frac{1}{2^{-3}}$ | f) $\frac{1}{5^{-1}}$ |
| a) $\frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$ | b) $\frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$ | c) $\frac{1}{5}$ | d) $3^2 = 9$          | e) $2^3 = 8$          | f) $5$                |

3  $\nabla\nabla\nabla$  Calcula.

- |                       |                           |                       |                           |                       |                       |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|
| a) $4^3 \cdot 4^{-2}$ | b) $3^2 \cdot 3^{-3}$     | c) $4^2 \cdot 2^{-2}$ | d) $5^3 \cdot 5^{-4}$     | e) $6^4 \cdot 6^{-4}$ | f) $3^5 \cdot 3^{-2}$ |
| a) $4$                | b) $3^{-1} = \frac{1}{3}$ | c) $2^2 = 4$          | d) $5^{-1} = \frac{1}{5}$ | e) $6^0 = 1$          | f) $3^3 = 27$         |

4  $\nabla\nabla\nabla$  Opera.

- |                       |                       |                       |                           |                              |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| a) $a^{-3} \cdot a^5$ | b) $a^2 \cdot a^{-6}$ | c) $a^{-1} \cdot a^5$ | d) $\frac{x^3}{x^4}$      | e) $\frac{1}{x^2 \cdot x^3}$ | f) $\frac{1}{x^{-2}}$ |
| a) $a^2$              | b) $a^{-4}$           | c) $a^4$              | d) $\frac{1}{x} = x^{-1}$ | e) $\frac{1}{x^5} = x^{-5}$  | f) $x^2$              |

5  $\nabla\nabla\nabla$  Opera y simplifica los siguientes productos:

- |   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| a) $\left(\frac{a}{b}\right)^3 \cdot \frac{b^4}{a^3}$ | b) $\left(\frac{a}{b}\right)^3 \cdot \left(\frac{b}{a}\right)^3$ | c) $\left(\frac{a}{b}\right)^{-3} \cdot \frac{a^4}{b^3}$ | d) $\left(\frac{a}{b}\right)^3 \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^{-3}$ |
| a) $b$  | b) $1$   | c) $a$   | d) $1$  |

6  $\nabla\nabla\nabla$  Expresa como potencia única.

- |  |                                       |  |
|--|---------------------------------------|--|
| a) $\frac{3^4}{3^{-3}}$  | b) $\frac{2^{-5}}{2^3}$               | c) $\left(\frac{2^{-3}}{2^{-2}}\right)^{-1}$ |
| a) $3^4 : 3^{-3} = 3^{4-(-3)} = 3^{4+3} = 3^7$   | b) $2^{-5} : 2^3 = 2^{-5-3} = 2^{-8}$ |  |
| c) $(2^{-3} : 2^{-2})^{-1} = (2^{-3-(-2)})^{-1} = (2^{-3+2})^{-1} = (2^{-1})^{-1} = 2^{(-1) \cdot (-1)} = 2^1 = 2$ |                                       |  |

**7** ▼▼▼ Calcula.

a)  $\sqrt[4]{16}$

b)  $\sqrt{\frac{16}{25}}$

c)  $\sqrt[3]{\frac{1}{8}}$

d)  $\sqrt[5]{-1}$

a) 2

b)  $\frac{4}{5}$

c)  $\frac{1}{2}$

d) -1

**8** ▼▼▼ Calcula las siguientes raíces:

a)  $\sqrt[6]{64}$

b)  $\sqrt[3]{216}$

c)  $\sqrt{14\,400}$

d)  $\sqrt[6]{\frac{1}{64}}$

e)  $\sqrt[3]{\frac{64}{216}}$

f)  $\sqrt[3]{\frac{3\,375}{1\,000}}$

a) 2

b) 6

c) 120

d)  $\frac{1}{2}$

e)  $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

f)  $\frac{15}{10} = \frac{3}{2}$

**9** ▼▼▼ Justifica si son ciertas o no las siguientes frases:a) Como  $(-5)^2 = 25$ , entonces  $\sqrt{25} = -5$ .

b) -5 es una raíz cuadrada de 25.

