

TEMA 2

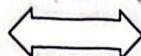
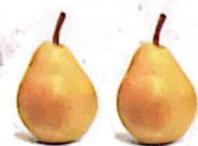
PROPORCIONALITAT I PERCENTATGES

Nom: _____

Grup: _____ Curs: _____

¿Para qué nos sirve la proporcionalidad?

Proporcionalidad directa



Proporcionalidad inversa



1 pera = 35 céntimos → 2 peras = 70 céntimos

12 fresas

Para 2 personas: 6 fresas por persona.
Para 3 personas: 4 fresas por persona.

La proporcionalidad aparece a menudo en nuestra vida cotidiana. Algunos ejemplos de ello son:

- De forma directa, puedes calcular cuánto van a costar tres camisetas sabiendo lo que vale una de ellas; o sabrás cuánto pagarás de IVA por el consumo de las llamadas de tu teléfono móvil.
- De forma inversa, puedes calcular cuántos días tardarán en terminar de alicatar la cocina de tu casa si son dos albañiles o si son más albañiles.

1. Razón y proporción

Llamamos razón al cociente indicado entre dos números. La razón entre los números a y b es $\frac{a}{b}$.

Una proporción es una igualdad entre dos razones.

En la proporción $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, los términos a y d son los extremos de la proporción, mientras que b y c son los medios de la proporción.

Recuerda que: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \leftrightarrow a \cdot d = b \cdot c$.

Ejemplo

La proporción $\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$
se lee: «6 es a 4 como
como 3 es a 2».



1 Si con 5 kg de pintura pintamos 4 m^2 de pared, ¿podremos pintar 2 m^2 de pared con 2,5 kg?

Tenemos que comprobar si las razones $\frac{5}{4}$ y $\frac{2,5}{2}$ forman una proporción.

Se cumple que: $\frac{5}{4} = \frac{2,5}{2} \leftrightarrow 5 \cdot 2 = 4 \cdot 2,5 \rightarrow 10 = 10$.

Por tanto, sí podremos pintar 2 m^2 de pared con 2,5 kg de pintura.

2. Proporcionalidad directa

Inés compró 3 kg de cerezas que le han costado 4'5 €. ¿Cuánto costarán 4 kg de cerezas de ese mismo tipo?



Magnitud

Una magnitud es cualquier característica de un elemento que se puede medir.

Podemos observar que cuantas más cerezas compramos más dinero nos costarán. En este caso decimos que la cantidad de cerezas y su precio son magnitudes directamente proporcionales.

Decimos que dos magnitudes están en **proporción directa o son directamente proporcionales** si:

- Cuando crece una de ellas (doble, triple...) la otra crece en la misma proporción (doble, triple...).
- Cuando decrece una de ellas (mitad, tercio...) la otra lo hace también en la misma proporción (mitad, tercio...).

Para resolver este problema existen dos métodos básicos: el método de **reducción a la unidad** y la **regla de tres**.



ACTIVIDADES Resueltas

El padre de Paco ha recorrido 220 km en 2 h. ¿Cuántos km recorrerá en 5 h?

- Reducción a la unidad:

$$\begin{cases} 220 \text{ km en } 2 \text{ h} \\ 220 : 2 = 110 \text{ km en } 1 \text{ h} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 110 \text{ km en } 1 \text{ hora} \\ 5 \cdot 110 = 550 \text{ km en } 5 \text{ h} \end{cases}$$

- Regla de tres:

$$\begin{array}{c} \text{Si en } 2 \text{ h} \xrightarrow{\text{recorre}} 220 \text{ km} \\ \text{en } 5 \text{ h} \xrightarrow{\text{recorrerá}} x \text{ km} \end{array}$$

$$x = \frac{5 \cdot 220}{2}$$

$$x = \frac{5 \cdot 220}{2} = 550 \text{ km}$$

2.1. Método de reducción a la unidad

Consiste en saber cuánto cuesta una unidad y, partiendo de ahí, calcular cualquier cantidad:

