

## PÁGINA 104

## ■ EJERCICIOS DE LA UNIDAD

## Las relaciones de proporcionalidad

- 1 ▲▲▲ Indica, entre los siguientes pares de magnitudes, los que son directamente proporcionales, los que son inversamente proporcionales y los que no guardan relación de proporcionalidad:

- a) La edad de una persona y su peso.
- b) La cantidad de lluvia caída en un año y el crecimiento de una planta.
- c) La cantidad de litros de agua que arroja una fuente y el tiempo transcurrido.
- d) El número de hojas que contiene un paquete de folios y su peso.
- e) La velocidad de un coche y el tiempo que dura un viaje.
- f) La altura de una persona y el número de calzado que usa.
- g) El precio del kilo de naranjas y el número de kilos que me dan por 10 euros.

Magnitudes directamente proporcionales → c), d)

Magnitudes inversamente proporcionales → e), g)

No guardan relación de proporcionalidad → a), b), f)

- 2 ▲▲▲ Completa las siguientes tablas e indica, en cada caso, si los pares de valores son directamente proporcionales, inversamente proporcionales o no guardan ninguna relación de proporcionalidad:

|   |   |    |    |   |    |    |
|---|---|----|----|---|----|----|
| A | 3 | 5  | 7  | 8 |    | 12 |
| B | 9 | 15 | 21 |   | 30 |    |

|   |   |   |   |    |    |    |
|---|---|---|---|----|----|----|
| M | 3 | 4 | 9 | 15 |    | 25 |
| N | 2 | 3 | 8 |    | 20 |    |

|   |    |    |    |   |    |    |
|---|----|----|----|---|----|----|
| K | 2  | 3  | 4  | 5 |    | 10 |
| L | 30 | 20 | 15 |   | 10 |    |

|   |   |    |    |    |    |    |
|---|---|----|----|----|----|----|
| A | 3 | 5  | 7  | 8  | 10 | 12 |
| B | 9 | 15 | 21 | 24 | 30 | 36 |

Proporcionalidad directa.

|   |   |   |   |    |    |    |
|---|---|---|---|----|----|----|
| M | 3 | 4 | 9 | 15 | 21 | 25 |
| N | 2 | 3 | 8 | 14 | 20 | 24 |

No guardan proporción.

Si  $M$  vale  $k$ ,  $N$  vale  $k-1$ .

|   |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|
| K | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 10 |
| L | 30 | 20 | 15 | 12 | 10 | 6  |

Proporcionalidad inversa.

### ■ RAZONES Y PROPORCIONES

3 ▲▲▲ Busca:

- Tres pares de números cuya razón sea igual a  $\frac{1}{2}$ .
- Tres parejas de números que estén en la relación de tres a uno.
- Tres parejas de números que estén en razón de dos a cinco.

Soluciones abiertas. Por ejemplo:

$$\text{a) } \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \frac{12}{24} = \dots$$

$$\text{b) } \frac{6}{2} = \frac{12}{4} = \frac{9}{3} = \dots$$

$$\text{c) } \frac{4}{10} = \frac{8}{20} = \frac{6}{15} = \dots$$

4 ▲▲▲ Escribe cuatro proporciones con las siguientes razones:

$$\frac{4}{6} \quad \frac{2}{7} \quad \frac{10}{15} \quad \frac{14}{21} \quad \frac{6}{21}$$

$$\frac{4}{6} = \frac{10}{15} \quad \frac{6}{21} = \frac{12}{42} \quad \frac{2}{7} = \frac{6}{21} \quad \frac{10}{15} = \frac{14}{21}$$

5 ▲▲▲ Escribe tres proporciones con los valores de esta tabla:

| KILOS DE ALMENDRAS | COSTE EN EUROS |
|--------------------|----------------|
| 1                  | 9              |
| 2                  | 18             |
| 5                  | 45             |

¿Qué relación de proporcionalidad liga ambas magnitudes?

$$\frac{1}{9} = \frac{2}{18} \quad \frac{1}{9} = \frac{5}{45} \quad \frac{2}{18} = \frac{5}{45}$$

Proporcionalidad directa.

6 ▲▲▲ Escribe tres proporciones con los valores de esta tabla:

| VELOCIDAD DE UN TREN (km/h)  | 50 | 100 | 150 |
|------------------------------|----|-----|-----|
| TIEMPO QUE DURA EL VIAJE (h) | 6  | 3   | 2   |

¿Qué relación liga ambas magnitudes?

$$\frac{50}{100} = \frac{3}{6} \quad \frac{50}{150} = \frac{2}{6} \quad \frac{100}{150} = \frac{2}{3}$$

Proporcionalidad inversa.