c) 81 tiene dos raíces cuadradas: 3 y -3.

d) 27 tiene dos raíces cúbicas: 3 y -3.

a) FALSA.  $\sqrt{25}$  hace referencia a la raíz positiva; es decir,  $\sqrt{25} = 5$ .b) VERDADERA. Porque  $(-5)^2 = 25$ .c) FALSA. Porque  $3^2 = 9$  y  $(-3)^2 = 9$ .d) FALSA. Solo tiene una raíz cúbica, 3, ya que  $3^3 = 27$ ; pero  $(-3)^3 = -27$ .

## Notación científica

**10** ▼▼▼ Di cuál debe ser el valor de  $n$  para que se verifique la igualdad en cada caso:

a)  $3\,570\,000 = 3,57 \cdot 10^n$

b)  $0,000083 = 8,3 \cdot 10^n$

c)  $157,4 \cdot 10^3 = 1,574 \cdot 10^n$

d)  $93,8 \cdot 10^{-5} = 9,38 \cdot 10^n$

e)  $14\,700 \cdot 10^5 = 1,47 \cdot 10^n$

f)  $0,003 \cdot 10^8 = 3 \cdot 10^n$

a)  $n = 6$

b)  $n = -5$

c)  $n = 5$

d)  $n = -4$

e)  $n = 9$

f)  $n = 5$

**11** ▼▼▼ Efectúa estas operaciones con la calculadora:

a)  $3,6 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 10^{11}$

b)  $5 \cdot 10^9 + 8,1 \cdot 10^{10}$

c)  $8 \cdot 10^{-8} - 5 \cdot 10^{-9}$

d)  $5,32 \cdot 10^{-4} + 8 \cdot 10^{-6}$

a)  $36 \cdot 10^{11} - 4 \cdot 10^{11} = (36 - 4) \cdot 10^{11} = 32 \cdot 10^{11} = 3,2 \cdot 10^{12}$

b)  $5 \cdot 10^9 + 81 \cdot 10^9 = 86 \cdot 10^9 = 8,6 \cdot 10^{10}$

c)  $80 \cdot 10^{-9} - 5 \cdot 10^{-9} = 75 \cdot 10^{-9} = 7,5 \cdot 10^{-8}$

d)  $532 \cdot 10^{-6} + 8 \cdot 10^{-6} = 540 \cdot 10^{-6} = 5,4 \cdot 10^{-4}$

## ■ Aplica lo aprendido

**12** ▼▼▼ Si la edad del Sol es  $5 \cdot 10^9$  años, y la de la Tierra, 4 600 millones de años, ¿cuál de los dos es más viejo? Calcula la diferencia entre la edad del Sol y la de la Tierra y exprésala en notación científica y en millones de años.

$5 \cdot 10^9 > 4\,600 \text{ millones} = 4,6 \cdot 10^9$

$5 \cdot 10^9 - 4,6 \cdot 10^9 = 0,4 \cdot 10^9 = 4 \cdot 10^8$

El Sol es 400 millones de años más viejo que la Tierra.

## PÁGINA 28

- 13** ▼▼▼ Si una persona respira unas 15 veces por minuto, ¿cuántas veces habrá respirado esa persona si vive hasta los 80 años?

$$\text{En una hora} \rightarrow 15 \cdot 60 = 900$$

$$\text{En un día} \rightarrow 900 \cdot 24 = 21\,600$$

$$\text{En un año} \rightarrow 21\,600 \cdot 365 = 7\,884\,000$$

$$\text{En 80 años} \rightarrow 7\,884\,000 \cdot 80 = 630\,720\,000$$

- 14** ▼▼▼ El número estimado de estrellas de nuestra galaxia es de  $1,1 \cdot 10^{11}$ , y el número estimado de galaxias en el universo es de  $1,2 \cdot 10^{12}$ . Si suponemos que, en todas las galaxias, el número de estrellas es aproximadamente el mismo, ¿cuál será el número de estrellas en el universo?

