

Proporcionalidad numérica

La parte del almirante

El 17 de abril de 1492, en Santa Fe (Granada) comenzaba una de las gestas más importantes de la historia.

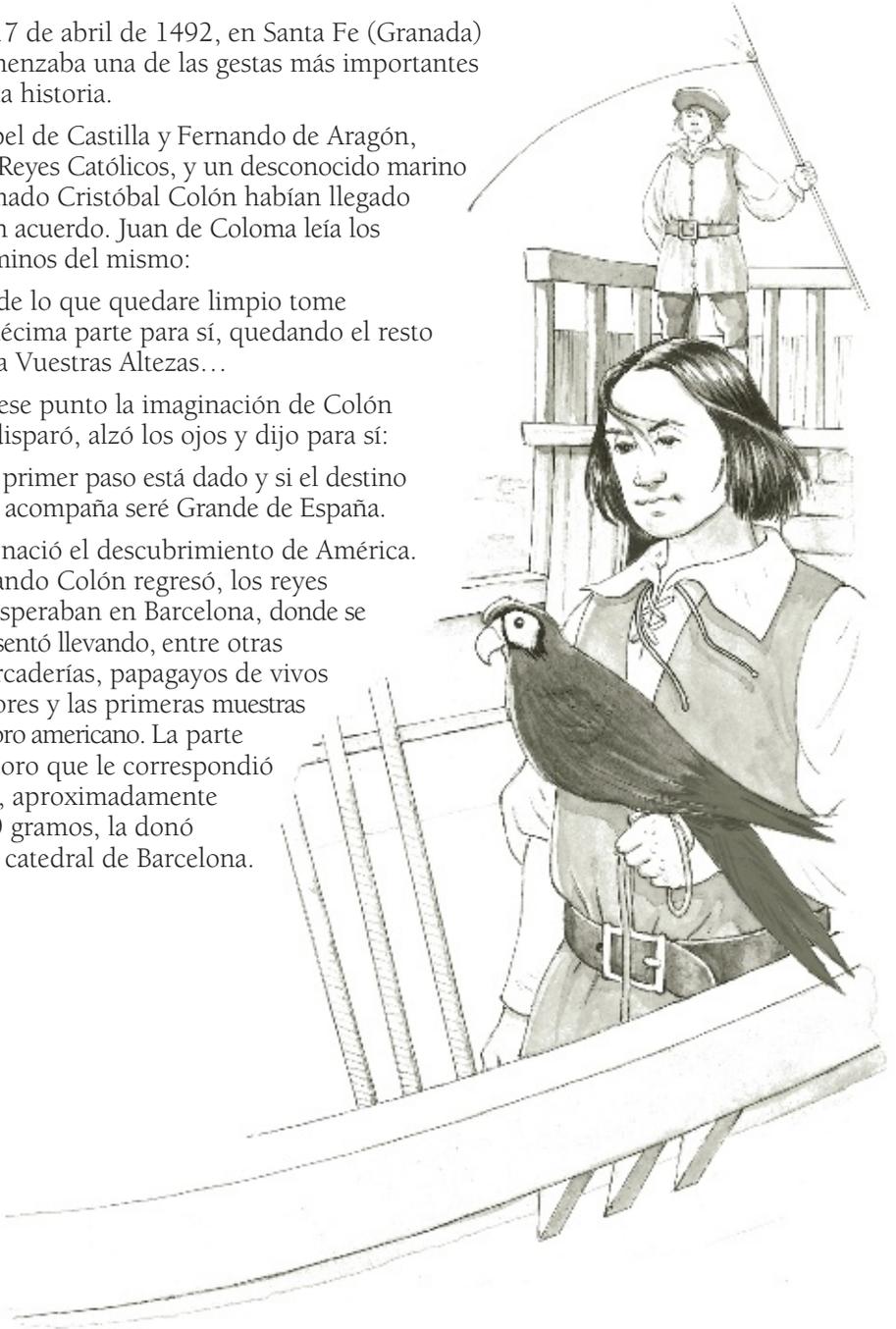
Isabel de Castilla y Fernando de Aragón, los Reyes Católicos, y un desconocido marino llamado Cristóbal Colón habían llegado a un acuerdo. Juan de Coloma leía los términos del mismo:

–Y de lo que quedare limpio tome la décima parte para sí, quedando el resto para Vuestras Altezas...

En ese punto la imaginación de Colón se disparó, alzó los ojos y dijo para sí:

–El primer paso está dado y si el destino nos acompaña seré Grande de España.

Así nació el descubrimiento de América. Cuando Colón regresó, los reyes lo esperaban en Barcelona, donde se presentó llevando, entre otras mercaderías, papagayos de vivos colores y las primeras muestras de oro americano. La parte del oro que le correspondió a él, aproximadamente 400 gramos, la donó a la catedral de Barcelona.



DESCUBRE LA HISTORIA...

- 1 **Cristóbal Colón fue un navegante que vivió entre los siglos xv y xvi. Investiga sobre los avances de la ciencia durante estos siglos.**

Una buena relación de estos avances se encuentra en la página:

<http://www.si-educa.net/basico/ficha684.html>

Estos avances, centrados en la Edad Moderna, lo encontrarás en:

http://www.portalplanetasedna.com.ar/edad_moderna.htm

- 2 **¿Qué fueron las capitulaciones de Santa Fe? ¿Cuáles son los acuerdos más importantes a los que se llegaron?**

Se puede consultar la historia y el significado de las capitulaciones en los documentos que se aportan en esta página:

<http://www.historiadelnuevomundo.com/index.php/category/documentos/>

- 3 **Investiga sobre los avances matemáticos de la época que hicieron posible el viaje de Colón hasta América.**

En esta página se puede encontrar la importancia que tuvieron las matemáticas para el desarrollo de la cartografía y el conocimiento de la esfera terrestre:

http://soko.com.ar/historia/Historia_ciencia.htm

EVALUACIÓN INICIAL

- 1 **Indica si estas parejas de fracciones son equivalentes o no.**

a) $\frac{1}{2}$ y $\frac{5}{4}$ b) $\frac{12}{16}$ y $\frac{6}{7}$ c) $\frac{4}{3}$ y $\frac{80}{60}$

a) $1 \cdot 4 \neq 5 \cdot 2$

b) $12 \cdot 7 \neq 16 \cdot 6$

c) $4 \cdot 60 = 3 \cdot 80$

No son equivalentes.

No son equivalentes.

Son equivalentes.

- 2 **Calcula una fracción equivalente a $\frac{50}{6}$ que cumpla:**

a) Tiene como denominador un número mayor que 50.

b) Tiene como numerador un número menor que 30.

c) Tiene como denominador 36.

a) Respuesta abierta. Ejemplo: $\frac{500}{60}$ b) $\frac{25}{3}$ c) $\frac{300}{36}$

- 3 **Expresa en forma de fracción estos números decimales.**

a) $0,1 = \frac{1}{10}$ b) $0,25 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$ c) $0,5 = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ d) $0,65 = \frac{65}{100} = \frac{13}{20}$ e) $0,9 = \frac{9}{10}$

- 4 **Calcula el número decimal que expresan las siguientes fracciones.**

a) $\frac{2}{5} = 0,4$ b) $\frac{8}{25} = 0,32$ c) $\frac{3}{2} = 1,5$ d) $\frac{3}{4} = 0,75$ e) $\frac{9}{200} = 0,045$

Proporcionalidad numérica

EJERCICIOS

001 Expresa mediante una razón.

- a) De las 55 preguntas del test he acertado 36.
b) Teníamos 68 huevos y se han roto 12.
c) En un frutero hay 7 tomates y 3 fresas.

a) $\frac{36}{55}$

b) $\frac{12}{68}$

c) $\frac{7}{3}$

002 En el comedor del colegio ponen 3 barras de pan por cada 8 alumnos. Si hoy hemos comido 124 alumnos y han puesto 50 barras, ¿se ha mantenido la proporción?

$$\frac{3 \text{ barras}}{8 \text{ alumnos}} = \frac{50 \text{ barras}}{124 \text{ alumnos}} \rightarrow 3 \cdot 124 \neq 8 \cdot 50. \text{ Luego no se mantiene la proporción.}$$

003 Identifica las razones que forman proporción.

a) $\frac{2}{1}, \frac{8}{2}, \frac{6}{3}, \frac{9}{5}$

b) $\frac{5}{20}, \frac{2,5}{10}, \frac{1,25}{5}, \frac{10,5}{5}$

a) $\frac{2}{1}$ y $\frac{6}{3}$

b) $\frac{5}{20}, \frac{2,5}{10}$ y $\frac{1,25}{5}$

004 Para construir una pared se necesitan 3 379 ladrillos y 62 sacos de cemento. ¿Cuál es la razón entre los ladrillos y el cemento?

