**Página 159**

## Resuelve con ayuda de tu ingenio

**1. ¿Cuántos años tiene cada uno?**


$\left.\begin{array}{l} x + y = 150 \\ x - y = 6 \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} x = 78 \\ y = 72 \end{array}\right\}$ Eduardo tiene 78 años y su mujer, 72.

**2. ¿Cuánto cuesta un pastel y cuánto una rosquilla?**

$\left.\begin{array}{r} x + \phantom{2}y = 3 \\ 3x + 2y = 7 \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} x = 1 \\ y = 2 \end{array}\right\}$ Un pastel cuesta 1 € y una rosquilla, 2 €.

**3. Busca un valor para $a$ y otro para $b$ que sean solución, simultáneamente, para estas dos ecuaciones:**

$$a + b = 3$$

$$3a + 2b = 7$$

**a) ¿Tienen las ecuaciones algo que ver con el problema anterior?**

**b) Traduce algebraicamente, mediante dos ecuaciones, los enunciados del primer problema.**

a) El sistema responde a la codificación algebraica del problema anterior.

La solución es $a = 1$, $b = 2$.

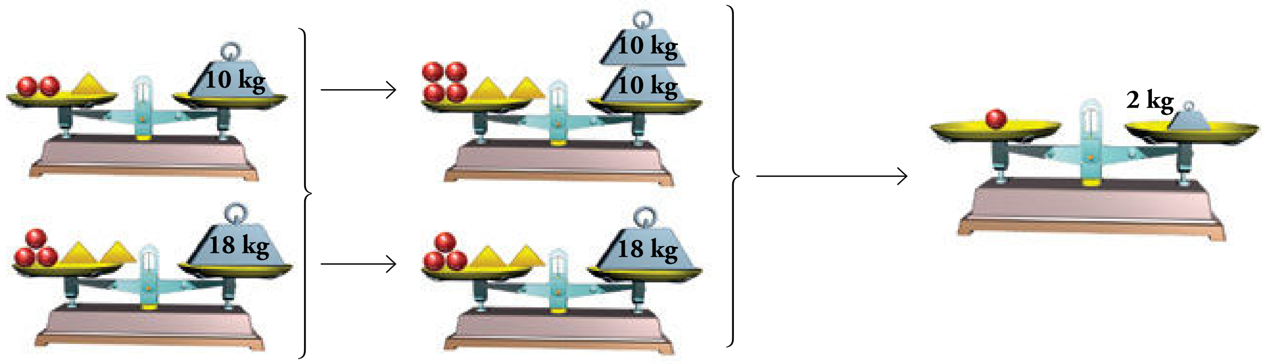
b) Si suponemos que $b$ es la edad de Eduardo tenemos:

$a + b = 150$

$a = b - 6$

## Interpreta, analiza y resuelve

**4. Observa las balanzas y explica el proceso que se expone debajo en lenguaje algebraico.**




$$\left.\begin{array}{r} 2a + \phantom{2}b = 10 \\ 3a + 2b = 18 \end{array}\right\} \begin{array}{c} \xrightarrow{\times 2} \\ \longrightarrow \end{array} \left.\begin{array}{r} 4a + 2b = 20 \\ 3a + 2b = 18 \\ \hline a + 0b = \phantom{0}2 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} a = 2 \\ b = ? \end{array}$$

**¿Cuánto pesa una bola roja? ¿Y una pirámide amarilla?**

Se asigna la letra $a$ al peso de una bola y la letra $b$ al de una pirámide.

Entonces:

— Dos bolas y una pirámide pesan 10 kg $\rightarrow$ $2a + b = 10$

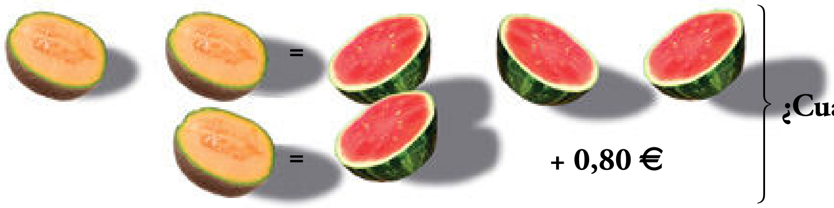
— Tres bolas y dos pirámides pesan 18 kg $\rightarrow$ $3a + 2b = 18$

Restando miembro a miembro las dos igualdades $\rightarrow$ $a + 0b = 2$ $\rightarrow$ $a = 2$

Sustituyendo $a$ por 2 en la primera ecuación $\rightarrow$ $2 \cdot 2 + b = 10$ $\rightarrow$ $b = 6$

Solución: La bola roja pesa 2 kg y la pirámide amarilla, 6 kg.

**5. Resuelve con un proceso similar al de la actividad anterior.**




**¿Cuánto cuesta una sandía?**

Se asigna la letra $a$ al precio de un melón y la letra $b$ al de una sandía.

$$\left.\begin{array}{l} 2a = 3b \\ a = b + 0,80 \end{array}\right\} \xrightarrow[\times 3]{} \left.\begin{array}{l} 2a = 3b \\ 3a = 3b + 2,40 \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{A la segunda ecuación le restamos la primera}} a = 2,40 \rightarrow$$

$$b = a - 0,80 = 2,40 - 0,80 = 1,60$$

Una sandía cuesta 1,60 €.

# 1 Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas

## Página 160

**1. Averigua cuáles de los siguientes pares de valores son soluciones de la ecuación $3x - 4y = 8$.**

**a)** $\begin{cases} x = 4 \\ y = 1 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} x = 0 \\ y = -2 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases}$

Son soluciones de la ecuación:

a) $3 \cdot 4 - 4 \cdot 1 = 8$

c) $3 \cdot 0 - 4 \cdot (-2) = 8$

**2. Busca tres soluciones diferentes para la siguiente ecuación:**

$$2x - y = 5$$

Por ejemplo:

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | –1 | –2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| y | –5 | –3 | –1 | 1 | –7 | –9 |

**3. Copia y completa en tu cuaderno la tabla con soluciones de la ecuación $3x + y = 12$.**

| x | 0 | | 3 | | 5 | –1 | | –3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y | | 9 | | 0 | | | 18 | |

| x | 0 | 1 | 3 | 4 | 5 | –1 | –2 | –3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y | 12 | 9 | 3 | 0 | –3 | 15 | 18 | 21 |

**4. Reduce a la forma general estas ecuaciones:**

**a)** $2x - 5 = y$ **b)** $x - 3 = 2(x + y)$ **c)** $y = \dfrac{x+1}{2}$

a) $2x - y = 5$

b) $x + 2y = -3$

c) $x - 2y = -1$

## Página 161

**5.** **Copia y completa la tabla para cada ecuación y representa la recta correspondiente.**

**a)** $x - y = 0 \rightarrow y = x$

**b)** $x - 2y = 2 \rightarrow y = \dfrac{x-2}{2}$

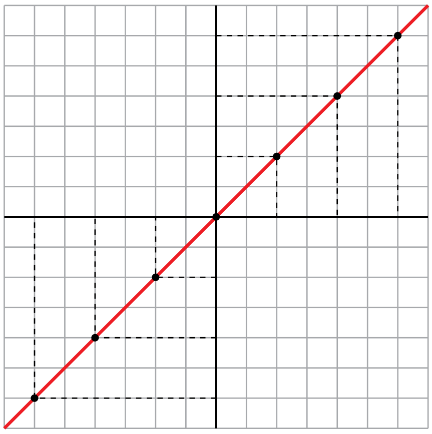
| **x** | **–6** | **–4** | **–2** | **0** | **2** | **4** | **6** | **…** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **y** | | | | | | | | **…** |

