

9

Proporcionalidad y porcentajes

Los matemáticos de los pueblos antiguos, como los egipcios o los babilonios, se ocuparon de resolver problemas prácticos, entre ellos los de proporcionalidad (repartos, herencias...).



Sin embargo, los griegos, especialmente los de la escuela de Pitágoras, avanzaron investigando en aspectos más teóricos. Y en ese empeño, descubrieron curiosas relaciones de la proporcionalidad con la música.

Como sabes, la escala musical consta de siete notas: *do*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la* y *si*. La octava nota vuelve a ser un *do*, repitiéndose la serie anterior. Y al intervalo entre dos notas con el mismo nombre se le llama *octava*.

Pues bien, los pitagóricos apreciaron que si dos cuerdas tensas cuyas longitudes están en relación 1:2 se hacen vibrar, sus sonidos marcan una octava. Y que si sus longitudes están en una proporción sencilla (2:3, 3:4, 5:6...), sus sonidos son armoniosos, suenan bien.

© Grupo Anaya, S. A. Material fotocopiable autorizado.

Nombre y apellidos: Fecha:

1 Relación de proporcionalidad entre magnitudes

Como ya sabes, llamamos magnitud a cualquier cualidad de los objetos que se pueda medir. Así, la longitud, el peso o el precio son magnitudes. A veces, entre las magnitudes se dan relaciones muy útiles para la resolución de problemas, como la relación de proporcionalidad que vas a estudiar ahora en sus dos modalidades: directa e inversa.

Relación de proporcionalidad directa

Observa la ilustración y calcula mentalmente los datos que faltan.



? €



12 €



18 €



? €



30 €

Aquí aparecen dos magnitudes, el número de cajas de rotuladores y el coste (euros). Podemos construir una tabla con los valores correspondientes:

N.º DE CAJAS	1	2	3	4	5	6
COSTE (EUROS)	6	12	18	24	30	36

Es evidente que existe una relación entre ambas magnitudes, lo que nos permite completar la tabla. Diremos que esa relación es de proporcionalidad directa.

En la web

Practica la relación de proporcionalidad directa.

Dos **magnitudes** son **directamente proporcionales** cuando:

- Al multiplicar una (doble, triple, ...), la otra se multiplica de la misma manera (doble, triple, ...).
- Al dividir una (mitad, tercio, ...), la otra se divide de la misma forma (mitad, tercio, ...).

Piensa y practica

- ¿Son directamente proporcionales estas magnitudes?:
 - El peso de una sandía que compras y su precio.
 - Volumen de aceite y su peso.
 - El precio de una entrada de cine y el tiempo que dura la película.
 - La edad de una persona y su altura.
 - El peso que cuelga de un muelle y la longitud que lo alarga.
 - La distancia que recorre un coche y el número de vueltas que da una rueda.
 - El precio de un libro y su número de páginas.
- Copia y completa la tabla que hace corresponder el número de terrones de azúcar y su peso en gramos.

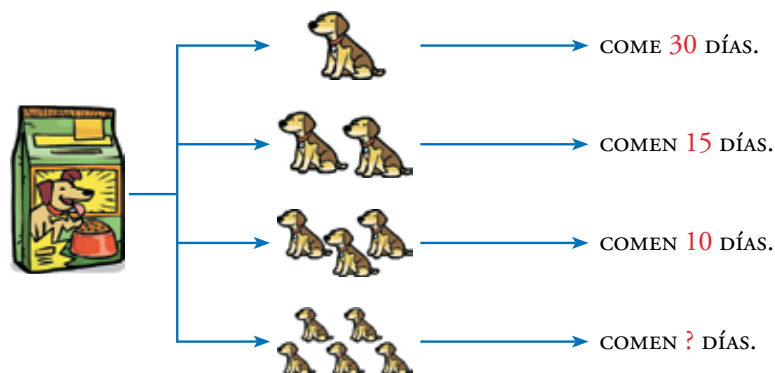
N.º DE TERRONES	1	2	3	4	5	10	20
PESO (GRAMOS)	5	10					

¿Es de proporcionalidad directa? En caso afirmativo, ¿cuál es la constante de proporcionalidad?
- Copia y completa la tabla que relaciona el tiempo que está abierto un grifo con la cantidad de agua que arroja.