La razón es $\frac{3379}{62}$.

005 Averigua si estas igualdades son o no proporciones, y si es posible, halla su constante de proporcionalidad.

a) $\frac{5}{15} = \frac{6}{18}$

b) $\frac{4}{6} = \frac{8}{18}$

c) $\frac{5}{7} = \frac{20}{28}$

a) $5 \cdot 18 = 15 \cdot 6 \rightarrow$ Es proporción.

Constante de proporcionalidad: $0,3$

b) $4 \cdot 18 \neq 6 \cdot 8 \rightarrow$ No es proporción.

c) $5 \cdot 28 = 7 \cdot 20 \rightarrow$ Es proporción.

Constante de proporcionalidad: $0,714285$

006 Comprueba si los siguientes grupos de números forman una proporción.

a) 5, 10, 3 y 6

c) 8, 12, 4 y 6

b) 5, 9, 15 y 8

d) 10, 4, 6 y 5

a) $\frac{5}{10} = \frac{3}{6}$. Sí forman proporción.

c) $\frac{8}{12} = \frac{4}{6}$. Sí forman proporción.

b) $\frac{5}{9} \neq \frac{15}{8}$. No forman proporción.

d) $\frac{10}{4} \neq \frac{6}{5}$. No forman proporción.

007 Calcula el valor de a para que las igualdades formen una proporción.

$$\text{a) } \frac{a}{18} = \frac{4}{6} \qquad \text{c) } \frac{11}{a} = \frac{33}{21}$$

$$\text{b) } \frac{36}{48} = \frac{45}{a} \qquad \text{d) } \frac{7}{14} = \frac{a}{4}$$

$$\text{a) } a \cdot 6 = 18 \cdot 4 \rightarrow a = \frac{72}{6} = 12$$

$$\text{b) } 36 \cdot a = 48 \cdot 45 \rightarrow a = \frac{2160}{36} = 60$$

$$\text{c) } 11 \cdot 21 = a \cdot 33 \rightarrow a = \frac{231}{33} = 7$$

$$\text{d) } 7 \cdot 4 = 14 \cdot a \rightarrow a = \frac{28}{14} = 2$$

008 En una urbanización se plantan cinco árboles por cada dos casas. En total se plantaron 45 árboles. Forma la proporción correspondiente y averigua el número de casas que tiene la urbanización.

$$\frac{2}{5} = \frac{x}{45} \rightarrow x = \frac{90}{5} = 18 \text{ casas tiene la urbanización.}$$

009 Comprueba si las magnitudes A y B son directamente proporcionales.

Magnitud A	2	6	8	10
Magnitud B	8	24	32	40

$$\frac{2}{8} = \frac{6}{24} = \frac{8}{32} = \frac{10}{40} = 0,25$$

Las magnitudes A y B son directamente proporcionales.

010 Completa la tabla sabiendo que A y B son directamente proporcionales.

Magnitud A	2	4	10	12	80
Magnitud B	10	20	50	60	400

$$\frac{2}{10} = \frac{a}{50} \rightarrow a = 10 \qquad \frac{2}{10} = \frac{b}{60} \rightarrow b = 12 \qquad \frac{2}{10} = \frac{80}{c} \rightarrow c = 400$$

011 Un libro de 200 páginas cuesta 16,50 €, y otro de 350 páginas, 32 €. Una libreta de 40 páginas vale 2,50 €, y otra de 100 páginas, 6,25 €. Razona en qué caso las magnitudes de número de páginas y precio son directamente proporcionales.

Libro:

$$\frac{200}{16,50} \neq \frac{350}{32} \rightarrow 200 \cdot 32 \neq 16,50 \cdot 350 \rightarrow \text{No son proporcionales.}$$

Libreta:

$$\frac{40}{2,50} = \frac{100}{6,25} \rightarrow 40 \cdot 6,25 = 2,50 \cdot 100 \rightarrow \text{Son proporcionales.}$$

Proporcionalidad numérica

- 012** Si tienes 13 años y mides 1,63 m, ¿medirás el doble cuando tengas 26 años?

Las magnitudes edad y altura no son magnitudes directamente proporcionales; por tanto, a la edad de 26 años no se medirá el doble.

- 013** Comprueba que A y B son inversamente proporcionales.

Magnitud A	12	24	6
Magnitud B	4	2	8

$12 \cdot 4 = 24 \cdot 2 = 6 \cdot 8 = 48$, luego son inversamente proporcionales.

- 014** Completa la tabla para que sean magnitudes inversamente proporcionales.

Magnitud A	1	3	6	9	12	18
Magnitud B	72	24	12	8	6	4

$1 \cdot 72 = 9 \cdot x \rightarrow x = 8$; $1 \cdot 72 = 12 \cdot x \rightarrow x = 6$; $1 \cdot 72 = 4 \cdot x \rightarrow x = 18$

- 015** ¿Cuánto debe valer x para que las magnitudes A y B sean inversamente proporcionales?

Magnitud A	18	3
Magnitud B	6	x

$18 \cdot 6 = 3 \cdot x \rightarrow x = 36$

- 016** Con un consumo de 4 horas diarias, un depósito de gas dura 24 días. ¿Cuánto duraría el depósito con un consumo de 6 horas al día?

$4 \cdot 24 = 6 \cdot x \rightarrow 96 = 6 \cdot x \rightarrow x = \frac{96}{6} = 16$ días

- 017** Escribe en forma de porcentaje y de fracción.

a) Tres por ciento.

c) Setenta por ciento.

b) Quince por ciento.

d) Noventa y ocho por ciento.

a) $3\% = \frac{3}{100}$ b) $15\% = \frac{15}{100}$ c) $70\% = \frac{70}{100}$ d) $98\% = \frac{98}{100}$

- 018** Expresa las siguientes cantidades en forma de fracción y número decimal.

a) 17%

c) 31%

e) 65%

b) 92%

d) 43%

f) 15%

a) $\frac{17}{100} = 0,17$

c) $\frac{31}{100} = 0,31$

e) $\frac{65}{100} = 0,65$

b) $\frac{92}{100} = 0,92$

d) $\frac{43}{100} = 0,43$

f) $\frac{15}{100} = 0,15$

019 Expresa los números decimales en forma de porcentaje.

a) 0,37 b) 0,2 c) 1,8 d) 0,05

$$a) \frac{37}{100} = 37\% \qquad c) \frac{18}{10} = \frac{180}{100} = 180\%$$

$$b) \frac{2}{10} = \frac{20}{100} = 20\% \qquad d) \frac{5}{100} = 5\%$$

020 El 20 % de los automóviles de un concesionario son vehículos industriales, el 35 % todoterrenos y el resto turismos. Calcula el porcentaje de turismos.

$$100\% - (20\% + 35\%) = 100\% - 55\% = 45\%$$

El 45 % de los automóviles son turismos.