Si 3 kg cuestan 4'5 € \longrightarrow 1 kg costará $4'5 : 3 = 1'5$ €

Si 1 kg cuesta 1'5 € \longrightarrow 4 kg costarán $4 \cdot 1'5 = 6$ €

2.2. Regla de tres directa

El problema se plantearía de la siguiente manera:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Si } 3 \text{ kg} \xrightarrow{\text{cuestan}} 4'5 \text{ €} \\ 4 \text{ kg} \xrightarrow{\text{costarán}} x \text{ €} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{3}{4} = \frac{4'5}{x} \rightarrow x = \frac{4'5 \cdot 4}{3} = 6 \text{ €}$$

ACTIVIDADES Resueltas

Un corredor da 5 vueltas a una pista polideportiva en 15 minutos. Si sigue el mismo ritmo, ¿cuánto tardará en dar 25 vueltas?

Solución

Para el doble de vueltas tarda el doble de tiempo. Para la mitad de vueltas tarda la mitad de tiempo. Por tanto las dos magnitudes son directamente proporcionales.

Si da 5 vueltas en 15 minutos; dará una vuelta en $15/5 = 3$ minutos.

Por tanto dará 25 vueltas en $25 \cdot 3 = 75$ minutos.

ACTIVIDADES 3. Proporcionalidad

- 1. De los siguientes pares de magnitudes di cuáles son directamente proporcionales y cuáles no. Razona tu respuesta.
- El número de minutos que hablo por teléfono y el coste de la llamada.
 - La estatura y el peso de una persona.
 - Los kilómetros que circulo con el coche y la gasolina que consumo.
 - El tamaño de un coche y su precio.
- 2. Indica tres pares de magnitudes directamente proporcionales.
- 3. Un tren recorre 210 km en 3 h. ¿Cuántos kilómetros recorrerá en 7 h?
- 4. Si un grifo arroja 15 l cada 2 min, ¿cuánto tiempo tardará en llenar un bidón de 45 l?
- 5. Por una llamada telefónica de 4 min he pagado 2'4 €. ¿Cuánto pagaré por una llamada de 15 min?
- 6. Si 400 g de salmón ahumado cuestan 12 €, ¿cuánto pagaré por 1'5 kg?
- 7. Completa la siguiente tabla sabiendo que sus filas son proporcionales:
- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|----|--|
| 2 | 3 | 6 | 9 | 4 | 8 | | |
| | | | | | 27 | 30 | |
- 8. Indica cuáles de las siguientes magnitudes son directamente proporcionales y cuáles no:
- El número de kilómetros que circulo y el tiempo que tarde en recorrerlos.
 - La edad y el peso de una persona.
 - Los kilogramos de carne que compro y lo que cuesta.
 - La edad de una persona y su número de calzado.
- 9. Indica cinco pares de magnitudes que no sigan una proporcionalidad directa.
- 10. Indica cinco pares de magnitudes que sigan una proporcionalidad directa.
- 11. Si todas las columnas siguen la misma razón de proporcionalidad, ¿qué número falta en cada una?
- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|-----|----|
| 8 | | | 4 | 2 | | |
| 2 | 6 | 8 | | | 3'5 | 20 |
- 12. Ángel tiene que elegir la compañía de telefonía móvil que más le interesa. Tiene dos ofertas: con la compañía A tiene que pagar 0'20 € por cada 2 min; con la compañía B debe pagar 1 € por cada 10 min. Si ambas compañías tarifican por minuto, ¿cuál le resulta más rentable? Razona tu respuesta.
- 13. Una clase tarda 3 días en recaudar 450 euros para un viaje de fin de curso. La clase está compuesta por 30 alumnos. ¿Cuánto dinero recauda de media al día cada alumno? Si tuvieran que recaudar 1.500 euros, ¿cuánto tardarían?

3. Proporcionalidad inversa

Antonio y Rosa tardaron 6 h en recortar el césped del jardín. ¿Cuánto tardarían si les ayudara su amigo Pedro?

Parece claro que tardarán menos entre los tres, es decir, cuanta más gente corte el césped, menos tiempo se tardará.

En este caso decimos que el número de personas que cortan el césped y el tiempo que se tarda en cortarlo son magnitudes **inversamente proporcionales**.