7 ▲▲▲ Completa las siguientes proporciones:

a)  $\frac{15}{20} = \frac{21}{x}$

b)  $\frac{6}{24} = \frac{x}{21}$

c)  $\frac{x}{24} = \frac{40}{64}$

d)  $\frac{28}{x} = \frac{35}{55}$

e)  $\frac{x}{72} = \frac{53}{212}$

f)  $\frac{17}{x} = \frac{68}{372}$

g)  $\frac{14}{35} = \frac{284}{x}$

h)  $\frac{24}{x} = \frac{x}{54}$

i)  $\frac{9}{x} = \frac{x}{25}$

j)  $\frac{x}{24} = \frac{54}{x}$

a)  $x = \frac{20 \cdot 21}{15} = 28$

b)  $x = \frac{6 \cdot 21}{24} = \frac{21}{4}$

c)  $x = \frac{24 \cdot 40}{64} = 15$

d)  $x = \frac{28 \cdot 55}{35} = 44$

e)  $x = \frac{72 \cdot 53}{212} = 18$

f)  $x = \frac{372 \cdot 17}{68} = 93$

g)  $x = \frac{35 \cdot 284}{14} = 710$

h)  $x^2 = 1\,296 \rightarrow x = 36$

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

j)  $x^2 = 24 \cdot 54 = 1\,296 \rightarrow x = 36$

8 ▲▲▲ Calcula la constante de proporcionalidad y, con ayuda de ella, completa esta tabla de valores directamente proporcionales:

|   |     |   |     |   |    |    |
|---|-----|---|-----|---|----|----|
| A | 2   | 5 | 6   | 8 | 10 | 15 |
| B | 1,6 | 4 | 4,8 |   |    |    |

Constante de proporcionalidad = 0,8

|   |     |   |     |     |    |    |
|---|-----|---|-----|-----|----|----|
| A | 2   | 5 | 6   | 8   | 10 | 15 |
| B | 1,6 | 4 | 4,8 | 6,4 | 8  | 12 |

## PÁGINA 105

## ■ PROBLEMAS DE PROPORCIONALIDAD DIRECTA E INVERSA

9 ▲▲▲ Calcula mentalmente y contesta:

- a) Tres kilos de naranjas cuestan 2,4 €. ¿Cuánto cuestan dos kilos?
  - b) Seis obreros descargan un camión en tres horas. ¿Cuánto tardarán cuatro obreros?
  - c) 200 g de jamón cuestan 4 €. ¿Cuánto costarán 150 gramos?
  - d) Un avión, en 3 horas, recorre 1 500 km. ¿Cuántos kilómetros recorrerá en 5 horas?
  - e) Un camión cargado, a 60 km/h, recorre cierta distancia en 9 horas. ¿Cuánto tiempo invertirá en el viaje de vuelta, descargado, a 90 km/h?
- a) 1,6 €
  - b) 4 horas y media
  - c) 3 €
  - d) 2 500 km
  - e) 6 horas

11 ▲▲▲ Si cuatro entradas para el cine han costado 15,2 €, ¿cuánto costarán cinco entradas?

$$\frac{4}{15,2} = \frac{5}{x} \rightarrow x = \frac{15,2 \cdot 5}{4} = 19 \text{ €}$$

12 ▲▲▲ El dueño de un supermercado ha abonado 180 € por 15 cajas de ajos. ¿Cuánto deberá pagar por un nuevo pedido de 13 cajas de ajos?



|            |       |
|------------|-------|
| P. DIRECTA |       |
| CAJAS      | COSTE |
| 15         | 180 € |
| 13         | x     |

$$\left. \begin{array}{cc} 15 & \text{---} & 180 \text{ €} \\ 13 & \text{---} & x \end{array} \right\} x = \frac{13 \cdot 180}{15} = 156 \text{ €}$$

- 13 ▲▲▲ Un tren ha recorrido 240 km en tres horas. Si mantiene la misma velocidad, ¿cuántos kilómetros recorrerá en las próximas dos horas?

$$\begin{array}{c}
 \text{P. DIRECTA} \\
 \hline
 \begin{array}{cc}
 \text{DISTANCIA} & \text{TIEMPO} \\
 240 \text{ km} & \text{---} 3 \text{ h} \\
 x & \text{---} 2 \text{ h}
 \end{array}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{cc} \text{DISTANCIA} & \text{TIEMPO} \end{array}} \right\} x = \frac{240 \cdot 2}{3} = 160 \text{ km}$$

- 14 ▲▲▲ Un grifo, abierto durante 10 minutos, hace que el nivel de un depósito suba 35 cm. ¿Cuánto subirá el nivel si el grifo permanece abierto 18 minutos más? ¿Cuánto tiempo deberá permanecer abierto para que el nivel suba 70 cm?

$$\begin{array}{c}
 \text{P. DIRECTA} \\
 \hline
 \begin{array}{cc}
 \text{TIEMPO} & \text{NIVEL} \\
 10 \text{ min} & \text{---} 35 \text{ cm} \\
 18 \text{ min} & \text{---} x
 \end{array}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{cc} \text{TIEMPO} & \text{NIVEL} \end{array}} \right\} x = \frac{18 \cdot 35}{10} = 63 \text{ cm}$$

El nivel subirá 63 cm en 18 minutos.

$$\begin{array}{c}
 \text{P. DIRECTA} \\
 \hline
 \begin{array}{cc}
 \text{TIEMPO} & \text{NIVEL} \\
 10 \text{ min} & \text{---} 35 \text{ cm} \\
 x & \text{---} 70 \text{ cm}
 \end{array}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{cc} \text{TIEMPO} & \text{NIVEL} \end{array}} \right\} x = \frac{10 \cdot 70}{35} = 20 \text{ minutos}$$

El nivel subirá 70 cm en 20 minutos.

