8 SISTEMAS DE ECUACIONES

Página 181

Con lo que ya sabes, resuelve

En esta unidad aprenderás nuevas herramientas del álgebra. Para empezar, estudia y completa en tu cuaderno el siguiente ejemplo.

En la tahona, Carolina ha comprado un cruasán y una ensaimada, que le han costado 2,90 €. Y Adrián ha pagado 7 € por tres cruasanes y dos ensaimadas.

¿Cuánto cuesta un cruasán, y cuánto, una ensaimada?

- **Llamaremos «*x*» al precio del cruasán e «*y*» al de la ensaimada.**

CAROLINA →

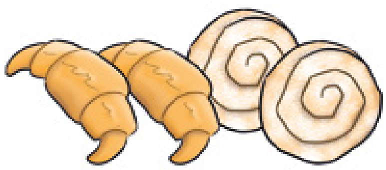
ADRIÁN →

$$\left.\begin{aligned} x + y &= 2{,}90 \\ 3x + 2y &= 7 \end{aligned}\right\}$$

Las ecuaciones de la derecha forman «un sistema» de dos ecuaciones con dos incógnitas, que se pueden transformar con las leyes del álgebra que ya conoces.

- **Multiplicando por dos la compra de Carolina, resulta que dos cruasanes y dos ensaimadas cuestan $2 \cdot 2{,}90 = 5{,}80$ €.**

  Multiplicamos por 2 la compra de carolina:



$$\rightarrow 2x + 2y = 5{,}80$$

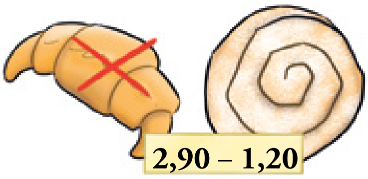
- **Restando este último dato a la compra de Adrián, obtenemos el precio de un cruasán:**

  Restamos este último dato de la compra de Adrián. Así obtenemos el precio de un cruasán:

$$\begin{array}{rl} & 3x + \cancel{2y} = 7 \\ - & 2x + \cancel{2y} = 5{,}80 \\ \hline & x = 1{,}20 \end{array}$$

- **Conocido el precio de un cruasán, y volviendo al principio, al dato de la compra de Carolina, averiguamos el coste de la ensaimada:**

  Calculamos el precio de una ensaimada:



$\rightarrow$ $\mathbf{1{,}20 + y = 2{,}90}$

$\mathbf{y = 2{,}90 - 1{,}20 = 1{,}70}$

Solución: Un cruasán cuesta 1,20 € y una ensaimada 1,70 €.

1 ▶ ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON DOS INCÓGNITAS

Página 182

Para practicar

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) $y = \frac{x+1}{2}$

a) $2x - y = 5$

b) $x + 2y = -3$

c) $x - 2y = -1$

Página 183

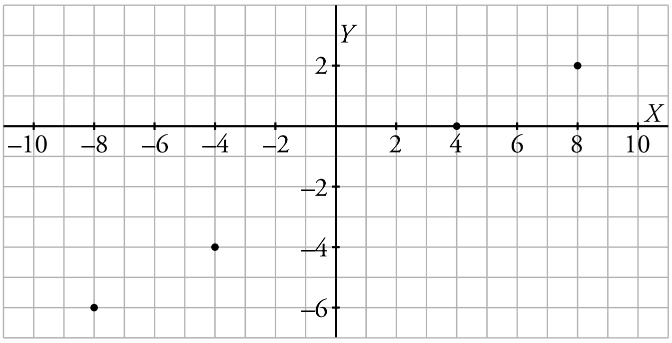
Para fijar ideas

1 **Copia y completa la tabla para la siguiente ecuación:**

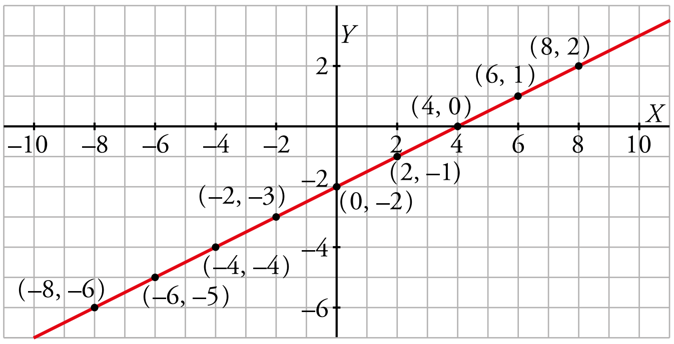
$$x - 2y - 4 = 0 \;\rightarrow\; x - 4 = 2y \;\rightarrow\; y = \frac{x-4}{2}$$

x	**–8**	**–6**	**–4**	**–2**	**0**	**2**	**4**	**6**	**8**	**…**
y	**–6**		**–4**				**0**		**2**	**…**

Copia la gráfica en tu cuaderno y representa los pares de valores. Dibuja la recta y comprueba que quedan alineados.



x	–8	–6	–4	–2	0	2	4	6	8	…
y	–6	–5	–4	–3	–2	–1	0	1	2	…



Para practicar

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

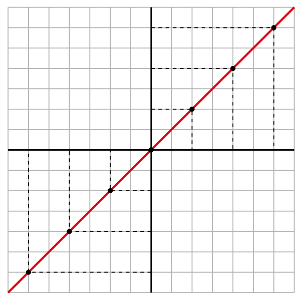
a) $x - y = 0 \rightarrow y = x$

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

x	–6	–4	–2	0	2	4	6	…
y								…

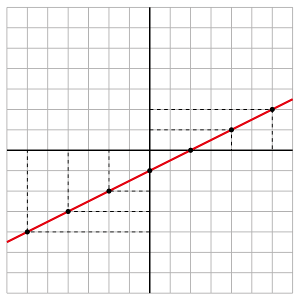
a)