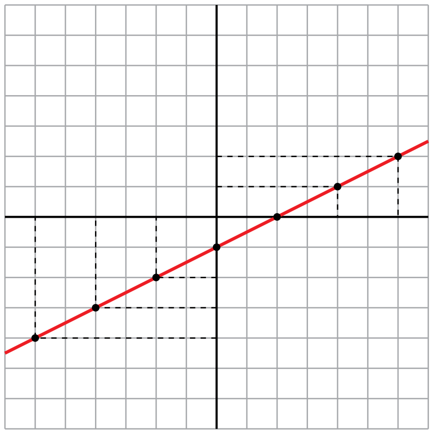
a)

| **x** | –6 | –4 | –2 | 0 | 2 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **y** | –6 | –4 | –2 | 0 | 2 | 4 | 6 |

b)

| **x** | –6 | –4 | –2 | 0 | 2 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **y** | –4 | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |





**6.** **Representa gráficamente.**

**a)** $2x - y = 1$

**b)** $2x + y = 1$

**c)** $y = \dfrac{x}{2} + 3$

a)

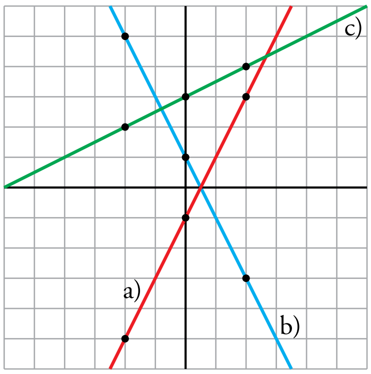
| **x** | –2 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|
| **y** | –5 | –1 | 3 |

b)

| **x** | –2 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|
| **y** | 5 | 1 | –3 |

c)

| **x** | –2 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|
| **y** | 2 | 3 | 4 |

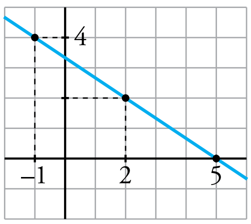



**7.** **Escribe la ecuación y representa su recta.**

 +  **= 10 €**

$2x + 3y = 10 \rightarrow y = \dfrac{10 - 2x}{3}$

| **x** | 5 | 2 | –1 |
|---|---|---|---|
| **y** | 0 | 2 | 4 |



# 2 Sistemas de ecuaciones lineales

## Página 162

**1. Representa gráficamente y escribe la solución.**

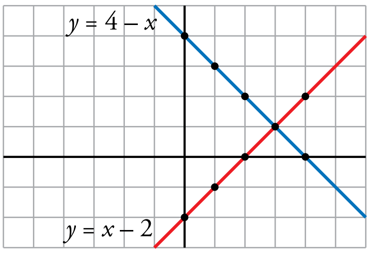
a) $\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases}$  b) $\begin{cases} y = 2 + x/2 \\ y = 4 - x/2 \end{cases}$

a) $y = 4 - x \rightarrow$

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

$y = x - 2 \rightarrow$

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |



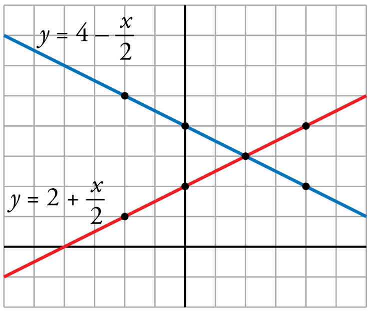

Solución: $x = 3$; $y = 1$

b) $y = 2 + \frac{x}{2} \rightarrow$

| x | –2 | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | 2 | 3 | 4 |

$y = 4 - \frac{x}{2} \rightarrow$

| x | –2 | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| y | 5 | 4 | 3 | 2 |




Solución: $x = 2$; $y = 3$

**2. Representa gráficamente.**

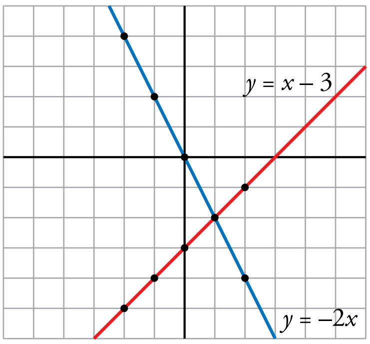
a) $\begin{cases} x - y = 3 \\ 2x + y = 0 \end{cases}$  b) $\begin{cases} 2x - 3y - 6 = 0 \\ 2x + y + 2 = 0 \end{cases}$

a) $y = x - 3 \rightarrow$

| x | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | –5 | –4 | –3 | –2 | –1 |

$y = -2x \rightarrow$

| x | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 4 | 2 | 0 | –2 | –4 |



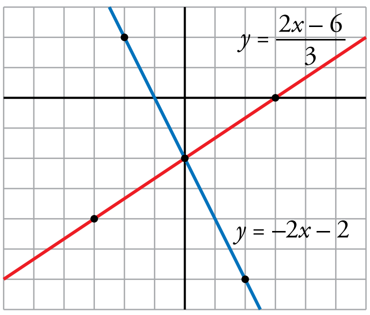

Solución: $x = 1$; $y = -2$

b) $y = \frac{2x - 6}{3} \rightarrow$

| x | –3 | 0 | 3 |
|---|---|---|---|
| y | –4 | –2 | 0 |

$y = -2x - 2 \rightarrow$

| x | –2 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|
| y | 2 | –2 | –6 |




Solución: $x = 0$; $y = -2$

# 3 Métodos para la resolución de sistemas lineales

## Página 163

**1. Resuelve por sustitución y comprueba que obtienes las soluciones que se adjuntan abajo.**

a) $\begin{cases} y = x \\ 2x - y = 3 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x = 2y \\ x + 3y = 10 \end{cases}$ c) $\begin{cases} y = x + 1 \\ 3x - 2y = 7 \end{cases}$ d) $\begin{cases} y = 2x - 5 \\ 4x - y = 9 \end{cases}$

SOLUCIONES

a) $x = 3$, $y = 3$ b) $x = 4$, $y = 2$ c) $x = 9$, $y = 10$ d) $x = 2$, $y = -1$

a) $2y - y = 3 \rightarrow y = 3;\ x = 3$

b) $2y + 3y = 10 \rightarrow y = 2;\ x = 4$

c) $3x - 2(x + 1) = 7 \rightarrow x = 9 \rightarrow y = 9 + 1 = 10$

d) $4x - (2x - 5) = 9 \rightarrow x = 2 \rightarrow y = 2 \cdot 2 - 5 = -1$

**2. Resuelve por sustitución y comprueba las soluciones que se ofrecen.**

a) $\begin{cases} x + 2y = 11 \\ 3x - y = 5 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ 5x - 3y = 0 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + 2y = 1 \\ 2x + 3y = 4 \end{cases}$ d) $\begin{cases} x - y = 3 \\ 7x - 3y = 5 \end{cases}$

SOLUCIONES

a) $x = 3$, $y = 4$ b) $x = 3$, $y = 5$ c) $x = 5$, $y = -2$ d) $x = -1$, $y = -4$

a) $x = 11 - 2y \rightarrow 3(11 - 2y) - y = 5 \rightarrow y = 4$

$x = 11 - 2 \cdot 4 \rightarrow x = 3$

b) $y = 2x - 1 \rightarrow 5x - 3(2x - 1) = 0 \rightarrow x = 3$

$y = 2 \cdot 3 - 1 \rightarrow y = 5$

c) $x = 1 - 2y \rightarrow 2(1 - 2y) + 3y = 4 \rightarrow y = -2$

$x = 1 - 2 \cdot (-2) \rightarrow x = 5$

d) $x = 3 + y \rightarrow 7 \cdot (3 + y) - 3y = 5 \rightarrow y = -4$

$x = 3 + (-4) \rightarrow x = -1$

## Página 164

**3. Resuelve por igualación y comprueba que obtienes las soluciones que se adjuntan abajo.**

a) $\begin{cases} x = y \\ x = 3y - 10 \end{cases}$  b) $\begin{cases} y = 3x \\ y = 5x - 4 \end{cases}$  c) $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ x - 3y = 8 \end{cases}$  d) $\begin{cases} 2x + y + 6 = 0 \\ 5x - y + 1 = 0 \end{cases}$