ACTIVIDADES Resueltas

El padre de Paco ha recorrido el trayecto Madrid-Alicante en 4 h a 120 km/h. ¿Cuánto tardará si viaja a 80 km/h?

Si viaja más despacio tardará más tiempo, por lo que es un problema de proporcionalidad inversa.

- Reducción a la unidad:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{a } 120 \text{ km/h durante } 4 \text{ h} \\ \text{recorrerá } 120 \cdot 4 = 480 \text{ km} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{en recorrer } 480 \text{ km a } 80 \text{ km/h} \\ \text{tardará } 480 : 80 = 6 \text{ h} \end{array} \right.$$

- Regla de tres inversa:

$$120 \text{ km/h} \xrightarrow{\text{tarda}} 4 \text{ h}$$

$$80 \text{ km/h} \xrightarrow{\text{tardará}} x \text{ h}$$

$$\frac{120}{80} = \frac{x}{4}$$

$$x = \frac{4 \cdot 120}{80} = \frac{480}{80} = 6 \text{ h}$$

Decimos que dos magnitudes están en **proporción inversa** o son **inversamente proporcionales** si:

- Cuando crece (doble, triple...) una de ellas la otra decrece en la misma proporción (mitad, tercio...).
- Cuando decrece (mitad, tercio...) una de ellas la otra crece en la misma proporción (doble, triple...).

Para resolver el problema tenemos dos métodos: el **método de reducción a la unidad** y la **regla de tres inversa**.

3.1. Método de reducción a la unidad

Se trata de saber cuánto tardaría uno en hacerlo todo y luego dividirlo entre el total de trabajadores:

Si 2 personas tardan 6 h \longrightarrow 1 persona tardará $6 \cdot 2 = 12$ h

Si 1 persona tarda 12 h \longrightarrow 3 personas tardarán $12 : 3 = 4$ h

3.2. Regla de tres inversa

El problema se plantearía de la siguiente manera:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Si 2 personas} \xrightarrow{\text{tardan}} 6 \text{ h} \\ \text{3 personas} \xrightarrow{\text{tardarán}} x \text{ h} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{2}{3} = \frac{x}{6} \rightarrow x = \frac{6 \cdot 2}{3} = 4 \text{ h}$$



ACTIVIDADES Resueltas

En un taller de confección, si se trabajan 8 horas diarias se tardan 6 días en servir un pedido. ¿Cuánto se tardará en servir el pedido si se trabajan 12 horas diarias?

Solución

$$\left. \begin{array}{l} 8 \text{ horas/día} \longrightarrow 6 \text{ días} \\ 12 \text{ horas/día} \longrightarrow x \text{ días} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{8}{12} = \frac{x}{6} \rightarrow x = \frac{6 \cdot 8}{12} = 4 \text{ días}$$