021 Calcula.

a) El 65% de 3 200.

c) El 75% de 1 000.

b) El 60% de 60.

d) El 5,5% de 200.

a) 2 080

b) 36

c) 750

d) 11

022 El precio de una reparación es 600 € sin IVA. ¿Cuánto costará con el 16 % de IVA?

$$16\% \text{ de } 600 \text{ €} = 96 \text{ €}$$

$$\text{El precio con IVA es: } 600 + 96 = 696 \text{ €}$$

023 Unos pantalones vaqueros costaban 50 €, pero me hacen una rebaja del 12 %. ¿Cuánto tengo que pagar?

$$12\% \text{ de } 50 \text{ €} = 6 \text{ €}$$

$$50 - 6 = 44 \text{ € tengo que pagar.}$$

024 Expresa el tanto por ciento equivalente a las siguientes razones.

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

b) $\frac{3}{4}$

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

d) $\frac{1}{10}$

$$a) \frac{1}{2} = \frac{50}{100} = 50\% \qquad c) \frac{1}{5} = \frac{20}{100} = 20\%$$

$$b) \frac{3}{4} = \frac{75}{100} = 75\% \qquad d) \frac{1}{10} = \frac{10}{100} = 10\%$$

025 Calcula mentalmente y di cómo lo haces.

a) El 10 % de 400.

c) El 15 % de 100.

b) El 20 % de 300.

d) El 70 % de 600.

Eliminamos los dos ceros a la cantidad y multiplicamos por el porcentaje.

$$a) 10 \cdot 4 = 40 \qquad b) 20 \cdot 3 = 60 \qquad c) 15 \cdot 1 = 15 \qquad d) 70 \cdot 6 = 420$$

Proporcionalidad numérica

- 026** El prensado de 1 500 kg de aceituna produjo el 36 % de su peso en aceite. Calcula la cantidad de aceite obtenida.

$$36 \% \text{ de } 1\,500 = 540 \text{ litros de aceite}$$

- 027** Si hoy han faltado a clase por enfermedad el 20 % de los 30 alumnos, ¿cuántos alumnos hemos asistido? ¿Cuántos han faltado?

$$20 \% \text{ de } 30 = 6 \text{ alumnos han faltado a clase.}$$

$$\text{Han asistido: } 30 - 6 = 24 \text{ alumnos.}$$

- 028** Los embalses de agua que abastecen a una ciudad tienen una capacidad total de 400 hm³, y se encuentran al 27 % de su capacidad. ¿Cuántos hm³ de agua contienen?

$$27 \% \text{ de } 400 = 108 \text{ hm}^3 \text{ de agua contienen.}$$

- 029** En una población de 14 000 habitantes, el 80 % tiene más de 18 años. Averigua el número de personas mayores de esa edad.

$$80 \% \text{ de } 14\,000 = 11\,200 \text{ personas son mayores de esa edad.}$$

- 030** De 500 mujeres encuestadas, 370 afirman que les gusta el fútbol. Expresa esa cantidad mediante un porcentaje.

$$\frac{500}{100} = \frac{370}{x} \rightarrow x = \frac{37\,000}{500} = 74 \%$$

Al 74 % de las mujeres encuestadas les gusta el fútbol.

- 031** María recibe el 12 % del dinero de las ventas que realiza. ¿Cuánto tendrá que vender para ganar 4 800 €?

$$\frac{100}{x} = \frac{12}{4\,800} \rightarrow x = \frac{480\,000}{12} = 40\,000 \text{ €}$$

Tiene que vender 40 000 €

- 032** Juan cobra 26 000 € al año y paga 5 200 € de impuestos. ¿Qué porcentaje de impuestos paga?

$$\frac{26\,000}{100} = \frac{5\,200}{x} \rightarrow x = \frac{5\,200 \cdot 100}{26\,000} = 20 \%$$

Paga el 20 % de impuestos.

- 033** Un sofá que cuesta 350 € tiene un 20 % de descuento. Calcula su precio.

$$20 \% \text{ de } 350 \text{ €} = 70 \text{ €}$$

$$\text{Su precio. es: } 350 - 70 = 280 \text{ €}$$

ACTIVIDADES

034 Si mi habitación tiene las siguientes medidas: 6 m de largo, 3 m de ancho y 2 m de altura, halla:

a) La razón entre el largo y el ancho. b) La razón entre el largo y la altura.

$$a) \frac{6}{3} = 2$$

$$b) \frac{6}{2} = 3$$

035 Marta encesta 6 de cada 10 tiros libres. Encuentra la razón entre el número de tiros y el de aciertos. ¿Es la misma que entre el número de aciertos y el de tiros? Averigua qué relación hay entre ambas razones.

$$\text{Razón de tiros/aciertos: } \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

$$\text{Razón de aciertos/tiros: } \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

No son la misma razón, son razones inversas.

036 Escribe dos números cuya razón sea 3.

Respuesta abierta.

Por ejemplo: 6 y 2, 12 y 4, 18 y 6...

$$\frac{6}{2} = \frac{12}{4} = \frac{18}{6} = 3$$

037 De los siguientes pares de razones, indica cuáles forman proporción.

a) $\frac{16}{4}$ y $\frac{20}{5}$ b) $\frac{4}{5}$ y $\frac{80}{100}$ c) $\frac{1}{30}$ y $\frac{7}{21}$ d) $\frac{3}{17}$ y $\frac{6}{34}$

a) Forman proporción, porque: $16 \cdot 5 = 4 \cdot 20$.

b) Forman proporción, porque: $4 \cdot 100 = 5 \cdot 80$.

c) No forman proporción, porque: $1 \cdot 21 \neq 30 \cdot 7$.

d) Forman proporción, porque: $3 \cdot 34 = 17 \cdot 6$.

038 Encuentra el término que falta para que $\frac{50}{150} = \frac{x}{6}$ sea una proporción.

$$x = \frac{50 \cdot 6}{150} = 2$$

039 Halla el valor de x .

a) $\frac{x}{2} = \frac{4}{8}$ b) $\frac{18}{15} = \frac{x}{25}$ c) $\frac{6}{x} = \frac{10}{5}$ d) $\frac{9}{27} = \frac{10}{x}$

$$a) x = \frac{2 \cdot 4}{8} = 1$$

$$c) x = \frac{6 \cdot 5}{10} = 3$$

$$b) x = \frac{18 \cdot 25}{15} = 30$$

$$d) x = \frac{27 \cdot 10}{9} = 30$$

Proporcionalidad numérica

040 HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE CALCULAN LOS MEDIOS O LOS EXTREMOS DE UNA PROPORCIÓN SI SON IGUALES?

Calcula x en la proporción $\frac{4}{x} = \frac{x}{9}$.