SEGUNDOS	1	2	3	4	5	10	20
LITROS	0,2	0,4					

Relación de proporcionalidad inversa

Reflexiona, ahora, sobre las cuentas que hacen en una protectora de animales, relacionando lo que dura un saco de pienso según el número de perros que haya que alimentar.



Observa que cuantos *más* perros hay que alimentar *menos* dura el saco de pienso; y cuantos *menos* sean los perros *más* dura el saco.

La relación existente entre las dos magnitudes (el número de perros y el número de días que dura el saco) nos permite completar la tabla siguiente:

N.º DE PERROS	1	2	3	5	6
N.º DE DÍAS	30	15	10	6	5

(Arrows above the table indicate multiplication by 5 from 1 to 5, and division by 5 from 5 to 1.)

Diremos que esta relación es de proporcionalidad inversa.

En la web


Practica identificando relaciones de proporcionalidad.

Dos **magnitudes** son **inversamente proporcionales** cuando:

- Al multiplicar una (doble, triple, ...), se divide la otra (mitad, tercio, ...).
- Al dividir una (mitad, tercio, ...), la otra se multiplica (doble, triple, ...).

Piensa y practica

4. ¿Son inversamente proporcionales estas magnitudes?:
- El peso de una persona y el número de personas que entran en un ascensor.
 - La velocidad de un coche y el tiempo que tarda en cubrir cierta distancia.
 - El número de vacunas vendidas contra la gripe y el número de personas que contraen la enfermedad.
 - El precio de las manzanas y los kilos que puedo comprar con el dinero que llevo.
 - La capacidad de un vaso y el número de vasos necesarios para llenar una determinada jarra.

5.  Una cuadrilla de limpieza, de cuatro operarios, limpia un edificio de oficinas en cinco horas.

Copia y completa en tu cuaderno la tabla con los tiempos que tardaría la cuadrilla en hacer el mismo trabajo si tuviera distintos números de trabajadores.

N.º DE OPERARIOS	1	2	4	5	10
TIEMPO (HORAS)	20		5		

(Arrows above the table indicate multiplication by 4 from 1 to 4, and division by 4 from 4 to 1.)

¿Qué relación existe entre las dos magnitudes consideradas? Justifica tu respuesta.

Nombre y apellidos: Fecha:

2 Problemas de proporcionalidad directa

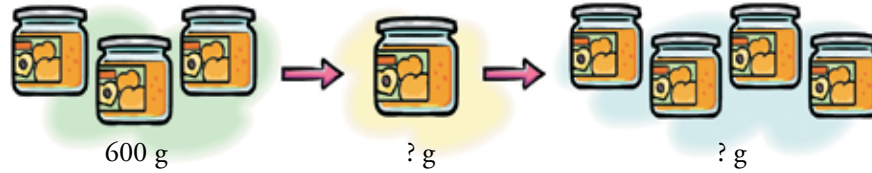
De las relaciones de proporcionalidad se derivan herramientas que facilitan la resolución de algunos tipos de problemas aritméticos. Esas herramientas se concretan en dos métodos de resolución: la reducción a la unidad y la regla de tres.

Método de reducción a la unidad

Ejemplo

Tres botes de mermelada pesan 600 gramos. ¿Cuánto pesan cuatro botes?

Para resolver la pregunta, primero calcularemos el peso de un bote:



		MAGNITUDES		
		N.º DE BOTES		PESO (g)
REDUCCIÓN A LA UNIDAD		3	→	600
		1	→	?
		4	→	?
			→	$600 : 3 = 200 \text{ g}$
			→	$200 \cdot 4 = 800 \text{ g}$

Solución: Cuatro botes pesan 800 gramos.

Método de reducción a la unidad

Consiste en calcular, primero, el valor asociado a la unidad.

Conociendo ese valor, es fácil completar cualquier par de valores correspondientes.