- 16 ▲▲▲ Ocho obreros construyen una pared en 9 días. ¿Cuánto tardarían en hacerlo seis obreros?

$$8 \cdot 9 = 72 \text{ días tardaría un obrero}$$

$$72 : 6 = 12 \text{ días tardarían 6 obreros}$$

• REGLA DE TRES

$$\begin{array}{cc}
 8 \text{ obreros} & \text{---} 9 \text{ días} \\
 6 \text{ obreros} & \text{---} x
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{cc} 8 \text{ obreros} & \text{---} 9 \text{ días} \end{array}} \right\} \text{Proporcionalidad inversa}$$

$$\frac{6}{8} = \frac{9}{x} \rightarrow x = 12 \text{ días}$$

- 17 ▲▲▲ Un grifo que arroja un caudal de 3 litros por minuto, llena un depósito en 20 minutos. ¿Cuánto tardará en llenar ese mismo depósito otro grifo cuyo caudal es de 5 litros por minuto?

| CAUDAL  | TIEMPO |                            |
|---------|--------|----------------------------|
| 3 l/min | 20 min | } Proporcionalidad inversa |
| 5 l/min | $x$    |                            |

$$\frac{5}{3} = \frac{20}{x} \rightarrow x = \frac{3 \cdot 20}{5} = 12 \text{ minutos}$$

- 18 ▲▲▲ Cuatro palas excavadoras hacen un trabajo de movimiento de tierras en 14 días. ¿Cuánto se tardaría en hacer ese mismo trabajo si se dispusiera de 7 palas excavadoras?



| PALAS | TIEMPO (días) |                            |
|-------|---------------|----------------------------|
| 4     | 14            | } Proporcionalidad inversa |
| 7     | $x$           |                            |

$$\frac{7}{4} = \frac{14}{x} \rightarrow x = \frac{4 \cdot 14}{7} = 8 \text{ días}$$

- 19 ▲▲▲ Un bidón de dos litros de aceite cuesta 5,8 €. ¿Cuánto costará un bidón de 5 litros de la misma marca?

|          |       |                            |
|----------|-------|----------------------------|
| 2 litros | 5,8 € | } Proporcionalidad directa |
| 5 litros | $x$   |                            |

$$\frac{2}{5} = \frac{5,8}{x} \rightarrow x = \frac{5,8 \cdot 5}{2} = 14,5 \text{ €}$$

- 21 ▲▲▲ Por 3,5 kg de chirimoyas he pagado 6,3 €. ¿Cuánto pagaré por cinco kilos?

| P. DIRECTA      |            |                                                                                         |
|-----------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| CHIRIMOYAS (kg) | PRECIO (€) |                                                                                         |
| 3,5             | 6,3        | } $\frac{3,5}{5} = \frac{6,3}{x} \rightarrow x = \frac{6,3 \cdot 5}{3,5} = 9 \text{ €}$ |
| 5               | $x$        |                                                                                         |

## PÁGINA 106

- 22 ▲▲▲ Una tienda rebaja todos los artículos en la misma proporción. Si por una camiseta de 18 € pago 16,20 €, ¿cuánto debo pagar por un jersey de 90 €?

$$\begin{array}{c}
 \text{P. DIRECTA} \\
 \begin{array}{cc}
 \text{PRECIO} & \text{PRECIO} \\
 \text{SIN REBAJA} & \text{REBAJADO}
 \end{array} \\
 \begin{array}{ccc}
 18 \text{ €} & \text{—} & 16,20 \text{ €} \\
 90 \text{ €} & \text{—} & x
 \end{array}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} 18 \text{ €} & \text{—} & 16,20 \text{ €} \\ 90 \text{ €} & \text{—} & x \end{array}} \right\} \frac{18}{90} = \frac{16,20}{x} \rightarrow x = \frac{90 \cdot 16,20}{18} = 81 \text{ €}$$

- 23 ▲▲▲ Por dos kilos y trescientos gramos de merluza he pagado 41,4 €. ¿Cuánto pagaré por un kilo y setecientos gramos?