SOLUCIONES

**a)** $x = 5$, $y = 5$  **b)** $x = 2$, $y = 6$  **c)** $x = 5$, $y = -1$  **d)** $x = -1$, $y = -4$

a) $y = 3y - 10 \ \rightarrow\ y = 5;\ x = 5$

b) $3x = 5x - 4 \rightarrow\ x = 2;\ y = 3 \cdot 2 \ \rightarrow\ y = 6$

c) $\left.\begin{matrix} x = 3 - 2y \\ x = 8 + 3y \end{matrix}\right\}\ 3 - 2y = 8 + 3y \ \rightarrow\ y = -1 \ \rightarrow\ x = 3 - 2 \cdot (-1) = 5$

d) $\left.\begin{matrix} y = -2x - 6 \\ y = \ \ 5x + 1 \end{matrix}\right\}\ -2x - 6 = 5x + 1 \ \rightarrow\ x = -1 \ \rightarrow\ y = 5 \cdot (-1) + 1 = -4$

**4. Resuelve por igualación y comprueba las soluciones que se ofrecen.**

a) $\begin{cases} 3x - 2y = 10 \\ x + 3y = 7 \end{cases}$  b) $\begin{cases} x - y = 1 \\ 2x - 3y = 4 \end{cases}$  c) $\begin{cases} 5x + 2y = 0 \\ 2x + y = 1 \end{cases}$  d) $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ 4x - 2y = 7 \end{cases}$

SOLUCIONES

**a)** $x = 4$, $y = 1$  **b)** $x = -1$, $y = -2$  **c)** $x = -2$, $y = 5$  **d)** Sin solución.

a) $\left.\begin{matrix} x = \dfrac{10 + 2y}{3} \\ x = 7 - 3y \end{matrix}\right\}\ \dfrac{10 + 2y}{3} = 7 - 3y \ \rightarrow\ y = 1 \ \rightarrow\ x = 7 - 3 \cdot 1 = 4$

b) $\left.\begin{matrix} x = 1 + y \\ x = \dfrac{4 + 3y}{2} \end{matrix}\right\}\ 1 + y = \dfrac{4 + 3y}{2} \ \rightarrow\ y = -2 \ \rightarrow\ x = 1 - 2 = -1$

c) $\left.\begin{matrix} y = \dfrac{-5x}{2} \\ y = 1 - 2x \end{matrix}\right\}\ \dfrac{-5x}{2} = 1 - 2x \ \rightarrow\ x = -2 \ \rightarrow\ y = 1 - 2 \cdot (-2) = 5$

d) $\left.\begin{matrix} y = 2x - 3 \\ y = \dfrac{4x - 7}{2} \end{matrix}\right\}\ 2x - 3 = \dfrac{4x - 7}{2} \ \rightarrow$ Sin solución.

## Página 165

**5. Resuelve por reducción sumando o restanto directamente las ecuaciones.**

a) $\begin{cases} x + 3y = 7 \\ x - 3y = 1 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 5x + 4y = 17 \\ 5x + y = 8 \end{cases}$

a) $2x = 8 \rightarrow x = 4$

$6y = 6 \rightarrow y = 1$

b) $3y = 9 \rightarrow y = 3$

$5x + 3 = 8 \rightarrow x = 1$

**6. Resuelve por reducción siguiendo las instrucciones.**

a) $\begin{cases} 4x + y = 1 \\ x - 3y = 10 \end{cases}$ **(Multiplica la 1.ª ecuación por +3).**

b) $\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 3x - 5y = 1 \end{cases}$ **(Multiplica la 1.ª ecuación por +5 y la 2.ª por +3).**

a) $\left.\begin{array}{r} 12x + 3y = 3 \\ x - 3y = 10 \end{array}\right\} \rightarrow 13x = 13 \rightarrow x = 1;\ 12 \cdot 1 + 3y = 3 \rightarrow y = -3$

b) $\left.\begin{array}{r} 10x + 15y = 35 \\ 9x - 15y = 3 \end{array}\right\} \rightarrow 19x = 38 \rightarrow x = 2;\ 10 \cdot 2 + 15y = 35 \rightarrow y = 1$

**7. Resuelve por el método de reducción y comprueba las soluciones.**

a) $\begin{cases} x + 2y = -2 \\ 3x - y = 8 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2x + 3y = 1 \\ 4x - 5y = -9 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 5x + 3y = 12 \\ 3x + 2y = 7 \end{cases}$

d) $\begin{cases} 2x + 7y = -8 \\ 5x - 3y = 21 \end{cases}$

SOLUCIONES

**a)** $x = 2$, $y = -2$

**b)** $x = -1$, $y = 1$

**c)** $x = 3$, $y = -1$

**d)** $x = 3$, $y = -2$

a) $\left.\begin{array}{r} x + 2y = -2 \\ 6x - 2y = 16 \end{array}\right\} \rightarrow 7x = 14 \rightarrow x = 2$

$2 + 2y = -2 \rightarrow y = -2$

b) $\left.\begin{array}{r} -4x - 6y = -2 \\ 4x - 5y = -9 \end{array}\right\} \rightarrow 11y = -11 \rightarrow y = 1$

$4x - 5 \cdot 1 = -9 \rightarrow x = -1$

c) $\left.\begin{array}{r} 10x + 6y = 24 \\ -9x - 6y = -21 \end{array}\right\} \rightarrow x = 3$

$10 \cdot 3 + 6y = 24 \rightarrow y = -1$

d) $\left.\begin{array}{r} 6x + 21y = -24 \\ 35x - 21y = 147 \end{array}\right\} \rightarrow 41x = 123 \rightarrow x = 3$

$6 \cdot 3 + 21y = -24 \rightarrow y = -2$

# 4 Resolución de problemas con ayuda de los sistemas de ecuaciones

## Página 166

**1. Pepa tiene 5 años más que su hermano Enrique, y entre los dos suman 21 años. ¿Cuál es la edad de cada uno?**

EDAD DE PEPA $\to x$ EDAD DE ENRIQUE $\to y$

$$\left.\begin{array}{r}\text{EDAD DE PEPA} = \text{EDAD DE ENRIQUE} + 5\\ \text{EDAD DE PEPA} + \text{EDAD DE ENRIQUE} = 21\end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{l}x = y + 5\\ x + y = 21\end{array}\right\}\begin{array}{l}x = 13\\ y = 8\end{array} \to \text{Pepa tiene 13 años, y Enrique, 8 años.}$$

**2. En una clase hay 29 alumnos y alumnas, pero el número de chicas supera en tres al de chicos. ¿Cuántos chicos y cuántas chicas hay en la clase?**

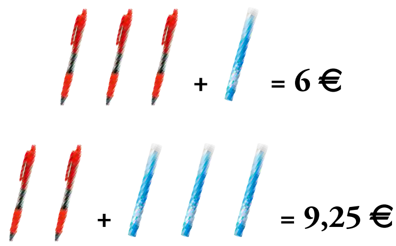
CHICOS $\to x$ CHICAS $\to y$

$$\left.\begin{array}{r}\text{CHICAS} = \text{CHICOS} + 3\\ \text{CHICOS} + \text{CHICAS} = 29\end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{l}y = x + 3\\ x + y = 29\end{array}\right\}\begin{array}{l}x = 13\\ y = 16\end{array} \to \text{En la clase hay 13 chicos y 16 chicas.}$$

## Página 167

**3. He comprado tres bolígrafos y un rotulador por 6 €. Mi amiga Rosa ha pagado 9,25 € por dos bolígrafos y tres rotuladores. ¿Cuánto cuesta un bolígrafo? ¿Y un rotulador?**




$$\left.\begin{array}{l} 3x + y = 6 \\ 2x + 3y = 9,25 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 1,25 \\ y = 2,25 \end{array} \rightarrow$$ Un bolígrafo cuesta 1,25 €, y un rotulador, 2,25 €.

**4. En la frutería, un cliente ha pagado 3,90 € por un kilo de naranjas y dos de manzanas. Otro cliente ha pedido tres kilos de naranjas y uno de manzanas, y ha pagado 5,70 €. ¿Cuánto cuesta un kilo de naranjas? ¿Y uno de manzanas?**

$$\left.\begin{array}{l} x + 2y = 3,90 \\ 3x + y = 5,70 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 1,50 \\ y = 1,20 \end{array} \rightarrow$$ Un kilo de naranjas cuesta 1,50 €, y uno de manzanas, 1,20 €.