Problema resuelto

Tres botes de mermelada cuestan 5,40 €. ¿Cuánto cuestan 4 botes?

NÚMERO DE BOTES		COSTE (€)
3	→	5,40
1	→	$5,40 : 3 = 1,80 \text{ €}$
4	→	$1,80 \cdot 4 = 7,20 \text{ €}$

Solución: Cuatro botes cuestan 7,20 €.

Fracciones equivalentes en las tablas de valores directamente proporcionales

Tomemos la tabla de valores del ejemplo anterior, que relaciona el número de botes de mermelada con su peso.

Observa que con dos pares de valores correspondientes se construyen dos fracciones equivalentes. La igualdad de esas dos fracciones se llaman **proporción**.

NÚMERO DE BOTES	PESO (GRAMOS)
1	200
2	400
3	600
4	800

$$\frac{1}{2} = \frac{200}{400} \Leftrightarrow \frac{1 \cdot 400}{400} = \frac{2 \cdot 200}{400}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{600}{800} \Leftrightarrow \frac{3 \cdot 800}{2400} = \frac{4 \cdot 600}{2400}$$

Comprueba que ocurre lo mismo con nuevos valores de la tabla.

Nos apoyaremos en esta propiedad para justificar un nuevo método para la resolución de problemas de proporcionalidad: **la regla de tres directa**.

Regla de tres directa

Consiste en formar una pareja de fracciones equivalentes con los tres datos y la incógnita.

MAGNITUD 1		MAGNITUD 2	
a	\longrightarrow	m	} $\frac{a}{b} = \frac{m}{x}$
b	\longrightarrow	x	
$a \cdot x = b \cdot m \rightarrow x = \frac{b \cdot m}{a}$			

En la web

Practica resolviendo problemas de proporcionalidad directa.

Regla de tres directa

Dos pares de valores correspondientes forman dos fracciones equivalentes. Esto nos permite calcular uno de los cuatro valores si se conocen los otros tres.

Ejemplo

Tres botes de mermelada cuestan 5,40 €. ¿Cuánto cuestan 4 botes?



MAGNITUDES		
N.º DE BOTES	COSTE (€)	} Formamos dos fracciones equivalentes: $\frac{3}{4} = \frac{5,40}{x} \rightarrow x = \frac{4 \cdot 5,40}{3} = 7,20$
3	$5,40$	
4	x	

Para obtener el valor de x , recuerda el procedimiento de la página 129.

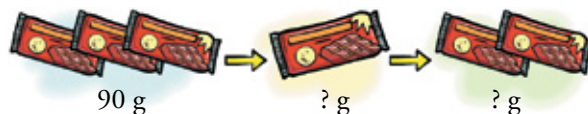
$$\frac{3}{4} = \frac{5,40}{x} \rightarrow 3 \cdot x = 4 \cdot 5,40 \rightarrow x = \frac{4 \cdot 5,40}{3} = 7,20$$

Solución: Cuatro botes de mermelada cuestan 7,20 €.

Piensa y practica

1. Resuelve por reducción a la unidad.

Tres chocolatinas pesan 90 gramos. ¿Cuánto pesan 2 chocolatinas?



N.º CHOCOLATINAS	PESO (g)
3	90
1	?
2	?

2. Resuelve por reducción a la unidad.

Un canguro avanza 12 metros en cuatro saltos. ¿Cuánto avanzará en 10 saltos?

3. ¿Verdadero o falso?

- a) Tres barras de pan pesan 600 gramos. Dos barras pesarán 400 gramos.
- b) Dos kilos de patatas han costado 0,80 €. Tres kilos costarán 1,30 €.
- c) Por aparcar dos horas pago 3 €. Por aparcar media hora pago 0,75 €.