PRIMERO. Se aplica la propiedad fundamental de las proporciones.

$$\frac{4}{x} = \frac{x}{9} \rightarrow x \cdot x = 4 \cdot 9 \rightarrow x^2 = 36$$

SEGUNDO. Se busca un número cuyo cuadrado sea 36.

$$x^2 = 36 \rightarrow x = \sqrt{36} = 6$$

Luego la proporción es: $\frac{4}{6} = \frac{6}{9}$

041 Encuentra el valor de x en las siguientes proporciones.

a) $\frac{8}{x} = \frac{x}{50}$ b) $\frac{25}{x} = \frac{x}{9}$ c) $\frac{15}{x} = \frac{x}{60}$ d) $\frac{144}{x} = \frac{x}{4}$

a) $x^2 = 400 \rightarrow x = 20$

c) $x^2 = 900 \rightarrow x = 30$

b) $x^2 = 225 \rightarrow x = 15$

d) $x^2 = 576 \rightarrow x = 24$

042 Calcula mentalmente el término que falta en cada una de las proporciones.

a) $\frac{8}{4} = \frac{x}{3}$ b) $\frac{6}{12} = \frac{4}{x}$ c) $\frac{4}{x} = \frac{x}{9}$ d) $\frac{5}{x} = \frac{7}{14}$

a) $x = \frac{24}{4} = 6$

c) $x^2 = 36 \rightarrow x = 6$

b) $x = \frac{48}{6} = 8$

d) $x = \frac{70}{7} = 10$

043 Completa.

a) $\frac{\square}{75} = \frac{6}{15} = \frac{\square}{90} = \frac{30}{\square} = \frac{\square}{0,75}$

b) $\frac{\square}{70} = \frac{6}{35} = \frac{\square}{105} = \frac{30}{\square} = \frac{\square}{0,7}$

c) $\frac{\square}{77} = \frac{6}{33} = \frac{\square}{42} = \frac{30}{\square} = \frac{\square}{0,22}$

a) $\frac{30}{75} = \frac{6}{15} = \frac{36}{90} = \frac{30}{75} = \frac{0,30}{0,75}$

b) $\frac{12}{70} = \frac{6}{35} = \frac{18}{105} = \frac{30}{175} = \frac{0,12}{0,7}$

c) $\frac{14}{77} = \frac{6}{33} = \frac{7,63}{42} = \frac{30}{165} = \frac{0,04}{0,22}$

044 Forma diferentes proporciones con los números 3, 4, 9 y 12.

$$\frac{3}{4} = \frac{9}{12} \quad \frac{3}{9} = \frac{4}{12} \quad \frac{4}{3} = \frac{12}{9} \quad \frac{9}{3} = \frac{12}{4}$$

045 Si la razón de dos números a y b es $\frac{3}{8}$, calcula:

a) a , si $b = 24$.

c) b , si $a = 1,5$.

b) b , si $a = -15$.

d) a , si $b = -16$.

$$\text{a) } \frac{a}{24} = \frac{3}{8} \rightarrow a = \frac{24 \cdot 3}{8} = 9 \quad \text{c) } \frac{1,5}{b} = \frac{3}{8} \rightarrow b = \frac{1,5 \cdot 8}{3} = 4$$

$$\text{b) } \frac{-15}{b} = \frac{3}{8} \rightarrow b = \frac{-15 \cdot 8}{3} = -40 \quad \text{d) } \frac{a}{-16} = \frac{3}{8} \rightarrow a = \frac{-16 \cdot 3}{8} = -6$$

046 Averigua si los números 2 y 3 mantienen proporción con 8 y 12, respectivamente.

$$\frac{2}{3} = \frac{8}{12} \rightarrow 2 \cdot 12 = 8 \cdot 3. \text{ Sí, mantienen proporción.}$$

047 Decir que los números a y b mantienen proporción con 2 y 3 es lo mismo que afirmar que $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$. Encuentra dos números que formen proporción con 5 y 7.

$$\frac{a}{b} = \frac{5}{7} \rightarrow a = 5n; b = 7n$$

Respuesta abierta. Por ejemplo: $a = 10$ y $b = 14$

048 Forma una razón con estos datos: «5 litros de aceite valen 15,25 €». Establece proporciones de esta razón con los siguientes datos, y calcula su constante de proporcionalidad.

a) 20 litros

b) 25 litros

c) 76,25 €

d) 61 €

Razón: $\frac{15,25}{5}$ y constante de proporcionalidad: 3,05.

$$\frac{15,25}{5} = \frac{61}{20}$$

$$\frac{15,25}{5} = \frac{76,25}{25}$$

049 En dos puestos, A y B , se venden manzanas, con los siguientes precios:

Puesto A		
1 kg	2 kg	3 kg
0,53 €	1,06 €	1,59 €

Puesto B		
1 kg	2 kg	3 kg
0,60 €	1 €	1,50 €

¿En cuál de estos puestos son directamente proporcionales las magnitudes peso y precio?

Puesto A: $\frac{1}{0,53} = \frac{2}{1,06} = \frac{3}{1,59}$. Son directamente proporcionales.

Puesto B: $\frac{1}{0,60} \neq \frac{2}{1} \neq \frac{3}{1,50}$. No son directamente proporcionales.

Proporcionalidad numérica

050



De los siguientes pares de magnitudes, indica cuáles son directamente proporcionales.

- a) Longitud del lado de un cuadrado y su perímetro.
- b) Número de grifos y tiempo de llenado de un depósito.
- c) Número de ovejas y pienso que comen.
- d) Velocidad de una motocicleta y tiempo empleado en recorrer una distancia.
 - a) Son directamente proporcionales.
 - b) No son directamente proporcionales.
 - c) Son directamente proporcionales.
 - d) No son directamente proporcionales.

051

HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE CALCULAN LOS VALORES DESCONOCIDOS DE DOS MAGNITUDES DIRECTAMENTE PROPORCIONALES?

Los datos de la tabla corresponden a diferentes pesos de pintura y su precio. Completa los valores que faltan.

Pintura (kg)	1	2	3	<i>b</i>
Precio (€)	8	16	<i>a</i>	48

PRIMERO. Se comprueba que ambas magnitudes son directamente proporcionales.

$$\frac{1}{8} = \frac{2}{16} = 0,125 \rightarrow \text{Directamente proporcionales}$$

SEGUNDO. Se establecen proporciones y se calculan los valores desconocidos.

$$\frac{1}{8} = \frac{3}{a} \rightarrow 1 \cdot a = 8 \cdot 3 \longrightarrow a = \frac{8 \cdot 3}{1} = 24 \text{ €}$$

$$\frac{1}{8} = \frac{b}{48} \rightarrow 1 \cdot 48 = 8 \cdot b \rightarrow b = \frac{1 \cdot 48}{8} = 6 \text{ kg}$$

052



Completa las tablas, sabiendo que ambas magnitudes son directamente proporcionales.

Magnitud A	6	2	12	14	26	7,5
Magnitud B	12	4	24	28	52	15

Magnitud A	7	21	8	42	105	10
Magnitud B	14	42	16	84	210	20

Magnitud A	0,2	0,5	1,4	1	10	0,1
Magnitud B	0,3	0,75	2,1	1,5	15	0,15

053 HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE CALCULAN LOS VALORES DESCONOCIDOS DE DOS MAGNITUDES INVERSAMENTE PROPORCIONALES?

Los datos de esta tabla corresponden al tiempo empleado en recorrer una distancia en relación con la velocidad.

Velocidad (km/h)	1	2	4	b
Tiempo (min)	24	12	a	8

PRIMERO. Se comprueba que ambas magnitudes son inversamente proporcionales.

$$1 \cdot 24 = 2 \cdot 12 = 24 \rightarrow \text{Inversamente proporcionales}$$

SEGUNDO. Se aplica la relación de proporcionalidad inversa a los datos desconocidos.

$$1 \cdot 24 = 4 \cdot a \rightarrow a = \frac{1 \cdot 24}{4} = 6 \text{ min}$$

$$1 \cdot 24 = b \cdot 8 \rightarrow b = \frac{1 \cdot 24}{8} = 3 \text{ km/h}$$

054 Completa estas tablas comprobando que ambas magnitudes son inversamente proporcionales.

A	6	2	5	30	10
B	90	270	108	18	54

A	9	45	10	15	25
B	50	10	45	30	18

A	2	10	6	15	4
B	150	30	50	20	75

055 En un puesto aparecen estas tablas de precios para dos tipos de melocotones.

TIPO A			
kg	1	2	5
€	0,90	1,80	4,50

TIPO B			
kg	1	2	5
€	0,95	1,85	4,25

- a) ¿En cuál de las tablas son directamente proporcionales las magnitudes peso y precio?
- b) En este puesto, ¿cuánto costarán 12 kg de melocotones del tipo A?
- c) ¿Se podría calcular lo que costarán 12 kg de melocotones del tipo B?

a) Tipo A: $\frac{1}{0,90} = \frac{2}{1,80} = \frac{5}{4,50}$. Son directamente proporcionales.