**5. La semana pasada, dos entradas para el cine y una caja de palomitas nos costaron 10 €.**

**Hoy, por cuatro entradas y tres cajas de palomitas hemos pagado 22 €. ¿Cuánto cuesta una entrada? ¿Y una caja de palomitas?**

$$\left.\begin{array}{l} 2x + y = 10 \\ 4x + 3y = 22 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 4 \\ y = 2 \end{array} \rightarrow$$ Una entrada para el cine cuesta 4 €, y una caja de palomitas, 2 €.

## Página 168

**6.** **¿Qué cantidades de café, uno de calidad superior, a 13 €/kg, y otro de calidad inferior, a 8 €/kg, hay que utilizar para conseguir 30 kg de mezcla que resulte a 10 €/kg?**

| | CANTIDAD (kg) | PRECIO (€/kg) | COSTE (€) |
|---|---|---|---|
| C. SUPERIOR | $x$ | 13 | $13x$ |
| C. INFERIOR | $y$ | 8 | $8y$ |
| MEZCLA | 30 | 10 | 300 |

$$\left.\begin{array}{r} x + y = 30 \\ 13x + 8y = 300 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 12 \\ y = 18 \end{array}$$

Se necesitan 12 kg del café de calidad superior y 18 kg del de calidad inferior.

**7.** **¿Qué cantidades de oro, a 8 €/gramo, y de plata, a 1,70 €/gramo, se necesitan para obtener 1 kg de aleación que resulte a 4,22 €/gramo?**

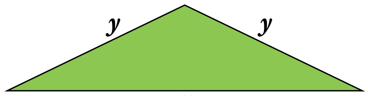
| | CANTIDAD (g) | PRECIO (€/g) | COSTE (€) |
|---|---|---|---|
| ORO | $x$ | 8 | $8x$ |
| PLATA | $y$ | 1,7 | $1{,}7y$ |
| ALEACIÓN | 1 000 | 4,22 | 4 220 |

$$\left.\begin{array}{r} x + y = 1000 \\ 8x + 1{,}7y = 4\,220 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 400 \\ y = 600 \end{array}$$

Se necesitan 400 g de oro y 600 g de plata.

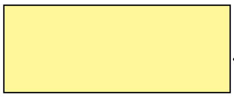
## Página 169

**8.** **En un triángulo isósceles, el perímetro mide 29 cm y la suma de los lados iguales supera en 3 cm al lado desigual. Calcula la longitud de cada lado.**




$$\left.\begin{array}{l} 2y + x = 29 \\ 2y = x + 3 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 13 \\ y = 8 \end{array}$$ → El lado desigual mide 13 cm y los dos lados iguales miden 8 cm.

**9.** **Un rectángulo es 7 cm más largo que ancho y ocupa una superficie de 98 m$^2$. Calcula la longitud de sus lados.**




$$\left.\begin{array}{l} x = y + 7 \\ x \cdot y = 98 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 14 \\ y = 7 \end{array}$$ → El largo del rectángulo es 14 cm y su ancho 7 cm.

# Ejercicios y problemas

## Página 170

### Sistemas de ecuaciones. Resolución gráfica

**1.** **Resuelve gráficamente.**

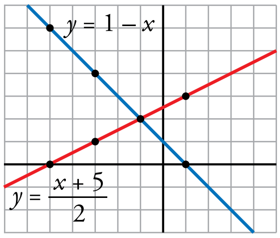
a) $\begin{cases} x + y = 1 \\ x - 2y = -5 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x - 2y = 4 \\ 3x - y = -3 \end{cases}$

a) $y = 1 - x$

| x | –5 | –3 | –1 | 1 |
|---|---|---|---|---|
| y | 6 | 4 | 2 | 0 |

$y = \dfrac{x+5}{2}$

| x | –5 | –3 | –1 | 1 |
|---|---|---|---|---|
| y | 0 | 1 | 2 | 3 |



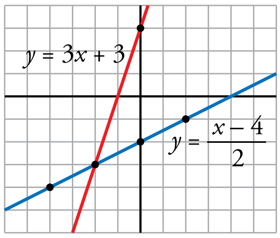

Solución del sistema: $x = -1$; $y = 2$.

b) $y = \dfrac{x-4}{2}$

| x | –4 | –2 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|---|
| y | –4 | –3 | –2 | –1 |

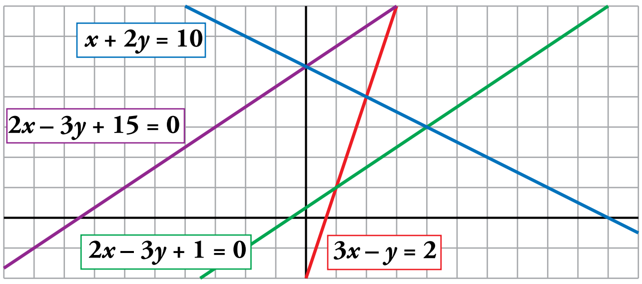
$y = 3x + 3$

| x | –4 | –2 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|---|
| y | –9 | –3 | 3 | 9 |




Solución del sistema: $x = -2$; $y = -3$.

**2.** **Observa el gráfico y responde.**




**a) Escribe un sistema cuya solución sea $x = 2$, $y = 4$.**

**b) Escribe un sistema cuya solución sea $x = 0$, $y = 5$.**

**c) Escribe un sistema sin solución.**

a) $\begin{cases} x + 2y = 10 \\ 3x - y = 2 \end{cases}$

b) $\begin{cases} x + 2y = 10 \\ 2x - 3y + 15 = 0 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 2x - 3y + 15 = 0 \\ 2x - 3y + 1 = 0 \end{cases}$

## Sistemas de ecuaciones. Resolución algebraica

**3.** **Resuelve por sustitución despejando la incógnita más adecuada.**

a) $\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 5x - y = 3 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x - 2y = 7 \\ 2x - 3y = 13 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + 4y = 1 \\ 2x - y = -7 \end{cases}$ d) $\begin{cases} 5x - 2y = -5 \\ 4x - 3y = 3 \end{cases}$

a) $\left.\begin{array}{l} y = 5x - 3 \\ 2x + 3(5x - 3) = 8 \end{array}\right\} \to x = 1;\ y = 2$

b) $\left.\begin{array}{l} x = 7 + 2y \\ 2(7 + 2y) - 3y = 13 \end{array}\right\} \to y = -1;\ x = 5$

c) $\left.\begin{array}{l} x = 1 - 4y \\ 2(1 - 4y) - y = -7 \end{array}\right\} \to y = 1;\ x = -3$

d) $\left.\begin{array}{l} x = \dfrac{2y - 5}{5} \\ 4 \cdot \dfrac{2y - 5}{5} - 3y = 3 \end{array}\right\} \to x = -3;\ y = -5$

**4.** **Resuelve por igualación.**

a) $\begin{cases} y = 3x - 5 \\ y = 5x - 1 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x + y - 7 = 0 \\ x - y + 3 = 0 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x - 3y = 8 \\ 3x + 5y = 10 \end{cases}$ d) $\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ 7x + 3y = 0 \end{cases}$

a) $3x - 5 = 5x - 1 \to x = -2;\ y = -11$

b) $\left.\begin{array}{l} x = 7 - y \\ x = y - 3 \end{array}\right\} \to 7 - y = y - 3 \to y = 5;\ x = 2$

c) $\left.\begin{array}{l} x = 8 + 3y \\ x = \dfrac{10 - 5y}{3} \end{array}\right\} \to 8 + 3y = \dfrac{10 - 5y}{3} \to y = -1;\ x = 5$

d) $\left.\begin{array}{l} y = \dfrac{1 - 5x}{2} \\ y = \dfrac{-7x}{3} \end{array}\right\} \to \dfrac{1 - 5x}{2} = \dfrac{-7x}{3} \to x = 3;\ y = -7$