4. Calcula x en cada caso, como en el ejemplo:

- $\frac{4}{6} = \frac{14}{x} \rightarrow x = \frac{6 \cdot 14}{4} = 21$
- a) $\frac{1}{3} = \frac{5}{x}$ b) $\frac{6}{9} = \frac{10}{x}$ c) $\frac{5}{6} = \frac{7}{x}$
- d) $\frac{10}{12} = \frac{4}{x}$ e) $\frac{5}{3} = \frac{1}{x}$ f) $\frac{4}{6} = \frac{14}{x}$
- g) $\frac{1,2}{3} = \frac{0,6}{x}$ h) $\frac{1,6}{0,8} = \frac{1}{x}$ i) $\frac{0,5}{0,6} = \frac{7,5}{x}$

5. Resuelve con una regla de tres.

He pagado 9,20 € al comprar cuatro chocolatinas. ¿Cuánto habría pagado si hubiera comprado tres?

CHOCOLATINAS	COSTE (€)
4	9,20
3	x

- 6. Por un gasto de 20 € te dan 3 cupones-descuento. ¿Cuántos cupones te darán por un gasto de 140 €?
- 7. Si 100 g de salmón ahumado cuestan 2,40 €, ¿cuánto costarán 260 g?

Nombre y apellidos: Fecha:

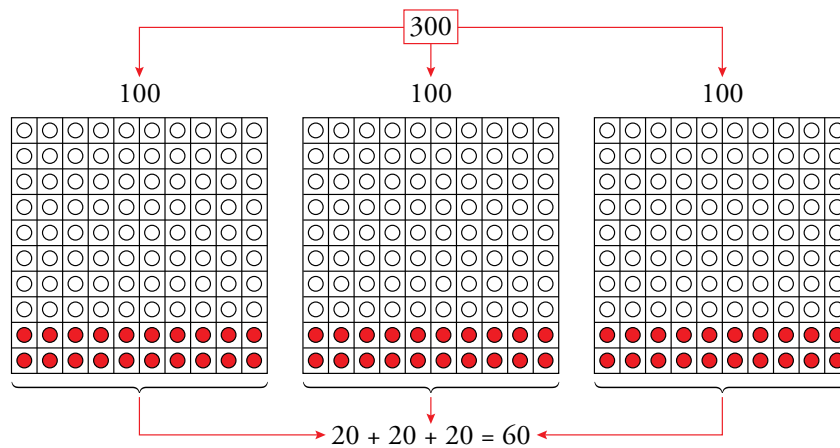
Seguramente, habrás escuchado frases como “hay un ochenta por ciento de posibilidades”, “me han hecho una rebaja del diez por ciento” o “el banco cobra un cuatro y medio por ciento”. Son expresiones muy usadas en el lenguaje corriente y, sobre todo, en el lenguaje comercial.

Concepto de tanto por ciento

Tomar un determinado tanto por ciento de un total equivale a partir el total en paquetes de cien unidades y tomar de cada paquete el tanto indicado.

Ejemplo

En un aparcamiento hay 300 coches. El 20% son rojos. ¿Cuántos coches rojos hay?



Para calcular el 20%, partimos el total en paquetes de 100 y tomamos 20 de cada paquete. $300 : 100 = 3 \rightarrow 3 \cdot 20 = 60$

Ten en cuenta

$$a\% \text{ de } N = (N : 100) \cdot a$$

Ejemplo:

$$35\% \text{ de } 240 = (240 : 100) \cdot 35 = 2,4 \cdot 35 = 84$$

- El símbolo % se lee **por ciento**: 20% → veinte por ciento.
- Para calcular un determinado **tanto por ciento de una cantidad**, dividimos la cantidad entre 100 y multiplicamos por el tanto.

Ejemplo

Vamos a calcular el 65% de 540:

$$\begin{aligned} 65\% \text{ de } 540 &= (540 : 100) \cdot 65 = \\ &= 5,4 \cdot 65 = \\ &= 351 \end{aligned}$$

Ejercicios resueltos

1. Calcular:

a) 12 % de 380

b) 40 % de 65

a) $12\% \text{ de } 380 = (380 : 100) \cdot 12 = 3,8 \cdot 12 = 45,6$

b) $40\% \text{ de } 65 = (65 : 100) \cdot 40 = 0,65 \cdot 40 = 26$

2. Una tienda vende el 45 % de los 800 balones de su almacén. ¿Cuántos ha vendido?

$45\% \text{ de } 800 = (800 : 100) \cdot 45 = 8 \cdot 45 = 360$

Solución: Ha vendido 360 balones.