$$1,2 \cdot 10^{12} \cdot 1,1 \cdot 10^{11} = 1,32 \cdot 10^{23}$$

- 15** ▼▼▼ En un gramo de arena hay alrededor de 250 granos. ¿Cuántos granos habrá en un contenedor en el que hay una tonelada de arena?

$$1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg} = 10^6 \text{ g}$$

$$\text{En una tonelada de arena habrá } 250 \cdot 10^6 = 2,5 \cdot 10^8 \text{ granos.}$$

- 16** ▼▼▼ El volumen de una gota de agua es  $\frac{1}{4}$  de mililitro, aproximadamente. ¿Cuántas gotas habrá en un depósito que contiene  $1 \text{ m}^3$  de agua?

$$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ l} = 10^6 \text{ ml}$$

$$\text{En un depósito de } 1 \text{ m}^3 \text{ habrá } 4 \cdot 10^6 \text{ gotas.}$$

- 17** ▼▼▼ El diámetro de un virus es  $5 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$ . ¿Cuántos de esos virus son necesarios para rodear la Tierra? (Radio medio de la Tierra: 6 370 km).

$$\text{Circunferencia de la Tierra} = 2 \cdot \pi \cdot 6\,370 \cdot 10^6 = 4 \cdot 10^{10} \text{ mm}$$

$$\text{Número de virus necesarios para rodearla: } 4 \cdot 10^{10} : 5 \cdot 10^{-4} = 8 \cdot 10^{13} \text{ virus}$$

- 18** ▼▼▼ El presupuesto en educación de una comunidad autónoma ha pasado de  $8,4 \cdot 10^6 \text{ €}$  a  $1,3 \cdot 10^7 \text{ €}$  en tres años. ¿Cuál ha sido la variación porcentual?

$$1,3 \cdot 10^7 : 8,4 \cdot 10^6 \approx 1,55 \rightarrow \text{El } 55\% \text{ de aumento.}$$

- 19** ▼▼▼ En España se consumen, aproximadamente, 7,2 millones de toneladas de papel al año. ¿Cuál es el consumo anual per cápita? (Población de España: 45 millones).

$$7,2 \text{ millones de toneladas} = 7,2 \cdot 10^6 \text{ t}$$

$$4,5 \text{ millones de habitantes} = 4,5 \cdot 10^6 \text{ habitantes}$$

Por tanto:

$$\frac{7,2 \cdot 10^6 \text{ t}}{4,5 \cdot 10^6 \text{ hab}} = \frac{7,2}{4,5} \text{ t/hab} = 0,16 \text{ t/hab} = 160 \text{ kg/hab}$$

El consumo anual per cápita es de 160 kg.

- 20** ▼▼▼ Los veterinarios estiman que el 5% de la población mundial tiene un perro. Según esta estimación, ¿cuántos perros hay en el mundo? (Población mundial:  $6,8 \cdot 10^9$  habitantes).

Tenemos que calcular el 5% de  $6,8 \cdot 10^9$ ; es decir:

$$\frac{5}{100} \cdot 6,8 \cdot 10^9 = 0,34 \cdot 10^9 = 3,4 \cdot 10^8$$

En el mundo hay 340 000 000 perros.