$$\begin{array}{c}
 \text{P. DIRECTA} \\
 \begin{array}{cc}
 \text{PESO (kg)} & \text{COSTE (€)}
 \end{array} \\
 \begin{array}{ccc}
 2,3 & \text{—} & 41,4 \\
 1,7 & \text{—} & x
 \end{array}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} 2,3 & \text{—} & 41,4 \\ 1,7 & \text{—} & x \end{array}} \right\} \frac{2,3}{1,7} = \frac{41,4}{x} \rightarrow x = \frac{1,7 \cdot 41,4}{2,3} = 30,6 \text{ €}$$

- 24 ▲▲▲ Por un besugo que pesaba 875 g Juana ha pagado 10,85 €. ¿Cuánto pagará Norberto por otro besugo de 1,2 kg?

$$\begin{array}{c}
 \text{P. DIRECTA} \\
 \begin{array}{cc}
 \text{PESO (g)} & \text{COSTE (€)}
 \end{array} \\
 \begin{array}{ccc}
 875 & \text{—} & 10,85 \\
 1\,200 & \text{—} & x
 \end{array}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} 875 & \text{—} & 10,85 \\ 1\,200 & \text{—} & x \end{array}} \right\} \frac{875}{1\,200} = \frac{10,85}{x} \rightarrow x = \frac{10,85 \cdot 1\,200}{875} = 14,88 \text{ €}$$

- 25 ▲▲▲ Dos poblaciones que distan 18 km están, en un mapa, a una distancia de 6 cm. ¿Cuál será la distancia real entre dos ciudades que, en ese mismo mapa, están separadas 21 cm?

18 : 6 = 3 km de la realidad por cada centímetro del mapa.

3 · 21 = 63 km distan en realidad las dos ciudades.

REGLA DE TRES

$$\begin{array}{ccc}
 18 \text{ km} & \text{—} & 6 \text{ cm} \\
 x & \text{—} & 21 \text{ cm}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} 18 \text{ km} & \text{—} & 6 \text{ cm} \\ x & \text{—} & 21 \text{ cm} \end{array}} \right\} x = 63 \text{ km}$$

- 27 ▲▲▲ Un coche, a 90 km/h, hace un recorrido en 5 horas. ¿Cuánto tiempo ganaría si aumentara su velocidad en 10 km/h?

$$90 \cdot 5 = 450 \text{ km de recorrido}$$

$$450 : 100 = 4,5 \text{ h} = 4 \text{ h } 30 \text{ min}$$

Ganaría media hora.

REGLA DE TRES

$$\left. \begin{array}{ll} 90 \text{ km/h} & \text{———} 5 \text{ horas} \\ 100 \text{ km/h} & \text{———} x \end{array} \right\} \text{ Proporcionalidad inversa}$$

$$\frac{100}{90} = \frac{5}{x} \rightarrow x = 4,5 \text{ horas}$$

$$4 - 4,5 = 0,5. \text{ Ganaría media hora.}$$

- 28 ▲▲▲ Un grifo que arroja un caudal de 25 litros por minuto, llena un depósito de agua en hora y media. ¿Cuánto tardará en llenar ese mismo depósito otro grifo con un caudal de 20 litros por minuto?

$$\text{Una hora y media} = 90 \text{ min}$$

$$25 \cdot 90 = 2\,250 \text{ l tiene el depósito}$$

$$2\,250 : 20 = 112,5 \text{ min} = 1 \text{ h } 52 \text{ min } 30 \text{ s}$$

REGLA DE TRES

$$\left. \begin{array}{ll} 25 \text{ l/min} & \text{———} 1,5 \text{ horas} \\ 20 \text{ l/min} & \text{———} x \end{array} \right\} \text{ Proporcionalidad inversa}$$

$$\frac{20}{25} = \frac{1,5}{x} \rightarrow x = 1,875 \text{ horas}$$

Tardaría 1,875 horas, es decir, 1 hora y  $0,875 \text{ segundos} \cdot 60 = 52,5 \text{ minutos}$ .

Por tanto, tardaría 1 hora 52 minutos y 30 segundos.

- 29 ▲▲▲ Virginia mide 1,60 m de altura y, en este momento, su sombra tiene una longitud de 0,8 m. Si la sombra de un árbol próximo mide 10 m, ¿cuál es su altura?

$$\frac{1,60}{0,8} = \frac{x}{10} \rightarrow x = \frac{1,60 \cdot 10}{0,8} = 20 \text{ m}$$

El árbol mide 20 metros.