Piensa y practica

1. Calcula mentalmente en el orden en que aparecen.

a) 30 % de 100

b) 8 % de 100

30 % de 200

8 % de 200

30 % de 300

8 % de 300

c) 15 % de 200

d) 5 % de 200

15 % de 300

5 % de 300

15 % de 400

5 % de 400

2. Calcula mentalmente.

a) 12 % de 400

b) 7 % de 300

c) 25 % de 300

d) 6 % de 800

e) 40 % de 200

f) 10 % de 500

3. Calcula con lápiz y papel.

a) 4 % de 175

b) 9 % de 1 200

c) 10 % de 820

d) 12 % de 425

e) 17 % de 560

f) 25 % de 1 480

g) 32 % de 625

h) 44 % de 10 000

i) 63 % de 830

j) 90 % de 451

4. Calcula.

a) 10 % de 30

b) 10 % de 82

c) 15 % de 40

d) 15 % de 68

e) 20 % de 50

f) 20 % de 34

g) 35 % de 80

h) 35 % de 48

i) 50 % de 24

j) 50 % de 31

5. Reflexiona y contesta.

a) El 80 % de los frutales de una huerta son manzanos, y el resto, perales. ¿Cuál es el porcentaje de perales?

b) El 92 % de los alumnos han aprobado un examen. ¿Qué porcentaje no ha aprobado?

c) El 10 % de los empleados de una empresa están de vacaciones. ¿Qué porcentaje está trabajando?

d) Si al comprar un jersey me rebajan el 15 %, ¿qué porcentaje pago?

6. El 90 % de los 430 empleados de una fábrica trabajan en turno de día. ¿Cuántos trabajan de día?

7. En una clase de 30 alumnos, el 80 % votaron a la actual delegada. ¿Cuántos votos recibió la delegada?

8. El 30 % de los 560 árboles que hay en un parque se plantaron el invierno pasado.

¿Cuántos árboles se plantaron el último invierno?



9. En el estante de los zumos de un supermercado hay 900 botellas. Un 25 % son de zumo de tomate; un 45 %, de naranja; un 20 %, de pera, y el resto, de melocotón.

¿Cuántas botellas hay de cada sabor?

10. Una familia compra un frigorífico que cuesta 840 € pagando el 30 % al contado y el resto en 6 plazos mensuales sin recargo.

¿Cuál es el importe de cada plazo?

Un porcentaje es una fracción

Recuerda que para calcular el 20 % de una cantidad, tomábamos 20 unidades de cada 100. Pero obtenemos el mismo resultado si dividimos el total en 100 partes iguales y tomamos 20 de esas partes; esto es, si tomamos 20/100 de la cantidad.



$$\begin{aligned} 20\% \text{ de } 300 &= \\ \frac{20}{100} \text{ de } 300 &= \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} (3000 : 100) \cdot 20 = 3 \cdot 20 = 60$$

Recuerda

$$a\% \text{ de } N = \frac{a}{100} \text{ de } N$$

Ejemplo:

$$\begin{aligned} 15\% \text{ de } 240 &= \frac{15}{100} \text{ de } 240 = \\ &= (240 : 100) \cdot 15 = 2,4 \cdot 15 = 36 \end{aligned}$$

Como ves, calcular un tanto por ciento es calcular una fracción del total.