Tipo B: $\frac{1}{0,95} \neq \frac{2}{1,85} \neq \frac{5}{4,25}$. No son directamente proporcionales.

b) 12 kilos del tipo A costarán: $12 \cdot 0,90 = 10,80$ €.

c) No se puede calcular porque las magnitudes no son proporcionales, ni siguen una lógica evidente.

Proporcionalidad numérica

056



Los siguientes datos de la tabla son medidas de espacios y del tiempo que se tarda en recorrerlos.

Espacio (m)	120	30	60	b
Tiempo (s)	9	2,25	a	6

- a) ¿Son magnitudes directamente proporcionales?
b) Encuentra la constante de proporcionalidad entre el espacio y el tiempo.
c) Averigua los valores que faltan.

$$a) \frac{120}{9} = \frac{30}{2,25} = 13,3$$

Son magnitudes directamente proporcionales.

$$b) \frac{120}{9} = 13,3$$

$$c) \frac{120}{9} = \frac{60}{a} \rightarrow a = \frac{60 \cdot 9}{120} = 4,5$$

$$\frac{120}{9} = \frac{b}{6} \rightarrow b = \frac{120 \cdot 6}{9} = 80$$

057



El agua de un pozo se saca en 210 veces utilizando un cubo de 15 l de capacidad. Si empleamos un cubo de 25 l, ¿cuántas veces necesitaremos introducir el cubo en el pozo para sacar la misma cantidad de agua?



Son magnitudes inversamente proporcionales.

$$210 \cdot 15 = x \cdot 25 \rightarrow x = \frac{210 \cdot 15}{25} = 126$$

Necesitaremos introducir el cubo 126 veces.

058



Un coche tarda 6 horas en recorrer un trayecto a una velocidad de 90 km/h. ¿Cuánto tardaría en recorrer ese mismo trayecto si circula a una velocidad de 60 km/h?

Son magnitudes inversamente proporcionales.

$$90 \cdot 6 = 60 \cdot x \rightarrow x = \frac{540}{60} = 9 \text{ horas tardaría en recorrer ese trayecto.}$$

059



Enrique ayuda a unos familiares en su tienda en Navidad. Por cada cinco días de trabajo le dan 160 €. ¿Cuánto le darán por diecisiete días?

Son magnitudes directamente proporcionales.

$$\frac{5}{160} = \frac{17}{x} \rightarrow x = \frac{160 \cdot 17}{5} = 544 \text{ € le darán por 17 días.}$$

060 En un frasco de legumbres de 500 g hay 2,5 g de grasa, y en otro frasco de 400 g de legumbres hay 2,1 g.

a) ¿Están en proporción estos datos?

b) Si no están en proporción, ¿en cuál de los dos hay más grasa proporcionalmente?

a) $\frac{500}{2,5} \neq \frac{400}{2,1} \rightarrow 500 \cdot 2,1 \neq 2,5 \cdot 400$. No mantienen proporción.

b) $\frac{2,5}{500} = 0,005 < \frac{2,1}{400} = 0,00525$

Proporcionalmente hay más grasa en el segundo frasco.

061 En la carnicería, las salchichas cuestan 5,25 €/kg. También tienen paquetes de salchichas de 0,5 kg que cuestan 2,10 €. ¿Qué salchichas son más baratas?

$$\frac{5,25}{1} = 5,25 \text{ €/kg} \quad \frac{2,10}{0,5} = 4,20 \text{ €/kg}$$

Son más baratas las salchichas de los paquetes de medio kilo.

062 Con un consumo de 3 horas diarias, un depósito de gas dura 20 días. ¿Cuánto duraría con un consumo de 6 horas diarias?

Son magnitudes inversamente proporcionales.

$$3 \cdot 20 = 6 \cdot x \rightarrow x = \frac{3 \cdot 20}{6} = 10 \text{ horas}$$

063 Un ganadero tiene pacas de paja para alimentar a 20 vacas durante 60 días. Si compra 10 vacas más, ¿para cuántos días tiene alimento?

Son magnitudes inversamente proporcionales.

$$20 \cdot 60 = 30 \cdot x \rightarrow x = \frac{1200}{30} = 40 \text{ días}$$

064 En una botella de zumo aparece esta tabla.



Valores medios	100 ml
Carbohidratos (g)	10,6
Kilocalorías	43
Proteínas (g)	0,2

a) ¿Cuántas kilocalorías aportará una botella de zumo de un litro? ¿Y proteínas?

b) ¿Cuántos hidratos de carbono suministrará el consumo de medio litro de zumo?

a) Kilocalorías = $10 \cdot 43 = 430$ Proteínas = $0,2 \cdot 10 = 2 \text{ g}$

b) Hidratos de carbono = $5 \cdot 10,6 = 53 \text{ g}$.

Proporcionalidad numérica

065



Los ingredientes necesarios para realizar un bizcocho son directamente proporcionales al tamaño del bizcocho. Para hacer un bizcocho para 4 personas, se precisan 2 huevos, 6 cucharadas de azúcar y un cuarto de litro de leche, entre otros ingredientes.



Calcula la cantidad necesaria de estos ingredientes para hacer un bizcocho para 2, 6 y 8 personas.

	Huevos	Azúcar	Leche
4 personas	2	6	250 cl
2 personas	1	3	125 cl
6 personas	3	9	375 cl
8 personas	4	12	500 cl

066



Expresa estos porcentajes como fracción y como número decimal.

- a) 25% b) 110% c) 37% d) 16%

a) $\frac{25}{100} = \frac{1}{4} = 0,25$

c) $\frac{37}{100} = 0,37$

b) $\frac{110}{100} = \frac{11}{10} = 1,1$

d) $\frac{16}{100} = \frac{4}{25} = 0,16$

067



Escribe los números decimales en forma de porcentaje.

- a) 0,34 b) 0,45 c) 0,723 d) 1,23
a) 34% b) 45% c) 72,3% d) 123%

068



Expresa en porcentaje las siguientes fracciones.

- a) $\frac{3}{8}$ b) $\frac{5}{2}$ c) $\frac{11}{5}$ d) $\frac{7}{4}$
a) $0,375 = \frac{375}{1000} = \frac{37,5}{100} \rightarrow 37,5\%$ c) $2,2 = \frac{220}{100} \rightarrow 220\%$
b) $2,5 = \frac{250}{100} \rightarrow 250\%$ d) $1,75 = \frac{175}{100} \rightarrow 175\%$

069



- Halla el 22% de: a) 144 b) 236 c) 1 256 d) 5 006
a) 31,68 b) 51,92 c) 276,32 d) 1 101,32

070



Calcula mentalmente.

- a) El 10% de 40. b) El 20% de 500. c) El 50% de 2 000. d) El 30% de 40.
a) 4 b) 100 c) 1 000 d) 12

071



Calcula mentalmente.

- a) El 15% de 30. b) El 40% de 60. c) El 60% de 200. d) El 25% de 8 000.
a) 4,5 b) 24 c) 120 d) 2 000

072 HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE RESUELVE UN PORCENTAJE CON LA CALCULADORA?



Halla con la calculadora el 12 % de 310.