- 21** ▼▼▼ La velocidad de la luz es  $3 \cdot 10^8$  m/s. Un *año luz* es la distancia que recorre la luz en un año.

a) ¿Qué distancia recorre la luz del Sol en un año?

b) ¿Cuánto tarda la luz del Sol en llegar a Plutón? (Distancia del Sol a Plutón:  $5,914 \cdot 10^6$  km).

c) La estrella Alfa-Centauro está a 4,3 años luz de la Tierra. Expresa en kilómetros esa distancia.

a) Distancia que recorre la luz en un año:

$$3 \cdot 10^8 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 9,46 \cdot 10^{15} \text{ m} = 9,46 \cdot 10^{12} \text{ km}$$

b) Tiempo que tarda la luz del Sol en llegar a Plutón:

$$t = \frac{5,914 \cdot 10^6 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^8} = 19,7 \text{ segundos}$$

c) 4,3 años luz =  $4,3 \cdot 9,46 \cdot 10^{12} = 4,07 \cdot 10^{13}$  km

- 22** ▼▼▼ En un reloj que mide el crecimiento de la población mundial, observo que aumentó en 518 personas en 30 minutos. Si se mantiene ese ritmo de crecimiento, ¿cuándo llegaremos a 7 mil millones? (Población mundial:  $6,8 \cdot 10^9$ ).

En primer lugar, tenemos que ver cuánto debe aumentar la población.

$$7 \text{ mil millones} = 7000 \cdot 10^6 = 7 \cdot 10^3 \cdot 10^6 = 7 \cdot 10^9$$

Ahora:

$$7 \cdot 10^9 - 6,8 \cdot 10^9 = 0,2 \cdot 10^9 = 2 \cdot 10^8$$

¿Y cuánto tardará en aumentar la población ese número de personas?

$$\frac{2 \cdot 10^8 \cdot 30}{518} = 11\,583\,011,58 \text{ min}$$

Pasémoslo a años:

$$\frac{11\,583\,011,58}{60 \cdot 24 \cdot 365} = 22,04$$

Por tanto, se llegará a siete mil millones de habitantes dentro de 22 años, aproximadamente.

## PÁGINA 28

**1** Calcula:

a)  $5^0$

b)  $3^{-2}$

c)  $(-2)^3$

c)  $(-5)^{-1}$

a) 1

b)  $\frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$

c) -8

c)  $-\frac{1}{5}$

**2** Simplifica:

a)  $(3^{-2} \cdot 3^4)^3$

b)  $5^3 : 5^{-2}$

a)  $3^6$

b)  $5^5$

**3** Calcula aplicando la definición:

a)  $\sqrt[3]{-8}$

b)  $\sqrt[4]{81}$

c)  $\sqrt[5]{1/32}$

a)  $\sqrt[3]{-8} = -2 \leftrightarrow (-2)^3 = -8$

b)  $\sqrt[4]{81} = 3 \leftrightarrow 3^4 = 81$

c)  $\sqrt[5]{1/32} = \frac{1}{2} \leftrightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$

**4** Expresa en notación científica:

a) 234 000 000

b) 0,000075

a)  $2,34 \cdot 10^8$

b)  $7,5 \cdot 10^{-5}$

**5** Escribe con todas las cifras:

a)  $5,2 \cdot 10^6$

b)  $8 \cdot 10^{-5}$

a) 5 200 000

b) 0,00008

**6** Efectúa con la calculadora:

a)  $(3,5 \cdot 10^7) \cdot (8 \cdot 10^{-13})$

b)  $(9,6 \cdot 10^8) : (3,2 \cdot 10^{10})$

c)  $(2,7 \cdot 10^8) + (3,3 \cdot 10^7)$

a)  $28 \cdot 10^{-6} = 2,8 \cdot 10^{-5}$

b)  $3 \cdot 10^{-2}$

c)  $27 \cdot 10^7 + 3,3 \cdot 10^7 = 30,3 \cdot 10^7 = 3,03 \cdot 10^8$

**8** La población mundial está estimada en  $6,8 \cdot 10^9$ , y el número de internautas es, aproximadamente, de 1 600 millones de personas. ¿Qué porcentaje de la población mundial utiliza internet?

$$\frac{1\,600 \cdot 10^6}{6,8 \cdot 10^9} = 0,235 \rightarrow \text{El } 23,5\%$$