Un tanto por ciento equivale a una fracción que tiene por numerador el tanto y por denominador 100. $\rightarrow a\% \leftrightarrow \frac{a}{100}$

Ejemplo

Vamos a calcular el 15 % de 80:

$$15\% \text{ de } 80 = \frac{15}{100} \text{ de } 80 = (80 : 100) \cdot 15 = 0,8 \cdot 15 = 12$$

Ejercicio resuelto

Calcular los porcentajes siguientes:

a) 65 % de 590

b) 8 % de 475

$$\begin{aligned} \text{a) } 65\% \text{ de } 590 &= \frac{65}{100} \text{ de } 590 = (590 : 100) \cdot 65 = \\ &= 5,9 \cdot 65 = 383,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 8\% \text{ de } 475 &= \frac{8}{100} \text{ de } 475 = (475 : 100) \cdot 8 = \\ &= 4,75 \cdot 8 = 38 \end{aligned}$$

Porcentajes con calculadora

Para calcular porcentajes con la calculadora, puedes utilizar la tecla (%).

$$\begin{array}{c} 15\% \text{ de } 240 \\ \downarrow \\ 240 \times 15 (\%) \rightarrow \boxed{36} \end{array}$$

Algunos porcentajes especiales

Con un poco de ingenio, y basándote en la simplificación de fracciones, el cálculo de algunos porcentajes te resultará muy sencillo.

Veamos algunos ejemplos.

EL 50 %

$$50\% \text{ de } 80 = \frac{50}{100} \text{ de } 80 = \frac{1}{2} \text{ de } 80 = 80 : 2 = 40$$

El 50 % es la mitad. Para hallar el 50 %, se divide entre 2.

EL 25 %

$$25\% \text{ de } 60 = \frac{25}{100} \text{ de } 60 = \frac{1}{4} \text{ de } 60 = 60 : 4 = 15$$

El 25 % es la cuarta parte. Para hallar el 25 %, se divide entre 4.

EL 20 %

$$20\% \text{ de } 40 = \frac{20}{100} \text{ de } 40 = \frac{1}{5} \text{ de } 40 = 40 : 5 = 8$$

El 20 % es la quinta parte. Para calcular el 20 %, se divide entre 5.

EL 10 %

$$10\% \text{ de } 70 = \frac{10}{100} \text{ de } 70 = \frac{1}{10} \text{ de } 70 = 70 : 10 = 7$$

El 10 % es la décima parte. Para calcular el 10 %, se divide entre 10.

Piensa y practica**11.** Calcula mentalmente.

- 50 % de 18
- 50 % de 84
- 25 % de 20
- 25 % de 48
- 20 % de 35
- 20 % de 55
- 10 % de 190
- 10 % de 240

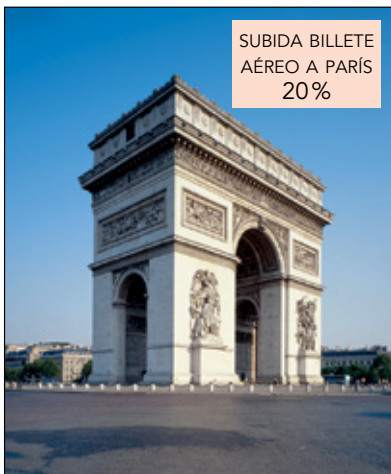
12. Reflexiona y justifica los cálculos que hagas:

- $10\% \text{ de } 260 = 260 : 10 = 26$
- $5\% \text{ de } 260 = 26 : 2 = 13$
- $20\% \text{ de } 55 = 55 : 5 = 11$
- $40\% \text{ de } 55 = 11 \cdot 2 = 22$
- $25\% \text{ de } 84 = 84 : 4 = 21$
- $75\% \text{ de } 84 = 21 \cdot 3 = 63$
- $50\% \text{ de } 348 = 348 : 2 = 174$
- $5\% \text{ de } 348 = 174 : 10 = 17,4$

4 Aumentos y disminuciones porcentuales

Veamos dos tipos de problemas que encontrarás con frecuencia en el mundo real. Analízalos con detenimiento y aprende los métodos de resolución.

Aumentos porcentuales



Un billete de avión a París costaba, el verano pasado, 460 €, pero desde entonces ha subido un 20 %.

¿Cuál es el precio actual del billete?

• Resolución

Precio antiguo \longrightarrow 460 €

Aumento \longrightarrow 20 % de 460 = $\frac{20 \cdot 460}{100} = 92$ €

PRECIO NUEVO = **PRECIO ANTIGUO** + **AUMENTO** \longrightarrow 460 + 92 = 552 €

Por tanto, el precio actual del billete asciende a 552 €.