**5.** **Resuelve por reducción.**

a) $\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 5x - y = 1 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 3x + 4y = 1 \\ 3x - y = 11 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 4x - y = 2 \end{cases}$ d) $\begin{cases} 3x - 5y = 9 \\ 2x - 3y = 5 \end{cases}$

a) $\begin{array}{rcl} 2x + y &=& 6 \\ 5x - y &=& 1 \\ \hline 7x \quad &=& 7 \end{array} \to x = 1$

$2 \cdot 1 + y = 6 \to y = 4$

b) $\begin{array}{rcl} 3x + 4y &=& 1 \\ -3x + y &=& -11 \\ \hline 5y &=& -10 \end{array} \to y = -2$

$3x + 4 \cdot (-2) = 1 \to x = 3$

c) $\begin{array}{rcl} 2x + 3y &=& 8 \\ 12x - 3y &=& 6 \\ \hline 14x \quad &=& 14 \end{array} \to x = 1$

$2 \cdot 1 + 3y = 8 \to y = 2$

d) $\begin{array}{rcl} 6x - 10y &=& 18 \\ -6x + 9y &=& -15 \\ \hline -y &=& 3 \end{array} \to y = -3$

$6x - 10 \cdot (-3) = 18 \to x = -2$

**6.** **Resuelve por el método que te parezca más adecuado.**

a) $\begin{cases} 2y = x + 8 \\ y = 2x + 10 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x + y = -4 \\ 2x + y = -1 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + 2y = -5 \\ x - 3y = 5 \end{cases}$

d) $\begin{cases} 3x - y = 1 \\ 5x + 2y = 9 \end{cases}$ e) $\begin{cases} 6x - 2y = 0 \\ 3x - 5y = 12 \end{cases}$ f) $\begin{cases} 7x - 5y = 10 \\ 2x - 3y = -5 \end{cases}$

a) Sustitución:

$2(2x + 10) = x + 8 \rightarrow x = -4$

$y = 2 \cdot (-4) + 10 \rightarrow y = 2$

b) Reducción:

$$\begin{array}{r} 2x + y = -1 \\ -\ x - y = \ \ 4 \\ \hline x \qquad = \ \ 3 \end{array}$$

$x = 3;\ 2 \cdot 3 + y = -1 \rightarrow y = -7$

c) Sustitución:

$x = -5 - 2y$

$(-5 - 2y) - 3y = 5 \rightarrow y = -2$

$x = -5 - 2 \cdot (-2) \rightarrow x = -1$

d) Reducción:

$$\begin{array}{r} 6x - 2y = 2 \\ 5x + 2y = 9 \\ \hline 11x \qquad = 11 \end{array}$$

$11x = 11 \rightarrow x = 1$

$5 + 2y = 9 \rightarrow y = 2$

e) Reducción:

$$\begin{array}{r} 6x - \ \ 2y = \ \ 0 \\ -6x + 10y = -24 \\ \hline 8y = -24 \end{array}$$

$8y = -24 \rightarrow y = -3$

$6x - 2 \cdot (-3) = 0 \rightarrow x = -1$

f) Igualación:

$$\left.\begin{array}{l} x = \dfrac{10 + 5y}{7} \\ x = \dfrac{3y - 5}{2} \end{array}\right\} \quad \dfrac{10 + 5y}{7} = \dfrac{3y - 5}{2} \rightarrow y = 5 \qquad x = \dfrac{10 + 5 \cdot 5}{7} \rightarrow x = 5$$

**7.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**8.** **Resuelve los siguientes sistemas:**

a) $\begin{cases} 2(3x + y) + x = 4(x + 1) \\ 6(x - 2) + y = 2(y - 1) + 3 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 5(2x + 1) = 4(x - y) - 1 \\ \dfrac{x - y}{2} = \dfrac{x + 5}{3} \end{cases}$ c) $\begin{cases} \dfrac{x - 4}{2} - \dfrac{y - 5}{3} = 0 \\ \dfrac{x}{3} + \dfrac{y}{4} = 2x - y \end{cases}$

a) $\left.\begin{array}{l} 3x + 2y = 4 \\ 6x - y = 13 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} x = 2 \\ y = -1 \end{array}$ b) $\left.\begin{array}{l} 3x + 2y = -3 \\ x - 3y = 10 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} x = 1 \\ y = -3 \end{array}$ c) $\left.\begin{array}{l} 3x - 2y = 2 \\ 4x - 3y = 0 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} x = 6 \\ y = 8 \end{array}$

## Página 171

# Resuelve problemas con sistemas de ecuaciones

**9.** **La suma de dos números es 57, y su diferencia, 9. ¿Cuáles son esos números?**

$$\left.\begin{array}{r} x + y = 57 \\ x - y = 9 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 33 \\ y = 24 \end{array}\right\}$$ Los números son 33 y 24.

**10.** **Calcula dos números sabiendo que su diferencia es 16 y que el doble del menor sobrepasa en cinco unidades al mayor.**

$$\left.\begin{array}{l} x - y = 16 \\ 2y = x + 5 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 37 \\ y = 21 \end{array}\right\}$$ Los números son 37 y 21.

**11.** **Entre Alejandro y Palmira llevan 15 euros. Si él le diera a ella 1,50 €, ella tendría el doble. ¿Cuánto lleva cada uno?**

Alejandro $\rightarrow x$ Palmira $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 15 \\ 2(x - 1{,}5) = y + 1{,}5 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 6{,}5 \\ y = 8{,}5 \end{array}\right\}$$ Alejandro tiene 6,50 €, y Palmira, 8,50 €.

**12.** **Una caña de bambú, de 4,80 m de altura, se quiebra por la acción del viento, y el extremo superior, ahora apuntando hacia el suelo, queda a una altura de 60 cm. ¿A qué altura se ha quebrado la caña?**

Parte que se ha quebrado $\rightarrow x$ Parte que se mantiene en pie $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 4{,}8 \\ x + 0{,}6 = y \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 2{,}1 \\ y = 2{,}7 \end{array}\right\}$$ La caña se ha quebrado a 2,70 m del suelo.

**13.** **Un ciclista sube un puerto y, después, desciende por el mismo camino. Sabiendo que en la subida ha tardado 23 minutos más que en la bajada y que la duración total del paseo ha sido de 87 minutos, ¿cuánto ha tardado en subir? ¿Y en bajar?**

Tiempo de subida $\rightarrow x$ Tiempo de bajada $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 87 \\ x = 23 + y \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 55 \\ y = 32 \end{array}\right\}$$ La subida ha durado 55 minutos, y la bajada, 32 minutos.

**14.** **En cierta cafetería, por dos cafés y un refresco nos cobraron el otro día 2,70 €. Hoy hemos tomado un café y tres refrescos, y nos han cobrado 4,10 €. ¿Cuánto cuesta un café? ¿Y un refresco?**

Coste del café $\rightarrow x$ Coste del refresco $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{r} 2x + y = 2{,}70 \\ x + 3y = 4{,}10 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 0{,}80 \\ y = 1{,}10 \end{array}\right\}$$ Un café cuesta 0,80 €, y un refresco, 1,10 €.

**15.** **Un hotel lleno alberga a 62 clientes en 35 habitaciones, unas individuales y otras dobles. ¿Cuántas habitaciones simples y cuántas dobles tiene el hotel?**

Habitaciones dobles $\rightarrow x$ Habitaciones individuales $\rightarrow y$

$$\left.\begin{aligned} x + y &= 35 \\ 2x + y &= 62 \end{aligned}\right\} \rightarrow \left.\begin{aligned} x &= 27 \\ y &= 8 \end{aligned}\right\}$$ Hay 27 habitaciones dobles y 8 individuales.

**16.** **Un puesto ambulante vende los melones y las sandías a un precio fijo la unidad. Carolina se lleva 5 melones y 2 sandías, que le cuestan 13 €. Julián paga 12 € por 3 melones y 4 sandías. ¿Cuánto cuesta un melón? ¿Y una sandía?**

Coste de un melón $\rightarrow x$ Coste de una sandía $\rightarrow y$

$$\left.\begin{aligned} 5x + 2y &= 13 \\ 3x + 4y &= 12 \end{aligned}\right\} \rightarrow \left.\begin{aligned} x &= 2 \\ y &= 1{,}5 \end{aligned}\right\}$$ Un melón cuesta 2 € y una sandía 1,50 €.