Tardarán 4 días

ACTIVIDADES

- 1.** De los siguientes pares de magnitudes di cuáles son inversamente proporcionales y cuáles no. Razona tu respuesta.
- El número de hojas de un libro y el grosor de dicho libro.
 - El número de ovejas y el tiempo que tardan en comer el pienso.
 - El color de una camiseta y su talla.
 - La velocidad a la que voy en el coche y el tiempo que tardo en llegar.
- 2.** Indica tres pares de magnitudes inversamente proporcionales.
- 3.** Si 3 grifos tardan 9 h en llenar un depósito, ¿cuánto tiempo tardarán en llenar ese mismo depósito 4 grifos?
- 4.** Un tabique lo levantan entre 4 albañiles en 10 h. ¿Cuántos albañiles se necesitarían para hacer el tabique en 8 h?
- 5.** Con 1.500 kg de pienso tengo para alimentar a 25 vacas durante 8 días. ¿Para cuántos días tendrá si compro otras 15 vacas?
- 6.** Indica cuáles de los siguientes pares de fracciones están en proporcionalidad inversa:
- $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$
 - $\frac{3}{4}$ y $\frac{8}{6}$
 - $\frac{2}{3}$ y $\frac{6}{4}$
 - $\frac{1}{3}$ y $\frac{2}{6}$
- 7.** Calcula el valor de x sabiendo que las fracciones son inversamente proporcionales:
- $\frac{2}{3}$ y $\frac{x}{4}$
 - $\frac{3}{x}$ y $\frac{8}{3}$
 - $\frac{x}{5}$ y $\frac{3}{2}$
 - $\frac{1}{2}$ y $\frac{8}{x}$
- 8.** Para recorrer los 360 km que hay entre Madrid y Valencia el padre de Diana tardó 3 h a una velocidad de 120 km/h. Si disminuye la velocidad a 100 km/h, ¿cuánto tardará?
- 9.** Para llenar una alberca con una capacidad de 3.000 l utilizo dos grifos durante 5 h. ¿Cuánto tardaré en llenarla si uso 5 grifos?
- 10.** En realizar un trabajo, 8 personas tardan 25 días. ¿Cuánto habrían tardado 5 personas?
- 11.** Un edificio es construido por una cuadrilla de 15 albañiles en 200 días. ¿Cuántos albañiles tendrá que añadir a la cuadrilla para poder terminar el trabajo en 150 días?
- 12.** En una granja de 2.500 pollos se consumen 5.000 kg de pienso cada 6 días. Si compro 500 pollos más, ¿cuánto me durará la misma cantidad de pienso?
- 13.** Un granjero calcula que en su granero tiene pienso para dar de comer a 12 caballos durante 10 días. ¿Cuánto tiempo le durará el pienso si vende 4 caballos? ¿Y si compra 8 caballos?

5. Porcentajes

5.1. Definición de porcentaje o tanto por ciento

Mi amiga Amparo fue a comprar un pantalón que costaba 35 € y le hicieron una rebaja del 15%. ¿Cuánto pagó por el pantalón?

Este problema se divide en dos partes:

- Por un lado debemos saber cuánto le rebajaron del pantalón.
- Y por el otro, restárselo al precio original para saber cuánto pagó.

Vamos a resolverlo:

Para calcular el tanto por ciento de una cantidad, podemos utilizar la regla de tres, aunque después veremos un método más rápido:

$$\left. \begin{array}{l} 100 \xrightarrow{\text{rebajan}} 15 \\ 35 \xrightarrow{\text{rebajarán}} x \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{15 \cdot 35}{100} = \frac{525}{100} = 5'25 \text{ € de rebaja}$$

Por tanto, mi amiga Amparo pagará:

$$35 \text{ €} - 5'25 \text{ €} = 29'75 \text{ €}$$

El símbolo % representa un porcentaje o tanto por ciento.

Para calcular un porcentaje o tanto por ciento de una cantidad, $a\%$ de b , se multiplica a por b y se divide el resultado entre 100.

$$\frac{a \cdot b}{100}$$

En nuestro ejemplo:

$$15\% \text{ de } 35 = \frac{15 \cdot 35}{100} = \frac{525}{100} = 5'25$$

Un porcentaje se puede calcular también como una fracción a modo de operador.

$$a\% \text{ de } b \rightarrow \frac{a}{100} \text{ de } b$$

5.2. Problemas de porcentajes

Tipo 1: En el instituto de Víctor hay 800 alumnos de los que 200 están en 1.º de ESO. ¿Qué porcentaje de alumnos están en 1.º de ESO?

Aplicamos la regla de tres simple:

$$\left. \begin{array}{l} 800 \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{son}} 200 \text{ de } 1.º \text{ ESO} \\ 100 \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{serán}} x \text{ de } 1.º \text{ ESO} \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{100 \cdot 200}{800} = \frac{20.000}{800} = 25\%$$



¿Cómo de lee?

- 15% se lee quince por ciento.
- 30% de 100 se leerá treinta por ciento de cien.



ACTIVIDADES Resueltas

Calcula los siguientes porcentajes:

- 12% de 250
- 25% de 160
- 13% de 1.000
- 120% de 150

Solución

$$\text{a) } \frac{12 \cdot 250}{100} = 30$$

$$\text{b) } \frac{25 \cdot 160}{100} = 40$$

$$\text{c) } \frac{13 \cdot 1000}{100} = 130$$

$$\text{d) } \frac{120 \cdot 150}{100} = 180$$

Tipo 2: Víctor nos dice que en su instituto el 30% de los alumnos están en 2.º de ESO. Si él sabe que hay 240 alumnos en 2.º de ESO, ¿cuántos matriculados hay en el instituto?