PRIMERO. Se teclea el porcentaje y se divide entre 100.

$$12 \div 100 = 0,12$$

SEGUNDO. Se multiplica el resultado por la cantidad de la que se quiere hallar el porcentaje.

$$0,12 \times 310 = 37,2$$

También se puede calcular este porcentaje utilizando las teclas específicas de la calculadora.

$$12 \% 310 = 37,2$$

073  Halla estos porcentajes utilizando la calculadora.

- a) El 51 % de 30. c) El 21 % de 60.
 - b) El 76 % de 100. d) El 8 % de 951.
- a) 15,3 b) 76 c) 12,6 d) 76,08

074 ¿Qué tanto por ciento de pérdida representa la venta de un objeto que ha costado 450 € por 423 €?

$$\frac{450 - 423}{450} = \frac{x}{100} \rightarrow x = \frac{27 \cdot 100}{450} = 6 \% \text{ de pérdida}$$

075 Si 324 casas, que representan el 25 % de todas las viviendas de un pueblo, tienen dos dormitorios, ¿cuántas casas hay en el pueblo?



$$\frac{25}{100} = \frac{324}{x} \rightarrow x = \frac{324 \cdot 100}{25} = 1296 \text{ casas}$$

076 Por ingresar un cheque de 644 € me han cobrado un 2 % de comisión. ¿Qué cantidad he tenido que pagar al banco?

$$2 \% \text{ de } 644 = \frac{2 \cdot 644}{100} = 12,88 \text{ € he tenido que pagar.}$$

Proporcionalidad numérica

- 077** ● El 60% del cuerpo humano es agua. ¿Qué cantidad de agua hay en una persona de 75 kg?

$$60\% \text{ de } 75 = \frac{60 \cdot 75}{100} = 45 \text{ litros de agua}$$

- 078** ● Una viga de hierro de 25 metros de longitud, debido al calor, se dilata un 1,5%. ¿Cuál será su medida después de calentarla?

$$1,5\% \text{ de } 25 = \frac{1,5 \cdot 25}{100} = 0,375 \text{ m}$$

$$25 + 0,375 = 25,375 \text{ m medirá después de calentarla.}$$

- 079** ● ● ¿Cuánto tendrá que pagar el dueño de un restaurante por la compra de 492 vasos a 3,25 € la docena, si pagando al contado le hacen un 8% de descuento?

$$492 : 12 = 41 \text{ docenas} \rightarrow 41 \cdot 3,25 = 133,25 \text{ € sin descuento}$$

$$8\% \text{ de } 133,25 = \frac{133,25 \cdot 8}{100} = 10,66 \text{ € de descuento}$$

$$133,25 - 10,66 = 122,59 \text{ € tendrá que pagar.}$$

- 080** ● Al tirar un dado trucado 30 veces, ha salido 12 veces el número 5. Si decido apostar al número 5, ¿qué porcentaje de aciertos tendrá?

Si de 30 tiradas $\xrightarrow{\text{ha salido}}$ 12 veces
de 100 $\xrightarrow{\text{saldrá}}$ x

$$\frac{30}{100} = \frac{12}{x} \rightarrow 30 \cdot x = 100 \cdot 12 \rightarrow x = \frac{1200}{30} = 40\% \text{ de aciertos}$$

- 081** ● ● Un agente inmobiliario cobra un porcentaje de un 2% del valor de la finca vendida: una tercera parte del comprador, y el resto, del vendedor. Si acaba de vender un piso por 150 000 €:



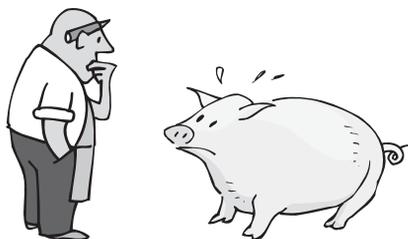
- a) ¿Cuál será su comisión?
b) ¿Cuánto le pagará el vendedor del piso?
c) ¿Y el comprador?

a) $2\% \text{ de } 150\,000 = \frac{2 \cdot 150\,000}{100} = 3\,000 \text{ €}$

b) $\frac{2}{3} \text{ de } 3\,000 = 2\,000 \text{ € le pagará el vendedor.}$

c) $3\,000 - 2\,000 = 1\,000 \text{ € le pagará el comprador.}$

- 082** Para calcular la cantidad de carne que tiene un cerdo, a su peso hay que quitarle un 40 % de vísceras y huesos y un 15 % de grasa. Si un cerdo pesa 184 kg, ¿qué cantidad de carne tiene?



$$\text{Vísceras: } 40\% \text{ de } 184 = \frac{40 \cdot 184}{100} = 73,6 \text{ kg}$$

$$\text{Grasa: } 15\% \text{ de } 184 = \frac{15 \cdot 184}{100} = 27,6 \text{ kg}$$

$$184 - (73,6 + 27,6) = 82,8 \text{ kg de carne}$$

- 083** Un CD de música cuesta 16 €, pero al comprar tres hacen un 10 % de descuento. ¿Cuánto costarán 6 CD de música teniendo en cuenta el descuento?

$$16 \cdot 6 = 96 \text{ €} \quad 10\% \text{ de } 96 = 9,60 \text{ € de descuento por cada CD.}$$

$$\text{Los 6 CD cuestan: } 96 - 9,6 = 86,40 \text{ €.}$$

- 084** Tres de cada 5 alumnos han tenido la gripe. Expresa este dato en forma de porcentaje.

$$\frac{3}{5} = \frac{3 \cdot 20}{5 \cdot 20} = \frac{60}{100} = 0,6 \rightarrow 60\% \text{ de los alumnos tuvieron la gripe.}$$

- 085** Cuatro de cada siete españoles salen de vacaciones al extranjero una vez al año. Si España tiene una población aproximada de 45 millones de personas, ¿cuál es el número aproximado de españoles que viajan al extranjero?

$$\text{Si de 7 españoles } \xrightarrow{\text{viajan al extranjero}} 4$$

$$\text{de 45 000 000 } \xrightarrow{\text{viajarán}} x$$

$$\frac{7}{45\,000\,000} = \frac{4}{x} \rightarrow 7 \cdot x = 45\,000\,000 \cdot 4 \rightarrow$$

$$\rightarrow x = \frac{180\,000\,000}{7} \approx 25\,714\,286 \text{ españoles viajan al extranjero.}$$

Proporcionalidad numérica

086 HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE DIVIDE UNA CANTIDAD TOTAL EN PORCENTAJES?

Observamos a un caracol durante tres horas. La primera hora recorre 30 cm; la segunda, 10 cm, y la tercera, 40 cm. Expresa en tanto por ciento la distancia que ha recorrido cada hora.

PRIMERO. Se halla la cantidad total.

$$30 + 10 + 40 = 80 \text{ cm}$$

SEGUNDO. Con esa cantidad total y las partes (cantidades recorridas cada hora) se calculan los porcentajes.

En la primera hora:

$$\begin{array}{l} \text{Si de 80 cm} \longrightarrow 30 \text{ cm recorridos} \\ \text{de 100 cm} \longrightarrow x \text{ cm recorridos} \end{array}$$
$$\frac{80}{100} = \frac{30}{x} \rightarrow x = \frac{100 \cdot 30}{80} = 37,5\%$$

En la segunda hora:

$$\frac{80}{100} = \frac{10}{x} \rightarrow x = \frac{100 \cdot 10}{80} = 12,5\%$$

Y en la tercera hora:

$$100\% - (37,5\% + 12,5\%) = 50\%$$

087 ●● En una fábrica de automóviles se han fabricado coches de tres modelos diferentes. Del primer modelo se han fabricado 1225 unidades, del segundo modelo, 820, y del tercero, 1024. Calcula los porcentajes correspondientes a cada modelo.

Total de coches: $1\,225 + 820 + 1\,024 = 3\,069$

Si de 3 069 coches $\xrightarrow{\text{primer modelo}}$ 1 225
de 100 \longrightarrow x

$$\frac{3\,069}{100} = \frac{1\,225}{x} \rightarrow 3\,069 \cdot x = 100 \cdot 1\,225$$
$$\rightarrow x = \frac{122\,500}{3\,069} = 39,9\% \text{ del primer modelo}$$

Si de 3 069 coches $\xrightarrow{\text{segundo modelo}}$ 820
de 100 \longrightarrow x

$$\frac{3\,069}{100} = \frac{820}{x} \rightarrow 3\,069 \cdot x = 100 \cdot 820$$
$$\rightarrow x = \frac{82\,000}{3\,069} = 26,7\% \text{ del segundo modelo.}$$

Del tercer modelo habrá: $100 - (39,9 + 26,7) = 33,4\%$

- 088** En un instituto de 1100 alumnos, se comprobó que 350 son rubios, 200 tienen los ojos azules y a 750 les gusta el fútbol. Expresa estas cantidades en porcentajes.