- 30 ▲▲▲ Un automovilista llega a una gasolinera con el depósito vacío y 54 673 km en su cuentakilómetros. Echa 39 litros de gasolina y continúa su viaje. Cuando vuelve a tener el depósito vacío, su cuentakilómetros marca 55 273 km. ¿Cuál es el consumo de combustible cada 100 kilómetros?

$$55\,273 - 54\,673 = 600 \text{ km recorre}$$

$$\frac{39}{6} = 6,5 \text{ l gasta por cada 100 km}$$

REGLA DE TRES

$$\left. \begin{array}{l} 600 \text{ km} \text{ ————— } 39 \text{ litros} \\ 100 \text{ km} \text{ ————— } x \end{array} \right\} x = 6,5 \text{ l}$$

- 31 ▲▲▲ Una empresa de confección debe entregar un pedido en 12 días. Para poder cumplir el encargo debe fabricar 2 000 prendas diarias. Sin embargo, sufre una avería que detiene la producción durante dos jornadas. ¿Cuántas prendas deberá fabricar diariamente para enfrentarse a esta nueva situación?



$$2\,000 \cdot 12 = 24\,000 \text{ prendas debe fabricar en 12 días.}$$

$$24\,000 : 10 = 2\,400 \text{ prendas diarias debe fabricar si solo dispone de 10 días.}$$

REGLA DE TRES

$$\left. \begin{array}{l} 2\,000 \text{ prendas diarias} \text{ ————— } 12 \text{ días} \\ x \text{ ————— } 10 \text{ días} \end{array} \right\} \text{Proporcionalidad inversa}$$

$$\frac{10}{12} = \frac{2\,000}{x} \rightarrow x = 2\,400 \text{ diarias}$$

- 32 ▲▲△ Con el dinero que tengo, ayer podría haber comprado diez pegatinas de 0,4 € cada una, pero hoy las han subido 0,1 € por unidad. ¿Cuántas pegatinas puedo comprar ahora?

$$\text{Tengo } 10 \cdot 0,4 = 4 \text{ €}$$

$$\text{Las pegatinas cuestan hoy } 0,4 + 0,1 = 0,5 \text{ €}$$

$$\text{Ahora podría comprar: } 4 : 0,5 = 8 \text{ pegatinas}$$

- 33 ▲▲▲ Un granjero necesita diariamente 45 kg de pienso y 105 kg de forraje para alimentar a sus 30 vacas.

¿Qué cantidad de pienso y de forraje diarios necesitaría en el supuesto de que vendiese 10 vacas?

$$45 : 30 = 1,5 \text{ kg de pienso por cada vaca.}$$

$$105 : 30 = 3,5 \text{ kg de forraje por cada vaca.}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1,5 \cdot 20 = 30 \text{ kg de pienso} \\ 3,5 \cdot 20 = 70 \text{ kg de forraje} \end{array} \right\} \text{ Por las 20 vacas que le quedan.}$$

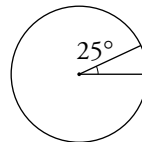
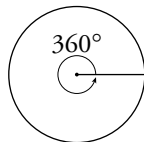
REGLA DE TRES

$$\left. \begin{array}{l} 45 \text{ kg de pienso} \quad \text{———} \quad 30 \text{ vacas} \\ x \quad \quad \quad \text{———} \quad 20 \text{ vacas} \end{array} \right\} x = 30 \text{ kg de pienso}$$

$$\left. \begin{array}{l} 105 \text{ kg de forraje} \quad \text{———} \quad 30 \text{ vacas} \\ x \quad \quad \quad \text{———} \quad 20 \text{ vacas} \end{array} \right\} x = 70 \text{ kg de forraje}$$

- 34 ▲▲▲ El radio de una circunferencia mide 2 m. ¿Cuál es su longitud?

Sabiendo que la circunferencia completa abarca  $360^\circ$ , ¿cuál es la longitud de un arco de  $90^\circ$ ? ¿Y la de un arco de  $25^\circ$ ?



► La longitud de una circunferencia es:  $L = 2 \cdot \pi \cdot r$

- Longitud de la circunferencia de 2 m de radio:

$$\text{Longitud de la circunferencia} \rightarrow 2\pi r$$

$$\text{Longitud de la circunferencia de radio 2 m} \rightarrow 2 \cdot \pi \cdot 2 = 12,56 \text{ m}$$

- Longitud de un arco de  $90^\circ$ :

$$12,56 \cdot \frac{90^\circ}{360^\circ} = 3,14 \text{ m}$$

REGLA DE TRES

$$\left. \begin{array}{l} 360^\circ \quad \text{———} \quad 12,56 \text{ m} \\ 90^\circ \quad \text{———} \quad x \end{array} \right\} x = 3,14 \text{ m}$$

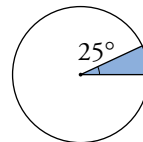
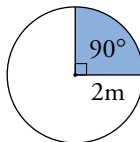
- Longitud de un arco de  $25^\circ$ :

$$12,56 \cdot \frac{25^\circ}{360^\circ} = 0,872 \text{ m}$$

REGLA DE TRES

$$\left. \begin{array}{l} 360^\circ \text{ ————— } 12,56 \text{ m} \\ 25^\circ \text{ ————— } x \end{array} \right\} x = 0,872 \text{ m}$$

- 35 ▲▲▲ ¿Cuál es la superficie de un sector circular de  $90^\circ$  en un círculo de 2 m de radio? ¿Y la superficie de un sector de  $25^\circ$ ?