**17.** **Un fabricante de jabones envasa 550 kg de detergente en 200 paquetes, unos de 2 kg y otros de 5 kg. ¿Cuántos envases de cada clase utiliza?**

Envases de 2 kg $\rightarrow x$ Envases de 5 kg $\rightarrow y$

$$\left.\begin{aligned} x + y &= 200 \\ 2x + 5y &= 550 \end{aligned}\right\} \rightarrow \left.\begin{aligned} x &= 150 \\ y &= 50 \end{aligned}\right\}$$ Utiliza 150 envases de 2 kg y 50 envases de 5 kg.

**18.** **Una tienda de artículos para el hogar pone a la venta 100 juegos de cama a 70 € el juego. Cuando lleva vendida una buena parte, los rebaja a 50 €, continuando la venta hasta que se agotan. La recaudación total ha sido de 6 600 €. ¿Cuántos juegos ha vendido sin rebajar y cuántos rebajados?**

Juegos sin rebaja $\rightarrow x$ Juegos con rebaja $\rightarrow y$

$$\left.\begin{aligned} x + y &= 100 \\ 70x + 50y &= 6\,600 \end{aligned}\right\} \rightarrow \left.\begin{aligned} x &= 80 \\ y &= 20 \end{aligned}\right\}$$ Ha vendido 80 juegos de cama sin rebaja y 20 con rebaja.

**19.** **Un frutero pone a la venta 80 kg de cerezas. Al cabo de unos días ha vendido la mayor parte, pero considera que la mercancía restante no está en buenas condiciones y la retira.**

**Sabiendo que por cada kilo vendido ha ganado 1 €, que por cada kilo retirado ha perdido 2 € y que la ganancia ha sido de 56 €, ¿cuántos kilos ha vendido y cuántos ha retirado?**

Kilos vendidos $\rightarrow x$ Kilos retirados $\rightarrow y$

$$\left.\begin{aligned} x + y &= 80 \\ x - 2y &= 56 \end{aligned}\right\} \rightarrow \left.\begin{aligned} x &= 72 \\ y &= 8 \end{aligned}\right\}$$ Ha vendido 72 kilos y ha retirado 8.

**20.** **En el zoo, entre búfalos y avestruces hay 12 cabezas y 34 patas. ¿Cuántos búfalos son? ¿Y avestruces?**

*Búfalos* → $x$ *Avestruces* → $y$ *Patas de búfalo* → $4x$ *Patas de avestruz* → $2y$

$$\left.\begin{array}{r} x + y = 12 \\ 4x + 2y = 34 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 5 \\ y = 7 \end{array}\right\}$$ Hay 5 búfalos y 7 avestruces.

**21.** **Rosendo tiene en el bolsillo 12 monedas, unas de 20 céntimos y otras de 50 céntimos. Si en total tiene 3,30 euros, ¿cuántas monedas de cada tipo lleva?**

Monedas de 20 céntimos → $x$ Monedas de 50 céntimos → $y$

$$\left.\begin{array}{r} x + y = 12 \\ 20x - 50y = 330 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 9 \\ y = 3 \end{array}\right\}$$ Tiene 9 monedas de 20 céntimos y 3 monedas de 50 céntimos.

**22.** **En siete saltos, la rana avanza tanto como el saltamontes en cinco. Si da seis saltos cada uno, el saltamontes habrá superado a la rana en 144 cm. ¿Cuánto avanza la rana en cada salto? ¿Y el saltamontes?**

Distancia que avanza la rana en cada salto → $x$

Distancia que avanza el saltamontes en cada salto → $y$

$$\left.\begin{array}{l} 7x = 5y \\ 6y = 6x + 144 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 60 \\ y = 84 \end{array}\right\}$$ La rana avanza 60 cm en cada salto y el saltamontes, 84 cm.

**23.** **Cristina tiene el triple de edad que su prima María, pero dentro de diez años solo tendrá el doble. ¿Cuál es la edad de cada una?**

| | HOY | DENTRO DE 10 AÑOS |
|---|---|---|
| CRISTINA | $x$ | $x + 10$ |
| MARÍA | $y$ | $y + 10$ |

$$\left.\begin{array}{l} x = 3y \\ x + 10 = 2(y + 10) \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 30 \\ y = 10 \end{array}\right\}$$ Cristina tiene 30 años, y María, 10 años.

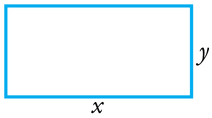
**24.** **El doble de la edad de Javier coincide con la mitad de la edad de su padre. Dentro de cinco años, la edad del padre será tres veces la de Javier. ¿Cuántos años tiene hoy cada uno?**

$$\left.\begin{array}{l} 2x = \dfrac{y}{2} \\ 3(x + 5) = y + 5 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 10 \\ y = 40 \end{array}\right\}$$ Javier tiene 10 años, y su padre, 40.

## Página 172

**25.** **Para cercar una parcela rectangular, 25 metros más larga que ancha, se han necesitado 210 metros de alambrada. Calcula las dimensiones de la parcela.**

$$\left.\begin{array}{l} x = y + 25 \\ 2x + 2y = 210 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 65 \\ y = 40 \end{array}\right\}$$




La parcela tiene unas dimensiones de 65 m de largo × 40 m de ancho.

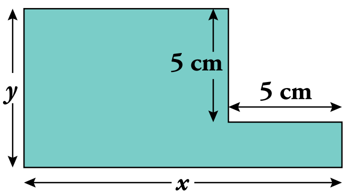
**26.** **El área de un triángulo mide 117 $m^2$ y su base supera en un centímetro a los dos tercios de la altura. Calcula la longitud de la base y la de la altura.**

Base $\rightarrow x$ Altura $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{xy}{2} = 117 \\ x = \dfrac{2}{3}y + 1 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 13 \\ y = 18 \end{array}\right\}$$

La base mide 13 cm y la altura, 18 cm.

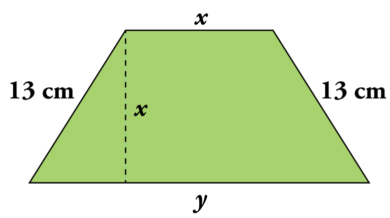
**27.** **Calcula la longitud de los lados del siguiente polígono, sabiendo que el perímetro mide 42 cm y el área 73 $cm^2$.**




$$\left.\begin{array}{l} 2x + 2y = 42 \\ xy - 25 = 73 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 14 \\ y = 7 \end{array}\right\}$$

Los lados del polígono son 14 cm, 7 cm, 9 cm, 5 cm, 5 cm y 2 cm, respectivamente.

**28.** **El área del trapecio mide 204 $cm^2$. La altura es igual a la base menor y supera en un centímetro a la mitad de su base mayor. Calcula el perímetro.**




$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{x + y}{2} \cdot x = 204 \\ \dfrac{y}{2} + 1 = x \end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{x + y}{2} \cdot x = 204 \\ \dfrac{y}{2} + 1 = x \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 12 \\ y = 22 \end{array}\right\}$$

El perímetro del trapecio es 12 + 13 + 22 + 13 = 60 cm.

**29.** **Un concurso televisivo está dotado de un premio de 3 000 € para repartir entre dos concursantes, A y B.**

**El reparto se hará en partes proporcionales al número de pruebas superadas. Tras la realización de estas, resulta que el concursante A ha superado cinco pruebas, y el B, siete. ¿Cuánto corresponde a cada uno?**

***A se lleva*** $\rightarrow$ ***x*** ***B se lleva*** $\rightarrow$ ***y***

***El premio conseguido es proporcional al número de pruebas superadas*** $\rightarrow$ ***x/5 = y/7***

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 3\,000 \\ \dfrac{x}{5} = \dfrac{y}{7} \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 1\,250 \\ y = 1\,750 \end{array}\right\}$$ El concursante A se lleva 1 250 €, y el B, 1 750 €.