Si de 1100 alumnos $\xrightarrow{\text{son rubios}}$ 350
de 100 $\xrightarrow{\hspace{10em}}$ x

$$\frac{1100}{100} = \frac{350}{x} \rightarrow 1100 \cdot x = 100 \cdot 350$$

$$\rightarrow x = \frac{35000}{1100} = 31,81\% \text{ son rubios.}$$

Si de 1100 alumnos $\xrightarrow{\text{tienen los ojos azules}}$ 200
de 100 $\xrightarrow{\hspace{10em}}$ x

$$\frac{1100}{100} = \frac{200}{x} \rightarrow 1100 \cdot x = 100 \cdot 200$$

$$\rightarrow x = \frac{20000}{1100} = 18,18\% \text{ tienen los ojos azules.}$$

Si de 1100 alumnos $\xrightarrow{\text{les gusta el fútbol}}$ 750
de 100 $\xrightarrow{\hspace{10em}}$ x

$$\frac{1100}{100} = \frac{750}{x} \rightarrow 1100 \cdot x = 100 \cdot 750$$

$$\rightarrow x = \frac{75000}{1100} = 68,18\% \text{ les gusta el fútbol.}$$

- 089** El 24% de los alumnos de una clase de Matemáticas aprueban con notable o sobresaliente. Si en la clase hay 25 alumnos, averigua cuántos obtienen una calificación menor que notable.

24% de 25 = 6 alumnos aprueban con notable o sobresaliente.

25 - 6 = 19 alumnos obtienen una calificación menor que notable.

- 090** En mi buzón de correos había cartas de amigos y cartas del banco. Si había en total 40 cartas y el 25% es de cartas del banco, averigua el número de cartas de amigos.



$$25\% \text{ de } 40 = \frac{25 \cdot 40}{100} = 10 \text{ cartas son del banco y } 40 - 10 = 30 \text{ de amigos.}$$

Proporcionalidad numérica

- 091** En la dieta mediterránea se consume diariamente un 55 % de glúcidos, un 30 % de lípidos y un 15 % de proteínas. Si cada día se consumen 2 500 calorías, averigua qué cantidad de calorías corresponde a los glúcidos, los lípidos y las proteínas.

$$\text{Glúcidos: } 55\% \text{ de } 2\,500 = \frac{55 \cdot 2\,500}{100} = 1\,375 \text{ calorías}$$

$$\text{Lípidos: } 30\% \text{ de } 2\,500 = \frac{30 \cdot 2\,500}{100} = 750 \text{ calorías}$$

$$\text{Proteínas: } 15\% \text{ de } 2\,500 = \frac{15 \cdot 2\,500}{100} = 375 \text{ calorías}$$

- 092** Decidimos hacer una excursión escolar. El 20 % de los alumnos de la clase quiere ir al Museo de la Ciencia, mientras que el 60 % quiere ir al Planetario. Si 15 alumnos deciden ir al Planetario, ¿cuántos alumnos han elegido la otra excursión? ¿Cuántos alumnos habrá en la clase?

$$\frac{100}{x} = \frac{60}{15} \rightarrow x = \frac{1\,500}{60} = 25 \text{ alumnos hay en la clase.}$$

$$20\% \text{ de } 25 = 5 \text{ alumnos deciden ir al Museo de la Ciencia.}$$

- 093** Un artesano tejió una pieza de tela en cuatro días: el primer día hizo 6,25 m, el segundo día 5,70 m, el tercero 7 m y, por último, el cuarto día hizo 8,05 m. ¿Cuánto medía dicha pieza? Averigua el porcentaje que tejió cada día.

$$\text{La pieza media: } 6,25 + 5,70 + 7 + 8,05 = 27 \text{ m}$$

$$\text{Primer día: } \frac{27}{100} = \frac{6,25}{x} \rightarrow x = \frac{6,25 \cdot 100}{27} = 23,14\%$$

$$\text{Segundo día: } \frac{27}{100} = \frac{5,70}{x} \rightarrow x = \frac{5,70 \cdot 100}{27} = 21,11\%$$

$$\text{Tercer día: } \frac{27}{100} = \frac{7}{x} \rightarrow x = \frac{7 \cdot 100}{27} = 25,92\%$$

$$\text{Cuarto día: } 100\% - (23,14 + 21,11 + 25,92) = 29,83\%$$

094 HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE CALCULA EL PRECIO INICIAL SABIENDO EL PRECIO REBAJADO?

He comprado una bufanda por 12,60 € que estaba rebajada un 10%. ¿Cuál era su precio antes del descuento?

PRIMERO. Se ponen los datos en forma de regla de tres.

$$\begin{array}{l} \text{Si de } 100 \longrightarrow 90 \\ \text{de precio } \longrightarrow 12,60 \end{array}$$

PRIMERO. Se halla la cantidad que falta en la proporción.

$$\text{Precio} = \frac{100 \cdot 12,60}{90} = 14 \text{ €}$$

095 El precio de venta al público de un coche, incluido el 16 % de IVA, es de 15 442 €. ¿Cuál será su precio sin IVA?

Si x el precio del coche, el precio con IVA será: 116 % de x

$$116\% \text{ de } x = 15\,442 \rightarrow \frac{116}{100} \cdot x = 15\,442 \rightarrow x = 13\,312,07 \text{ € sin IVA}$$

096 Antonio se ha comprado dos camisas y ha pagado por ellas 72,50 €. Si al pagar le han hecho un 12 % de descuento, y las dos camisas tenían el mismo precio, ¿cuánto costaba cada camisa antes de la rebaja?

Si x el precio de las camisas, el precio con descuento será: 88 % de x

$$88\% \text{ de } x = 72,50 \text{ €} \rightarrow \frac{88 \cdot x}{100} = 72,50 \rightarrow x = \frac{7\,250}{88} = 82,38 \text{ €}$$

Cada camisa costaba: $82,38 : 2 = 41,19 \text{ €}$ antes de la rebaja

097 Según una estadística realizada en un instituto, 2 de cada 3 alumnos tienen caries. Si en la ciudad se ha encuestado a 36 000 personas, ¿cuántas tienen caries? ¿Y si las personas encuestadas son 72 000?



Si de 3 alumnos $\xrightarrow{\text{tienen caries}}$ 2

de 36 000 personas $\xrightarrow{\hspace{10em}}$ x

$$\frac{3}{36\,000} = \frac{2}{x} \rightarrow x = \frac{72\,000}{3} = 24\,000 \text{ personas tienen caries.}$$

Si la relación entre el n.º de personas y las que padecen caries fuera de proporcionalidad, al doble de personas, 72 000 le correspondería el doble de afectados: $24\,000 \cdot 2 = 48\,000$ tendrían caries.