► La longitud de un círculo es:  $S = \pi \cdot r^2$

Superficie del círculo  $\rightarrow \pi \cdot r^2$

Superficie de un círculo de 2 m de radio  $\rightarrow \pi \cdot 2^2 = 12,56 \text{ m}^2$

- Superficie de un sector de  $90^\circ$ :

$$12,56 \cdot \frac{90^\circ}{360^\circ} = 3,14 \text{ m}^2$$

REGLA DE TRES

$$\left. \begin{array}{l} 360^\circ \text{ ————— } 12,56 \text{ m}^2 \\ 90^\circ \text{ ————— } x \end{array} \right\} x = 3,14 \text{ m}^2$$

- Superficie de un sector de  $25^\circ$ :

$$12,56 \cdot \frac{25^\circ}{360^\circ} = 0,872 \text{ m}^2$$

REGLA DE TRES

$$\left. \begin{array}{l} 360^\circ \text{ ————— } 12,56 \text{ m}^2 \\ 25^\circ \text{ ————— } x \end{array} \right\} x = 0,872 \text{ m}^2$$

## PÁGINA 107

- 36 ▲▲▲ Un supermercado recibe una carga de 100 cajas de refrescos cada semana. Si cada caja contiene 20 botellas, ¿cuántas botellas vende ese supermercado, aproximadamente, cada mes?

Tomamos el mes como 4 semanas:  $100 \cdot 20 \cdot 4 = 8\,000$  botellas al mes, aproximadamente.

REGLA DE TRES

$$\left. \begin{array}{l} 2\,000 \text{ botellas} \text{ ————— } 1 \text{ semana} \\ x \text{ ————— } 4 \text{ semanas} \end{array} \right\} x = 8\,000 \text{ botellas}$$

### ■ PROBLEMAS DE PROPORCIONALIDAD COMPUESTA

37 ▲▲△ Cincuenta terneros de engorde consumen 4 200 kg de alfalfa a la semana.

- ¿Cuál es el consumo de alfalfa por ternero y día?
- ¿Cuántos kilos de alfalfa se necesitarán para alimentar a 20 terneros durante 15 días?
- ¿Durante cuántos días podemos alimentar a 10 terneros si disponemos de 600 kg de alfalfa?

- $4\,200 : 50 = 84$  kg de alfalfa por ternero a la semana  
 $84 : 7 = 12$  kg de alfalfa por ternero al día

PROPORCIONALIDAD DIRECTA

|          |            |         |
|----------|------------|---------|
|          | P. DIRECTA |         |
| TERNEROS | DÍAS       | ALFALFA |
| 50       | 7          | 4 200   |
| 1        | 1          | x       |

$$\frac{50}{1} \cdot \frac{7}{1} = \frac{4\,200}{x} \rightarrow x = 12 \text{ kilos de alfalfa}$$

b) PROPORCIONALIDAD DIRECTA

|          |            |         |
|----------|------------|---------|
|          | P. DIRECTA |         |
| TERNEROS | DÍAS       | ALFALFA |
| 50       | 7          | 4 200   |
| 20       | 15         | x       |

$$\frac{50}{20} \cdot \frac{7}{15} = \frac{4\,200}{x} \rightarrow x = \frac{4\,200 \cdot 20 \cdot 15}{50 \cdot 7} = 3\,600 \text{ kg}$$

c) PROPORCIONALIDAD INVERSA

|          |            |      |
|----------|------------|------|
|          | P. DIRECTA |      |
| TERNEROS | ALFALFA    | DÍAS |
| 50       | 4 200      | 7    |
| 10       | 600        | x    |

$$\frac{10}{50} \cdot \frac{4\,200}{600} = \frac{7}{x} \rightarrow x = \frac{7 \cdot 50 \cdot 600}{10 \cdot 4\,200} = 5 \text{ días}$$

Con 600 kg de alfalfa se pueden alimentar a 10 terneros durante 5 días.

- 38 ▲▲▲ Por enviar un paquete de 5 kg de peso a una población que está a 60 km de distancia, una empresa de transporte me ha cobrado 9 €. ¿Cuánto me costará enviar un paquete de 15 kg a 200 km de distancia?

Si el coste fuera directamente proporcional al peso del paquete y a la distancia del lugar de destino, el nuevo envío costará:

$$9 : 60 = 0,15 \text{ € por cada kilómetro (un paquete de 5 kg)}$$

$$0,15 : 5 = 0,03 \text{ € por kilómetro y kilogramo}$$

$$0,03 \cdot 15 \cdot 200 = 90 \text{ € por un paquete de 15 kg a 200 km}$$

REGLA DE TRES

| PROP. DIRECTA |                  |              |
|---------------|------------------|--------------|
| P. DIRECTA    |                  |              |
| <u>PESO</u>   | <u>DISTANCIA</u> | <u>COSTE</u> |
| 5 kg          | 60 km            | 9 €          |
| 15 kg         | 200 km           | $x$          |

$$\frac{5}{15} \cdot \frac{60}{200} = \frac{9}{x} \rightarrow x = 90 \text{ €}$$

- 39 ▲▲▲ Una pieza de tela de 2,5 m de larga y 80 cm de ancha cuesta 30 €. ¿Cuánto costará otra pieza de tela de la misma calidad de 3 m de larga y 1,20 m de ancha?