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{son}} 30\% \text{ de } 2.º \text{ ESO} \\ x \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{serán}} 240 \text{ de } 2.º \text{ ESO} \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{100 \cdot 240}{30} =$$

$$\frac{24.000}{30} = 800 \text{ alumnos}$$

Tipo 3: De los 200 alumnos que hay este año en 1.º de ESO, se espera un aumento de un 15% para el curso que viene. ¿Cuántos alumnos habrá el curso que viene en 1.º de ESO?

Existen dos formas de resolver el problema:

- Calcular cuánto es el 15% y sumarlo a los alumnos que hay ahora:

$$100 \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{aumentan}} 15\%$$

$$200 \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{aumentarán}} x$$

$$x = \frac{200 \cdot 15}{100} = \frac{3.000}{100} = 30 \text{ alumnos}$$

$$\text{Habrá: } 200 + 30 = 230 \text{ alumnos}$$

- Calcular directamente el resultado:

$$100 \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{pasan a ser}} 100 + 15 = 115\%$$

$$200 \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{pasarán a ser}} x$$

$$x = \frac{200 \cdot 115}{100} = \frac{23.000}{100} = 230 \text{ alumnos}$$

Tipo 4: Continuó Víctor diciendo, sin embargo, que se prevé un descenso del 10% en el número de alumnos matriculados en 2.º de ESO. ¿Cuántos alumnos se esperan para 2.º de ESO en el curso próximo?

Existen dos métodos para resolver el problema:

- Calcular el 10% y restárselo al total:

$$100 \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{disminuyen}} 10\%$$

$$240 \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{disminuirán}} x$$

$$x = \frac{240 \cdot 10}{100} = \frac{2.400}{100} = 24 \text{ alumnos}$$

$$\text{Habrá: } 240 - 24 = 216 \text{ alumnos}$$

- Calcular directamente el resultado:

$$100 \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{pasan a ser}} 100 - 10 = 90\%$$

$$240 \text{ alumnos} \xrightarrow{\text{pasarán a ser}} x$$

$$x = \frac{240 \cdot 90}{100} = \frac{21.600}{100} = 216 \text{ alumnos}$$



Ten siempre en cuenta la regla de tres para resolver los problemas. Este método es una de las herramientas matemáticas más utilizadas en la vida cotidiana.



A C T I V I D A D E S

- 1. Calcula mentalmente los siguientes porcentajes:

a) 15% de 200 c) 35% de 1.000 e) 25% de 400 g) 60% de 500
b) 20% de 60 d) 10% de 50 f) 50% de 90 h) 40% de 800

- 2. Calcula:

a) 15% de 340 c) 5% de 150 e) $\frac{2'5}{100}$ de 40 g) $\frac{120}{100}$ de 500
b) 24% de 50 d) 140% de 50 f) 900% de 10 h) 240% de 80

- 3. En una clase de 1.º de ESO hay 30 alumnos. El 40% son chicos. ¿Qué porcentaje son chicas? ¿Cuántos chicos hay? ¿Y cuántas chicas?

- 4. Si un libro cuesta 40 € y me rebajan un 15%, ¿qué cantidad pago?

- 5. Una empresa trabaja con dos productos diferentes con unos ingresos totales de 250.000 € mensuales. ¿Qué cantidad recibe por uno de los productos, sabiendo que dedica a este un 35% del total de la producción?

- 6. Si una empresa genera unos ingresos de 162.500 € por el 65% de su producción, ¿cuáles serán sus ingresos totales?

- 7. Calcula mentalmente los siguientes porcentajes:

a) 10% de 150 c) 15% de 2.000 e) 25% de 200
b) 20% de 400 d) 30% de 50 f) 50% de 600

- 8. Calcula:

a) 17% de 300 c) 3% de 220 e) $\frac{10'5}{100}$ de 40
b) 34% de 500 d) 150% de 20 f) $\frac{30}{100}$ de 900

- 9. En la empresa donde trabaja Loreto hay 150 empleados de los cuales el 30% son mayores de 45 años, el 20% tiene entre 25 y 45 años y el resto tiene menos de 25 años. ¿Cuántos trabajadores hay en cada grupo de edades?