098 Una fruta parecida a una sandía pesa 2 kg, siendo el 98 % de agua. Si la dejamos un día al sol, parte del agua se evapora, quedándose la cantidad de agua en el 95 % del peso. ¿Cuál es ahora el peso de la fruta?

$$\frac{98 \cdot 2}{100} = 1,96 \text{ kg es agua.}$$

Agua que se evapora: x

Peso de la fruta: $2 - x \text{ kg} \xrightarrow{\hspace{10em}}$ 100 %

Peso del agua: $1,96 - x \text{ kg} \xrightarrow{\hspace{10em}}$ 95 %

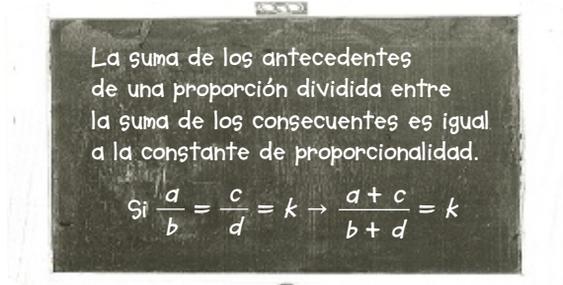
$$\frac{2 - x}{1,96 - x} = \frac{100}{95} \rightarrow x = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ kg de pérdida}$$

El peso actual es: $2 - 1,2 = 0,8 \text{ kg}$

Proporcionalidad numérica

099

Demuestra, con tres ejemplos distintos, esta propiedad de las proporciones.



$$\frac{1}{4} = \frac{3}{12} = 0,25 \rightarrow \frac{1+3}{4+12} = \frac{4}{16} = 0,25$$

$$\frac{2}{5} = \frac{6}{15} = 0,4 \rightarrow \frac{2+6}{5+15} = \frac{8}{20} = 0,4$$

$$\frac{3}{4} = \frac{15}{20} = 0,75 \rightarrow \frac{3+15}{4+20} = \frac{18}{24} = 0,75$$

100

Señala cuáles de los siguientes problemas se pueden resolver con esta regla de tres:

$$\frac{60}{150} = \frac{8}{x}$$

- Un granjero tiene 60 gallinas. Si vende 8 gallinas y después compra 150, ¿cuántas gallinas tendrá?
- En un almacén hay alimentos para 150 personas durante 8 días. Si solo fuesen 60 personas, ¿para cuántos días tendrían comida?
- Para pintar 60 m² de pared se han gastado 8 kilos de pintura. ¿Cuántos se necesitarán para pintar 150 m²?

El apartado c) es una proporción directa con esas magnitudes.

101

Al medir una serie de longitudes, varios alumnos han cometido el error que viene expresado en la tabla.

¿Quién crees que ha cometido mayor error?

$$\text{Enrique: } \frac{90}{1850} = 0,0486$$

$$\text{Félix: } \frac{13}{500} = 0,025$$

$$\text{Carlos: } \frac{16}{1200} = 0,01\hat{3}$$

$$\text{Pilar: } \frac{80}{1080} = 0,074$$

$$\text{Domingo: } \frac{10}{300} = 0,0\hat{3}$$

Alumno	Medida	Error
Enrique	18,5 m	90 cm
Félix	5 m	13 cm
Carlos	12 m	16 cm
Pilar	10,8 m	80 cm
Domingo	3 m	10 cm

Pilar ha cometido el mayor error relativo.

PON A PRUEBA TUS CAPACIDADES

102

La compra de comida para abastecer el comedor del colegio se hace mensualmente. Aunque existen ofertas en los supermercados cercanos al colegio, los responsables de esta tarea no les prestan atención.



El consejo directivo quiere controlar de manera más exhaustiva el gasto del comedor, por lo que están estudiando las ofertas de zumos.



Todas estas ofertas se refieren al mismo tipo de botella de zumo y a idéntico precio por unidad.

ERES CAPAZ DE... COMPRENDER

Si una botella de zumo cuesta 1,15 €:

- ¿Cuánto cuestan 2 botellas si la oferta es «compra uno y llévate otro a mitad de precio»?
- ¿Cuánto cuestan 2 botellas si la oferta es «30% de descuento»?
- ¿Cuánto cuestan 3 botellas si la oferta es «3 × 2»?

ERES CAPAZ DE... RESOLVER

- Si una botella de zumo cuesta 1,15 €, ¿cuánto cuestan 6 botellas atendiendo a las distintas ofertas?

ERES CAPAZ DE... DECIDIR

- Si se compran 240 botellas de zumo al mes, ¿cuál crees que será la oferta más ventajosa?

Proporcionalidad numérica

- a) $1,15 + \frac{1,15}{2} = 1,725 \text{ €}$
- b) $1,15 \cdot 2 = 2,30 \text{ €}$
 $30\% \text{ de } 2,30 \text{ €} = 0,69 \text{ €}$
Precio final = $2,30 - 0,69 = 1,61 \text{ €}$
- c) $2 \cdot 1,15 = 2,30 \text{ €}$ y nos regalan 1 botella.
- d) Con la oferta compramos una y la segunda a mitad de precio:
Si 2 botellas cuestan 1,725 €, 6 botellas cuestan: $1,725 \cdot 3 = 5,175 \text{ €}$
Con la oferta 30 % de descuento:
 $1,15 \cdot 6 \cdot 0,70 = 4,83 \text{ €}$
Con la oferta de 3×2 :
Si 3 botellas cuestan 2,30 €, 6 botellas cuestan: $2 \cdot 2,30 = 4,60 \text{ €}$
Con la oferta de 6×5 :
 $5 \cdot 1,15 = 5,75 \text{ €}$
- e) Con la oferta compramos una y la segunda a mitad de precio:
 $\frac{240}{2} \cdot 1,725 = 207 \text{ €}$
Oferta del 30 % de descuento:
 $1,15 \cdot 240 \cdot 0,70 = 193,30 \text{ €}$
Con la oferta de 3×2 :
 $\frac{240}{3} \cdot 2,30 = 184 \text{ €}$
Con la oferta de 6×5 :
 $\frac{240}{6} \cdot 5,75 = 230 \text{ €}$

103



MAQUINARIA TORREÓN compra máquinas que después vende a empresas constructoras aumentando un 20 % su precio.

Sin embargo, se encuentran con el problema de que sus clientes siempre piden un descuento y ellos no quieren disminuir sus beneficios.

ERES CAPAZ DE... COMPRENDER

- a) Si el beneficio de la empresa es el 20 % del precio de venta, ¿cuál es el beneficio de una máquina que cuesta 4 250 €?
- b) ¿Cuál debe ser el precio de venta de esa máquina si la empresa quiere ganar un 20%?
- c) Si un cliente pide un descuento para comprar esa máquina, y la empresa decide reducirle el precio un 5%, ¿cuál es el precio final de la máquina?



ERES CAPAZ DE... RESOLVER

- d) Para realizar ese descuento, delante del cliente, sin perjudicar sus ganancias, a su gerente, Joaquín Cárdenas, se le ha ocurrido una idea:

Al precio que nosotros compramos las máquinas le incrementaremos un 25%. Así, cuando el cliente venga a comprar le rebajaremos un 5% del precio y nuestros beneficios seguirán siendo los mismos.



¿Cuál será ahora el precio de venta de la máquina de 4 250 €?

- e) ¿A cuánto ascenderá la rebaja que se hará delante del cliente? ¿Cuál será el precio final que pagará el cliente por la máquina?
- f) ¿A cuánto ascenderán los beneficios de la venta para la empresa?

ERES CAPAZ DE... DECIDIR

- g) ¿Crees que con la idea del gerente los beneficios seguirán siendo los mismos?

- a) $4\,250 \cdot 0,20 = 850$ € de beneficio
- b) $4\,250 + 4\,250 \cdot 0,20 = 5\,100$ € debe ser el precio de venta.
- c) $5\,100 - 5\,100 \cdot 0,05 = 4\,845$ € precio final de la máquina.
- d) $4\,250 + 0,25 \cdot 4\,250 = 5\,312,50$ €
- e) $5\,312,5 \cdot 0,05 = 265,625$ € rebaja delante del cliente
 $5\,312,5 - 265,625 = 5\,046,875$ € precio final que pagará.
- f) $5\,046,875 - 4\,250 = 796,875$ € beneficio para la empresa
- g) No son los mismos, con la segunda opción ganan menos que con la primera.