**30.** **¿Qué cantidades de aceite, uno puro de oliva, a 3 €/litro, y otro de orujo, a 2 €/litro, hay que emplear para conseguir 600 litros de mezcla a 2,40 €/litro?**

Aceite de oliva $\rightarrow$ $x$ litros Aceite de orujo $\rightarrow$ $y$ litros

$$\left.\begin{array}{r} x + y = 600 \\ 3x + 2y = 600 \cdot 2{,}40 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 240 \\ y = 360 \end{array}\right\}$$ Hay que emplear 240 litros de aceite de oliva y 360 litros de aceite de orujo.

**31.** **Dos ciudades, A y B, distan 270 km. En cierto momento, un coche parte de A hacia B a 110 km/h, y, a la vez, sale de B hacia A un camión a 70 km/h. ¿Qué distancia recorre cada uno hasta que se encuentran?**

***La suma de las distancias es 270*** $\rightarrow$ ***x + y = 270***

***Los tiempos invertidos por el coche y el camión, hasta el encuentro, son iguales: x/110 = y/70***

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 270 \\ \dfrac{x}{110} = \dfrac{y}{70} \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 165 \\ y = 105 \end{array}\right\}$$ El coche recorre 165 km, y el camión, 105 km.

**32.** **Un peatón sale de A hacia B caminando a una velocidad de 4 km/h. Simultáneamente, sale de B hacia A un ciclista a 17 km/h. Si la distancia entre A y B es de 7 km, ¿cuánto tardarán en encontrarse y a qué distancia de A lo hacen?**

Distancia desde A del peatón $\rightarrow$ $x$

Distancia desde A del ciclista $\rightarrow$ $7 - x$

Tiempo $\rightarrow$ $t$

$$\left.\begin{array}{r} x = t \cdot 4 \\ 7 - x = t \cdot 17 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} t = 1/3 \\ x = 4/3 \end{array}\right\}$$ Tardan 1/3 h = 20 min en encontrarse.

El encuentro se produce a 4/3 km ≈ 1 km 333 m del punto de partida, A, del peatón.

## Analiza y describe. Exprésate

**33.** **A continuación tienes un problema resuelto de dos formas. Indica sus diferencias e incluye las explicaciones oportunas para aclarar su desarrollo.**

***Un camión parte de cierta población a 90 km/h. Diez minutos después sale un coche a 110 km/h. Calcula el tiempo que tarda en alcanzarlo y la distancia recorrida desde el punto de partida.***

**Solución A**

| | VELOCIDAD | TIEMPO | DISTANCIA |
|---|---|---|---|
| COCHE | 110 | $x$ | $y$ |
| CAMIÓN | 90 | $x + \frac{10}{60}$ | $y$ |

$$\left.\begin{array}{l} y = 110x \\ y = 90\left(x + \frac{1}{6}\right) \end{array}\right\} 110x = 90\left(x + \frac{1}{6}\right) \to \begin{array}{l} x = \frac{3}{4}\text{ h} \\ y = 82,5\text{ km} \end{array}$$

***Solución:*** **Tarda 45 minutos y recorren 82,5 km.**

**Solución B**

**Distancia coche = distancia camión** $\to d$

**Tiempo coche** $\to$ **distancia/velocidad =** $\frac{d}{100}$

**Tiempo camión** $\to$ **distancia/velocidad =** $\frac{d}{90}$

$$\frac{d}{90} = \frac{d}{110} + \frac{1}{6} \to d = 82,5\text{ km}$$

**Tiempo coche** $\to \frac{d}{110} = \frac{82,5}{110} = \frac{3}{4}$ **h = 45 min**

**Solución: Tarda 45 minutos y recorren 82,5 km.**

En A, el problema se resuelve con dos incógnitas, mediante un sistema de dos ecuaciones. En B, se resuelve con una ecuación y una sola incógnita.

**Solución A**

- Se asigna la incógnita $x$ al tiempo que tarda el coche, en horas.
- El camión tarda en su recorrido diez minutos más que el coche, que son 10/60 de hora.

  Así, el tiempo del camión, también en horas, es $x + \frac{10}{60}$.
- Se asigna la incógnita $y$ a la distancia recorrida por el coche hasta el alcance, que es la misma que la recorrida por el camión.
- Aplicando a cada vehículo la relación *distancia* = *velocidad* · *tiempo*, se construyen las dos ecuaciones que forman el sistema.

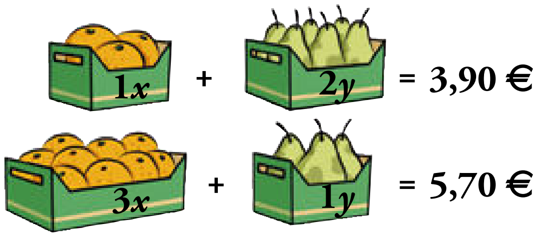
**Solución B**

- Se asigna la incógnita $d$ a la distancia recorrida tanto por el coche como por el camión.
- Se codifican algebraicamente, en función de la incógnita $d$, los tiempos del coche y del camión. Para ello se atiende a la relación *tiempo* = *distancia*/*velocidad*. Si la velocidad se expresa en km/h, la distancia va en kilómetros y el tiempo, en horas.
- Se construye la ecuación traduciendo a lenguaje algebraico la igualdad:

TIEMPO DEL CAMIÓN = TIEMPO DEL COCHE + DIEZ MINUTOS

Todos estos tiempos deben ir en horas. Por eso, 10 minutos se expresan como 10/60 de hora = 1/6 de hora.

**34.** **Escribe el enunciado de un problema que se resuelva con el sistema que muestra la ilustración y resuélvelo.**




Claudia compró la semana pasada un kilo de naranjas y 2 kilos de peras, por lo que pagó 3,90 €. Esta semana, Federico ha comprado 3 kilos de naranjas y uno de peras y ha pagado 5,70 €. ¿Cuánto cuesta el kilo de peras? ¿Y el de naranjas?

Precio del kilo de naranjas $\rightarrow x$ Precio del kilo de peras $\rightarrow y$

$\left.\begin{array}{r} x + 2y = 3,90 \\ 3x + \phantom{2}y = 5,70 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 1,50 \\ y = 1,20 \end{array}\right\}$ El kilo de peras cuesta 1,20 € y el de naranjas, 1,50 €.

## Página 173

### Problemas "+"

**35.** **Resuelve, por tanteo y con un sistema de ecuaciones, un problema igual que el anterior con otros datos:**

- **La suma de las cifras es 13.**
- **Al intercambiar las centenas con las decenas, el número disminuye en 180.**

Los capicúas cuyas tres cifras suman 13 son:

616 - 535 - 454 - 373 - 292

Les restamos 180:

$616 - 180 = 436 \rightarrow$ No vale.

$535 - 180 = 355 \rightarrow$ ¡Lo encontré!

$$\left.\begin{array}{l} x + y + x = 13 \\ 100x + 10y + x - 180 = 100y + 10x + x \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} 2x + y = 13 \\ x - y = 2 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} x = 5 \\ y = 3 \end{array}$$

El número buscado es el 535.

**36.** **Catalina tuvo a su hija, Amaya, a los 27 años. Y hoy, sus edades se escriben con las mismas cifras. Sabiendo que Amaya tiene menos de 20 años, ¿qué edad tiene hoy cada una?**

$$\boxed{x}\boxed{y} - \boxed{y}\boxed{x} = 27$$

$$\Downarrow$$

$$(10x + y) - (10y + x) = 27$$

Reduciendo la ecuación queda $x - y = 3$. Probando números de una cifra y, teniendo en cuenta que Amaya tiene menos de 20 años, la solución es que Amaya tiene 14 años y Catalina, su madre, 41.