Disminuciones porcentuales



Una tienda de electrodomésticos saca en oferta, con una rebaja del 15%, un televisor que antes costaba 900 €.

¿Cuánto cuesta, ahora, el televisor?

• Resolución

Precio antiguo \longrightarrow 900 €

Rebaja \longrightarrow 15 % de 900 = $\frac{15 \cdot 900}{100} = 135$ €

PRECIO FINAL = **PRECIO ANTIGUO** - **REBAJA** \longrightarrow 900 - 135 = 765 €

Por tanto, ahora el televisor cuesta 765 €.

Piensa y practica

1. Rosa pide un préstamo de 4000 € para devolverlo al cabo de un año.
¿Qué cantidad deberá devolver si el banco le cobra un interés del 5%?
2. Una aldea tenía, tras el último censo, 250 habitantes, pero desde entonces su población ha disminuido un 8%.
¿Cuál es la población actual?

100

Nombre y apellidos: Fecha:

Ejercicios y problemas

Las relaciones de proporcionalidad

- Indica los pares de magnitudes que son directamente proporcionales (D), los que son inversamente proporcionales (I) y los que no guardan proporcionalidad (X).
 - La velocidad de un coche y el tiempo que tarda en ir de Palencia a Valladolid.
 - El tiempo que funciona el aspirador y la cantidad de energía que gasta.
 - El peso de un besugo y su coste.
 - El caudal de un grifo y el tiempo que tarda en llenar un cubo.
 - La edad de una persona y el número de veces que va al médico.
 - Las veces que un jugador de baloncesto lanza a canasta y los puntos que consigue.
- Calcula en cada caso el término desconocido:

a) $\frac{6}{10} = \frac{30}{x}$	b) $\frac{21}{24} = \frac{28}{x}$	c) $\frac{17}{24} = \frac{51}{x}$
d) $\frac{14}{21} = \frac{x}{69}$	e) $\frac{x}{63} = \frac{65}{91}$	f) $\frac{39}{x} = \frac{13}{17}$
g) $\frac{x}{18} = \frac{18}{81}$	h) $\frac{5}{9} = \frac{1}{x}$	i) $\frac{3}{2,4} = \frac{35}{x}$

Problemas de proporcionalidad

- Resuelve mentalmente.
 - Rosa ha pagado 3,60 € por un trozo de queso de 300 gramos. ¿Cuánto pagará por 150 gramos?
 - Dos bolsas de arroz cuestan 2,10 €. ¿Cuánto cuestan tres bolsas?
- Resuelve por reducción a la unidad.
Un empleado recibió la semana pasada 60 € por 5 horas extraordinarias de trabajo. ¿Cuánto recibirá esta semana por solo 3 horas?
- Si con medio kilo de jamón salen cuatro bocadillos, ¿cuánto jamón necesito para 10 bocadillos?
- Una fábrica ha sacado 2280 coches en los últimos 15 días. Si sigue con el mismo ritmo de producción, ¿cuántos sacará en los próximos veinte días?

- Cuatro cajas de galletas pesan 2,4 kg. ¿Cuánto pesarán cinco cajas iguales a las anteriores?
- Una fuente arroja 42 litros de agua en 6 minutos. ¿Cuántos litros arrojará en 15 minutos?
- Un empleado recibió la semana pasada 60 € por 5 horas extraordinarias de trabajo. ¿Cuánto recibirá esta semana por solo 3 horas?
- Las grosellas se venden a 2,30 euros el cuarto. ¿Cuánto cuesta cuarto y mitad?
- Un besugo de un kilo y doscientos gramos ha costado 14,40 €. ¿Cuánto costará otro besugo de ochocientos gramos?