$$30 : (2,5 \cdot 0,8) = 15 \text{ € cada metro cuadrado}$$

$$15 \cdot (3 \cdot 1,2) = 54 \text{ € cuesta la nueva pieza}$$

REGLA DE TRES

| PROP. DIRECTA    |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| P. DIRECTA       |                  |                  |
| <u>LARGO (m)</u> | <u>ANCHO (m)</u> | <u>COSTE (€)</u> |
| 2,5              | 0,8              | 30               |
| 3                | 1,2              | $x$              |

$$\frac{2,5}{3} \cdot \frac{0,8}{1,2} = \frac{30}{x} \rightarrow x = 54 \text{ €}$$

- 40 ▲▲▲ Para llenar un pilón de riego hasta una altura de 80 cm se ha necesitado aportar un caudal de 20 litros por minuto durante 1 h 20 min. ¿Cuánto tiempo tardará en llenarse ese mismo pilón hasta una altura de 90 cm si se le aporta un caudal de 15 litros por minuto?

20 litros por minuto durante 80 minutos  $\rightarrow$  1 600 litros se necesitan para que el agua suba 80 cm.

$1\,600 : 80 = 20$  litros se necesitan para que el agua suba 1 cm.

$20 \cdot 90 = 1\,800$  litros se necesitan para que el agua suba 90 cm.

$1\,800 : 15 = 120$  minutos se necesitan para conseguir 1 800 litros con un caudal de 15 //min. Por tanto, tardará 2 horas en llenarse.

REGLA DE TRES

| PROPORCIONALIDAD DIRECTA                                                                                 |               |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|
|                                                                                                          | P. INVERSA    |                      |
| <u>ALTURA</u>                                                                                            | <u>CAUDAL</u> | <u>TIEMPO</u>        |
| 80 cm                                                                                                    | 20 //m        | 60 + 20 = 80 minutos |
| 90 cm                                                                                                    | 15 //m        | $x$                  |
| $\frac{80}{90} \cdot \frac{15}{20} = \frac{80}{x} \rightarrow x = 120 \text{ minutos} = 2 \text{ horas}$ |               |                      |

- 41 ▲▲▲ Cinco máquinas iguales envasan 7 200 litros de aceite en una hora.

¿Cuántos litros envasarán tres máquinas en dos horas y media?

¿Cuánto tiempo tardarán cuatro máquinas en envasar 12 000 litros?

•  $7\,200 : 5 = 1\,440$  litros envasa cada máquina en 1 hora.

$1\,440 \cdot 3 \cdot 2,5 = 10\,800$  litros envasan 3 máquinas en 2 horas y media.

REGLA DE TRES

| PROPORCIONALIDAD DIRECTA                                                                    |               |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
|                                                                                             | P. DIRECTA    |               |
| <u>MÁQUINAS</u>                                                                             | <u>TIEMPO</u> | <u>LITROS</u> |
| 5                                                                                           | 1 hora        | 7 200         |
| 3                                                                                           | 2,5 horas     | $x$           |
| $\frac{5}{3} \cdot \frac{1}{2,5} = \frac{7\,200}{x} \rightarrow x = 10\,800 \text{ litros}$ |               |               |

REGLA DE TRES

| PROPORCIONALIDAD DIRECTA |               |               |
|--------------------------|---------------|---------------|
| <u>MÁQUINAS</u>          | P. DIRECTA    |               |
|                          | <u>TIEMPO</u> | <u>LITROS</u> |
| 5                        | 1 hora        | 7 200         |
| 3                        | 2,5 horas     | $x$           |

$$\frac{5}{3} \cdot \frac{1}{2,5} = \frac{7\,200}{x} \rightarrow x = 10\,800 \text{ litros}$$

- $12\,000 : 4 = 3\,000$  litros ha de envasar cada máquina.  
 $3\,000 \cdot 432 = 6 \text{ h } 56,4 \text{ min}$  tardan.

REGLA DE TRES

| PROPORCIONALIDAD INVERSA |               |               |
|--------------------------|---------------|---------------|
| <u>MÁQUINAS</u>          | P. DIRECTA    |               |
|                          | <u>LITROS</u> | <u>TIEMPO</u> |
| 5                        | 7 200         | 1 hora        |
| 4                        | 12 000        | $x$           |

$$\frac{4}{5} \cdot \frac{7\,200}{12\,000} = \frac{1}{x} \rightarrow x = 2,08\bar{3} \text{ horas}$$

$$2,08\bar{3} \cdot 60 = 125 \text{ minutos} \rightarrow \text{Tardarán 2 h 5 min}$$

- 42 ▲▲▲ Doce obreros, trabajando 8 horas diarias, terminan un trabajo en 25 días.  
 ¿Cuánto tardarán en hacer ese mismo trabajo 5 obreros trabajando 10 horas diarias?