**37.** **¿Cuánto cuesta la botella de zumo? ¿Y el tarro de mermelada? ¿Y la caja de galletas?**


$$\left.\begin{array}{l} Z + M = 3 \\ Z + G = 4 \\ M + G = 5 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} Z = 3 - M \\ (3 - M) + G = 4 \\ M + G = 5 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} G - M = 1 \\ G + M = 5 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} G = 3 \\ M = 2 \\ Z = 1 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Galletas: } 3 \text{ €} \\ \text{Mermelada: } 2 \text{ €} \\ \text{Zumo: } 1 \text{ €} \end{array}$$

**38.** **Un depósito de agua se abastece de dos grifos que, abiertos simultáneamente, lo llenan en una hora y doce minutos. ¿Cuánto tarda en llenar el depósito cada grifo por separado, sabiendo que en esas condiciones uno invierte una hora más que el otro?**

$$\left.\begin{array}{l} \boldsymbol{x = y + 1} \\ \boldsymbol{\dfrac{1}{x} + \dfrac{1}{y} = \dfrac{5}{6}} \end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{l} x = y + 1 \\ \dfrac{1}{x} + \dfrac{1}{y} = \dfrac{5}{6} \end{array}\right\} \; \frac{1}{y+1} + \frac{1}{y} = \frac{5}{6} \;\rightarrow\; 12y + 6 = 5y^2 + 5y$$

$5y^2 - 7y - 6 = 0 \;\rightarrow\; y = 2$ (la solución $y = -3/5$ no es válida) $\rightarrow\; x = 3$

Actuando por separado, uno de los grifos tardaría dos horas en llenar el depósito, y el otro grifo, tres horas.

# Taller de matemáticas

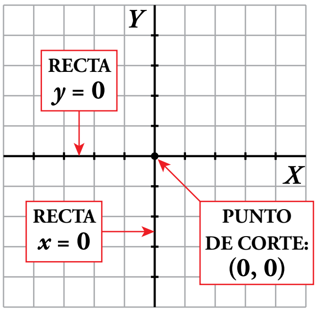
**Página 174**

## Infórmate e investiga

### Un sistema muy particular

**Has preguntado alguna vez cuáles son las ecuaciones de los ejes de coordenadas?**

**Observa que, en la ecuación $0x + 1y = 0$, la incógnita $y$ toma el valor *cero* valga lo que valga $x$.**




$0x + 1y = 0 \rightarrow y = 0 \rightarrow$

| $x$ | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | … |

**¡Es la ecuación del eje de abscisas!**

- **Según eso, ¿cuál es la ecuación del eje de ordenadas?**

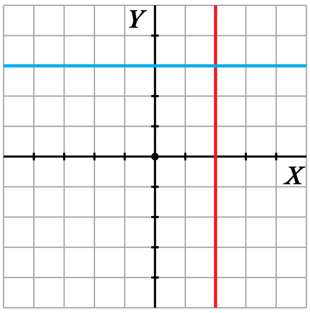
  $1x + 0y = 0 \rightarrow x = 0$

- **Y ¿cuál es la solución del sistema formado por las dos ecuaciones anteriores?**

  La solución del sistema formado por las ecuaciones de los ejes es el punto de corte de los mismos, esto es, el origen de coordenadas (0, 0).

### Otros sistemas especiales

**Comprueba que las rectas roja y azul coinciden con la representación gráfica de estas dos ecuaciones:**




$$\left.\begin{aligned} x + 0y &= 2 \\ 0x + \phantom{0}y &= 3 \end{aligned}\right\} \rightarrow \left.\begin{aligned} x &= 2 \\ y &= 3 \end{aligned}\right\}$$

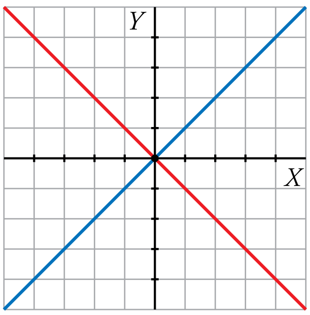
- **¿Cuál es la solución del sistema?**

  La solución del sistema está en el punto (2, 3).

- **Representa gráficamente estas ecuaciones y escribe la solución del sistema.**

$$\left.\begin{aligned} x - y &= 0 \\ x + y &= 0 \end{aligned}\right\} \rightarrow \left.\begin{aligned} x &= y \\ x &= -y \end{aligned}\right\}$$

La solución del sistema está en el punto (0, 0).



# Utiliza tu ingenio

## Cada letra, una cifra

**Busca al menos tres soluciones a esta suma, teniendo en cuenta que a letras distintas corresponden cifras diferentes:**

```
   uno
   uno
   uno
   uno
   uno
+  uno
  ----
  seis
```

Se muestran a continuación varias soluciones:

a) **uno** = 417, **seis** = 2 502

b) **uno** = 347, **seis** = 2 082

c) **uno** = 357, **seis** = 4 134

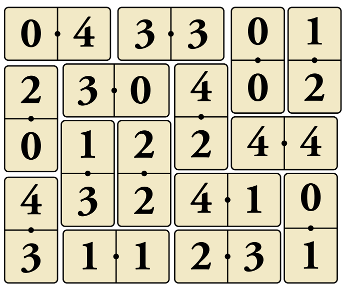
d) **uno** = 467, **seis** = 2 802

e) **uno** = 689, **seis** = 4 434

## Fichas de dominó

**Copia este tablero y cúbrelo con fichas de dominó de forma que cada número de la ficha coincida con el correspondiente del tablero.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 4 | 3 | 3 | 0 | 1 |
| 2 | 3 | 0 | 4 | 0 | 2 |
| 0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 |

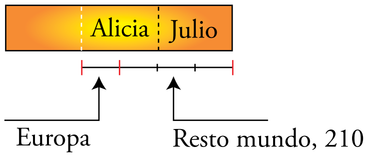


## Página 175

# Entrénate resolviendo problemas

## Tantea y reflexiona

- **Amelia regala a Julio un tercio de su colección de sellos y la mitad de los restantes a su hermana Alicia. De los sellos regalados, la cuarta parte eran de Europa, y 210, del resto del mundo. ¿Cuántos sellos ha regalado a Alicia?**


$\frac{1}{3}$ de 210 son 70. Ha regalado a Alicia 140 sellos.

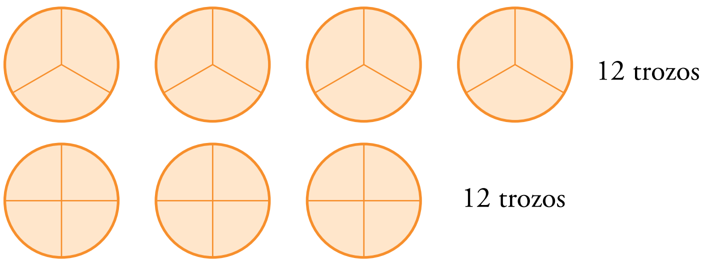
- **Todos los chicos y las chicas de la clase de Guille se van de excursión al campo. Entre otras cosas, encargan 14 tortillas. Al mediodía, reparten una tortilla para cada tres personas, y en la merienda, una para cada cuatro. ¿Cuántas personas fueron de excursión?**

Cada excursionista come $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$ de tortilla.

14 tortillas: $\frac{7}{12} = \frac{14 \cdot 12}{7} = 24$ individuos

Resolvámoslo esquemáticamente:

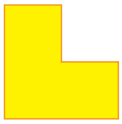
Partimos tortillas en terceras partes y en cuartas partes hasta que el número de trozos coincida:




Esto significaría que con 7 tortillas comerían y merendarían 12 personas.

Como hay 14 tortillas, el número de excursionistas es 24.

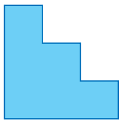
- **El perímetro de la figura amarilla es 160 mm. Calcula su área.**



lado = 160 : 8 = 20 mm = 2 cm

Área = 3 $\text{lado}^2$ = 12 $\text{cm}^2$

- **El área de la figura azul es de 600 $\text{mm}^2$. Calcula su perímetro.**



La figura está formada por 6 cuadrados.

Cada cuadrado tiene una superficie de 100 $\text{m}^2$.

El lado de cada cuadrado mide 10 m.

El perímetro de la figura es de 12 · 10 = 120 m.