- 10. Todos los libros de una librería tienen un 15% de descuento. ¿Cuánto pagaré por un libro que está marcado con un precio de 20 €?

- 11. Al comprar un mueble de 150 € me añadieron el 16% de IVA y, posteriormente, me rebajaron un 5% por montarlo yo. Finalmente, ¿cuánto debo pagar?

- 12. A Julia su madre le rebajó la paga un 10%. Si le daba 30 € semanales, ¿cuánto le dará esta semana?

ACTIVIDADES

Resuelve las siguientes situaciones matemáticas sobre el tema.

■ 13. Calcula:

- a) 5% de 1.200 d) 30% de 70 g) 25% de 1.000
- b) 1% de 50 e) 45% de 140 h) 22% de 1.500
- c) 6% de 200 f) 50% de 400 i) 24% de 50

■ 14. Una camiseta cuesta 40 € y me hacen un descuento del 15%. ¿Cuánto me rebajan del precio? ¿Cuánto pagaré?

■ 15. El 30% de los alumnos de una clase son inmigrantes. Si la clase tiene 30 alumnos, ¿cuántos alumnos serán extranjeros? ¿Y cuántos son españoles?

■ 16. De un trayecto de 150 km ya he recorrido el 20%. ¿Cuántos kilómetros he recorrido? ¿Cuántos me quedan?

■ 17. Calcula:

- a) 13% de 130 d) 16% de 400 g) 0'1% de 500
- b) 5% de 1.050 e) 84% de 50 h) 0'5% de 1.500
- c) 47% de 1.500 f) 31% de 150 i) 12'5% de 40

■ 18. Un lector de MP3 cuesta 70 € pero está rebajado un 20%. ¿Cuánto dinero descuentan? ¿Cuál es su precio definitivo?

■ 19. Jesús y Paloma quieren ir a París pero van a hacer una parada en Saint-Lary. Si la distancia de Madrid a París es de 1.300 km y la de Madrid a Saint-Lary de 550 km, ¿qué porcentaje del recorrido se corresponde con cada una de las dos etapas?

■ 20. Un embalse que tiene una capacidad de 130 hm³ se encuentra al 65% de su capacidad. ¿Qué porcentaje de agua se ha consumido? ¿Cuántos hm³ quedan?

■ 21. Para pintar una pared de 15 m² de superficie usé 1'5 kg de pintura. ¿Para cuántos metros cuadrados de pared tendrá con 4'5 kg de la misma pintura?



6. Aumentos porcentuales

Uno de los problemas que suelen presentarse es el aumento de un porcentaje en una cantidad. Una situación cotidiana en la que nos enfrentamos a este tipo de problemas es cuando, al pagar un producto, nos aumentan el IVA (impuesto sobre el valor añadido).



El precio sin IVA de una cámara fotográfica es de 240 €. ¿Cuánto deberemos pagar si el IVA supone un aumento del 16%?

Hay dos maneras de resolver el problema:

- Método 1:

– Calculamos cuánto supone el aumento:

$$16\% \text{ de } 240 = \frac{16}{100} \cdot 240 = \frac{16 \cdot 240}{100} = \frac{3.840}{100} = 38'40 \text{ €}$$

– Sumamos el resultado anterior al valor inicial:

$$240 \text{ €} + 38'40 \text{ €} = 278'40 \text{ €} \rightarrow \text{precio final}$$

- Método 2:

– Calculamos el resultado de sumarle a 100 el porcentaje de aumento:

$$100 + 16 = 116\% \rightarrow \text{valor final en tanto por cien}$$

– Calculamos el porcentaje obtenido sobre el valor original:

$$116\% \text{ de } 240 = \frac{116}{100} \cdot 240 = \frac{116 \cdot 240}{100} = \frac{27.240}{100} = 278'40 \text{ €}$$

Ejemplo

El precio de un producto aumentado en un 15% es de 17'25 €. ¿Cuál era el precio original?