$12 \cdot 8 \cdot 25 = 2\,400$  horas de trabajo de 1 obrero hay que emplear en realizar el trabajo.

$2\,400 : 5 = 480$  horas debe realizar cada uno de los 5 obreros.

$480 : 10 = 48$  días tardarán.

REGLA DE TRES

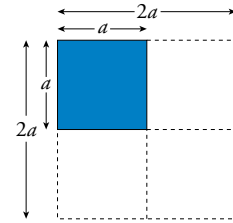
| PROPORCIONALIDAD INVERSA |              |             |
|--------------------------|--------------|-------------|
| <u>OBROS</u>             | P. INVERSA   |             |
|                          | <u>HORAS</u> | <u>DÍAS</u> |
| 12                       | 8            | 25          |
| 5                        | 10           | $x$         |

$$\frac{5}{12} \cdot \frac{10}{8} = \frac{25}{x} \rightarrow x = 48 \text{ días} \rightarrow \text{Tardarán 48 días}$$

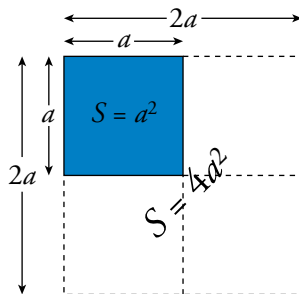
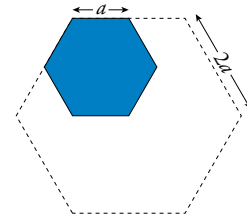
### ■ PROBLEMAS DE ESTRATEGIA

#### 43 COMPARANDO SUPERFICIES

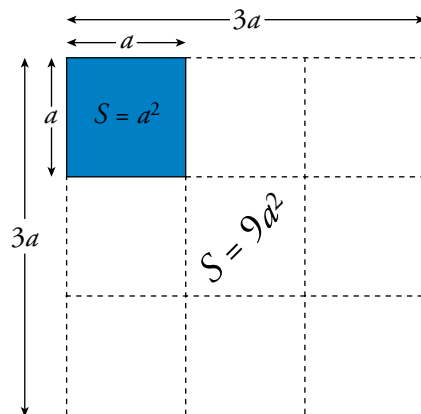
- ¿Cuántas veces aumenta la superficie de un *cuadrado* si se aumenta al doble el lado? ¿Y si se aumenta el lado al triple?



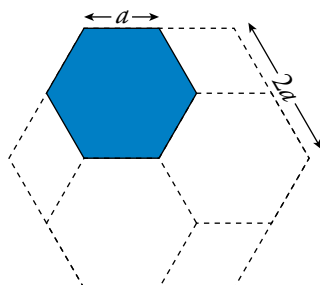
- ¿Cuántas veces aumenta la superficie de un hexágono si los lados se hacen el doble de largo? ¿Y si los lados se hacen el triple de largo?



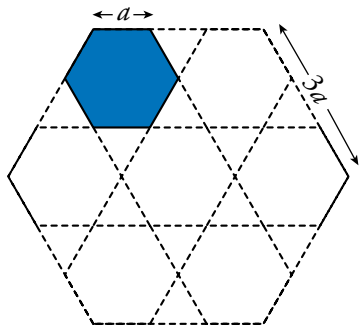
Si el lado de un cuadrado aumenta al doble, su superficie aumenta al cuádruple.



Si el lado de un cuadrado aumenta al triple, su superficie queda multiplicada por 9.



Si el lado de un hexágono aumenta al doble, su superficie queda multiplicada por 4.

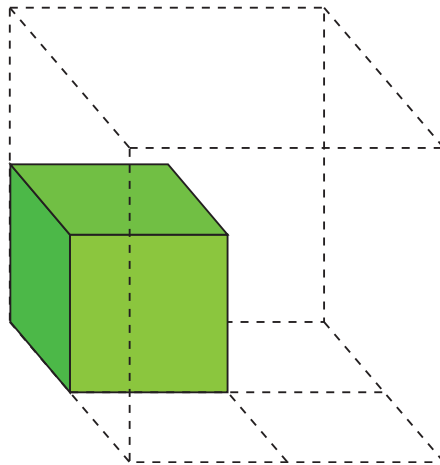


Si el lado de un hexágono aumenta al triple, su superficie queda multiplicada por 9.

#### 44 COMPARANDO TAMAÑOS

Supón que aumentamos el tamaño de un cubo hasta que la arista se hace doble.

- ¿Cuántos cubos como el primitivo caben en el cubo ampliado?



- ¿Y si hacemos que la arista aumente al triple?
- Con arista doble, en el nuevo cubo caben 8 cubos como el primitivo.
- Con arista triple, en el nuevo cubo caben 27 cubos como el primitivo.