Porcentajes

- Calcula mentalmente.

a) 10 % de 340	b) 10 % de 4800
c) 50 % de 68	d) 50 % de 850
e) 25 % de 40	f) 25 % de 2000
g) 20 % de 45	h) 20 % de 500
i) 32 % de 50	j) 80 % de 50
- Calcula con lápiz y papel y, después, comprueba con la calculadora.

a) 15 % de 360	b) 11 % de 3400
c) 8 % de 175	d) 60 % de 1370
e) 45 % de 18	f) 84 % de 5000
g) 150 % de 80	h) 120 % de 350
i) 200 % de 45	j) 250 % de 250
- Calcula y, si el resultado no es exacto, redondea a las unidades.

a) 16 % de 470	b) 14 % de 288
c) 57 % de 1522	d) 7 % de 3640
e) 6 % de 895	f) 92 % de 2630
g) 115 % de 94	h) 120 % de 751

Ejercicios y problemas

15. Copia y completa cada casilla con un número decimal y, después, calcula el resultado:

- a) 20% de $560 = \square \cdot 560 = \dots$
- b) 16% de $1\,250 = \square \cdot 1\,250 = \dots$
- c) 72% de $925 = \square \cdot 925 = \dots$
- d) 9% de $700 = \square \cdot 700 = \dots$
- e) 2% de $650 = \square \cdot 650 = \dots$

16. Copia y completa en tu cuaderno.

PARA CALCULAR EL...	20%	15%	43%	65%	5%	2%
SE MULTIPLICA POR...	0,20					

17. Completa con el porcentaje adecuado en cada caso:

- a) $\square\%$ de $70 = 35$
- b) $\square\%$ de $230 = 115$
- c) $\square\%$ de $800 = 200$
- d) $\square\%$ de $370 = 37$
- e) $\square\%$ de $56 = 5,6$
- f) $\square\%$ de $30 = 6$

Autoevaluación

1. Indica si hay relación de proporcionalidad directa o inversa en los siguientes pares de magnitudes:

- a) La velocidad de un coche y el tiempo que tarda en llegar a su destino.
- b) El peso de un libro y su precio.
- c) El número de horas trabajadas y el pago recibido.
- d) El número de caballos que tiene un granjero y el tiempo que tardan en consumir una carga de heno.
- e) El número de folios de un paquete y su peso.

2. Completa estas tablas en tu cuaderno:

PROPORCIONALIDAD DIRECTA			
1	2	3	4
	30		

PROPORCIONALIDAD INVERSA			
1	2	3	4
	30		

Problemas de porcentajes

18. Reflexiona y contesta.

- a) En una caja de bombones, el 25% está envuelto. ¿Qué tanto por ciento está sin envolver?
- b) Un 35% de los empleados de cierta fábrica trabajan en turno de mañana; otro 35% , en el de tarde, y el resto lo hacen en el turno de noche. ¿Qué porcentaje trabaja en el turno de noche?

19. En mi clase somos 28 y el 25% nos hemos apuntado a atletismo. ¿Cuántos nos hemos apuntado?

20. Solo el 12% de los 25 asistentes a la clase de baile son chicos. ¿Cuántos chicos y cuántas chicas son?

21. Un televisor que costaba 450 € está rebajado un 15% . ¿Cuánto cuesta tras la rebaja?

22. ¿A cuánto asciende una factura de 85 € después de cargarle el 21% de IVA?

23. Este año, el 30% de la vacas de la granja ha tenido un ternero. ¿Cuántas vacas hay en la granja, sabiendo que han nacido 12 terneros?

3. Resuelve con ayuda de la regla de tres.

Un trozo de queso de 375 gramos ha costado $4,50\text{ €}$. ¿Cuánto costará otro trozo de 200 gramos?

4. Un jardinero, con su máquina cortacésped, tarda 18 minutos en segar una parcela de 200 m^2 . ¿Qué superficie puede segar en hora y media?

5. Calcula.

- a) 10% de 48
- b) 30% de 350
- c) 65% de 520

6. Un colegio tiene 585 estudiantes. El 60% se queda al comedor. ¿Cuántos estudiantes usan ese servicio?

7. Marta ha comprado una blusa que costaba 35 € , pero estaba rebajada un 20% . ¿Cuánto ha pagado finalmente por la blusa?