Sabemos que el porcentaje final es 115% y que el precio definitivo es 17'25 €. Nos piden el precio original, que llamaremos x . Queda pues:

$$115\% \text{ de } x = \frac{115}{100} \cdot x = 17'25 \text{ €}$$

$$x = \frac{100}{115} \cdot 17'25 = 15 \text{ €}$$

Otra forma:

$$x \text{ €} \longrightarrow 100\%$$

$$17'25 \text{ €} \longrightarrow 115\% (100+15)$$

$$x = \frac{100 \cdot 17,25}{115} = 15 \text{ €}$$

7. Disminuciones porcentuales

Ahora vamos a estudiar cuál es el resultado final de una cantidad cuando se le disminuye un porcentaje. Una situación cotidiana en la que nos enfrentamos a este tipo de problemas es cuando nos hacen una rebaja al pagar un producto.

El precio sin descuento de un pantalón es de 24 €. ¿Cuánto debemos pagar si nos rebajan un 10%?

Hay dos maneras de resolver el problema:

- **Método 1:**

- Calculamos cuánto supone el descuento:

$$10\% \text{ de } 24 = \frac{10}{100} \cdot 24 = \frac{10 \cdot 24}{100} = \frac{240}{100} = 2'40 \text{ €}$$

- Restamos el resultado anterior al valor inicial:

$$24 \text{ €} - 2'40 \text{ €} = 21'60 \text{ €} \rightarrow \text{precio final}$$

- **Método 2:**

- Calculamos el resultado de restarle a 100 el porcentaje que rebajo:

$$100 - 10 = 90\% \rightarrow \text{valor final en tanto por cien}$$

- Calculamos el porcentaje obtenido sobre el valor original:

$$90\% \text{ de } 24 = \frac{90}{100} \cdot 24 = \frac{90 \cdot 24}{100} = \frac{2.160}{100} = 21'60 \text{ €}$$

Ejemplo

El precio de un producto rebajado un 25% es de 112'50 €.

¿Cuál era el precio original?

Sabemos que el porcentaje final es 75% y que el precio definitivo es 112'50 €. Nos piden el precio original, que llamaremos x . Queda pues:

$$75\% \text{ de } x = \frac{75}{100} \cdot x = 112'5 \text{ €}$$

$$x = \frac{100}{75} \cdot 112'5 = 150 \text{ €}$$

Otra forma:

$$x \text{ €} \longrightarrow 100\%$$

$$112'50 \text{ €} \longrightarrow 75\% (100-25)$$

$$x = \frac{100 \cdot 112'50}{75} = 150 \text{ €}$$

ACTIVIDADES

- 1. Un artículo costaba 300 € pero debido a su éxito el precio ha aumentado un 15%. ¿Cuál es el precio definitivo?
- 2. Un embalse ha pasado de tener 150 hm³ a 180 hm³. ¿Qué porcentaje ha supuesto la crecida?
- 3. Calcula:
- a) 120% de 200 b) 105% de 450 c) 200% de 50
- 4. El precio de un coche sin IVA es de 8.000 €, ¿cuánto pagaré si el IVA supone un aumento del 16%?
- 5. Calcula:
- a) 80% de 200 b) 95% de 450 c) 50% de 50
- 6. Si una empresa tiene unos beneficios de 23.400 € por el 65% de su producción, ¿cuáles serán sus beneficios totales?
- 7. Al comprar un traje que costaba 400 € me rebajaron un 15%. ¿Cuánto pagaré después del descuento?
- 8. Un coche que costaba el año pasado 24.500 € ha sido rebajado un 5%. ¿Cuánto cuesta ahora?
- 9. Unos zapatos que costaban 60 € ahora cuestan 54 €. ¿Qué porcentaje han sido rebajados?
- 10. El coste de un determinado artículo era de 350 €. Si le han aumentado 70 €, ¿qué porcentaje ha supuesto la subida?
- 11. Un depósito ha pasado de tener 200 kg a tener 250 kg. ¿Qué porcentaje ha supuesto el sobre peso?