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)

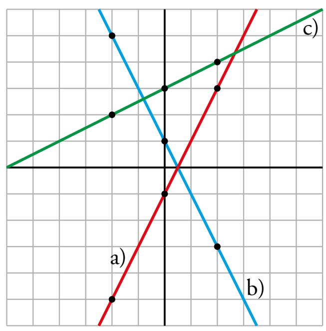
x	–2	0	2
y	–5	–1	3

b)

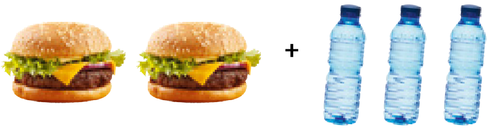
x	–2	0	2
y	5	1	–3

c)

x	–2	0	2
y	2	3	4

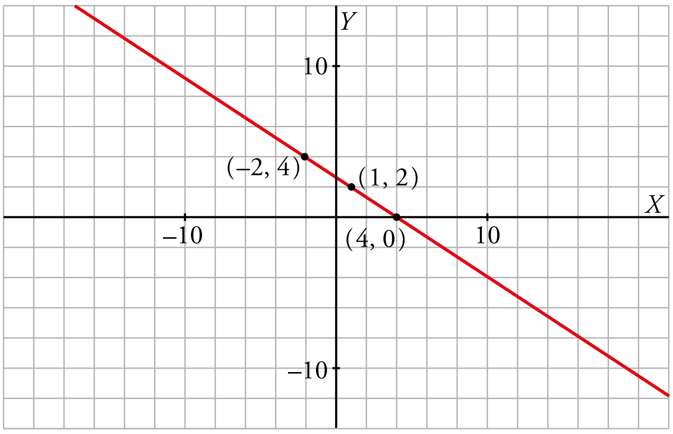


7 **Escribe la ecuación y representa su recta.**



$2x + 3y = 8 \rightarrow y = \dfrac{8 - 2x}{3}$

x	1	–2	4
y	2	4	0



2 ▶ SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Página 184

Para practicar

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

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

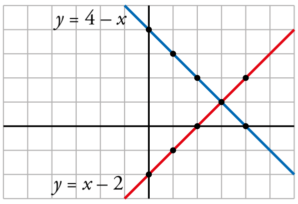
a) $y = 4 - x \rightarrow$

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: $x = 3$; $y = 1$



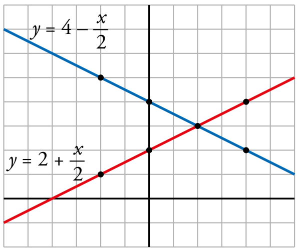
b) $y = 2 + \dfrac{x}{2} \rightarrow$

x	–2	0	2	4
y	1	2	3	4

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

x	–2	0	2	4
y	5	4	3	2

Solución: $x = 2$; $y = 3$



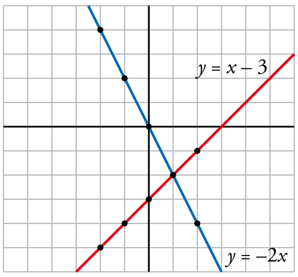
c) $y = x - 3 \rightarrow$

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: $x = 1$; $y = -2$



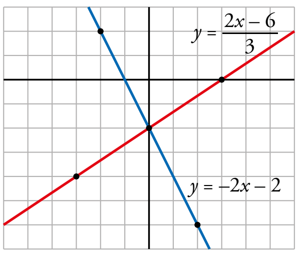
d) $y = \dfrac{2x - 6}{3} \rightarrow$

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 185

Para fijar ideas

1 Copia, completa y resuelve el sistema anterior, pero ahora despejando la incógnita y de la primera ecuación.

$$\begin{cases} 3x - y = 3 \rightarrow y = \dots \\ x + 2y = 8 \longrightarrow x + 2(\dots) = 8 \end{cases}$$

Resuelve la ecuación obtenida y obtendrás el valor de x: $\boxed{x = \dots}$

Sabiendo el valor de x, calcula el valor de y, que ya tenías despejada: $\boxed{y = \dots}$

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

Resuelve la ecuación obtenida y obtendrás el valor de x: $\boxed{x = 2}$

Sabiendo el valor de x, calcula el valor de y, que ya tenías despejada: $\boxed{y = 3}$

Para practicar

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

a) $\begin{cases} x = 2y \\ x + 3y = 10 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} y = x + 1 \\ 3x - 2y = 7 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} x + 2y = 11 \\ 3x - y = 5 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ 5x - 3y = 0 \end{cases}$ **e)** $\begin{cases} x + 2y = 1 \\ 2x + 3y = 4 \end{cases}$

Soluciones: **a)** $x = 4$, $y = 2$ **b)** $x = 9$, $y = 10$ **c)** $x = 3$, $y = 4$ **d)** $x = 3$, $y = 5$ **e)** $x = 5$, $y = -2$

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

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

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

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

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

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

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

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

Página 186

Para fijar ideas

2 **Copia y completa para resolver el siguiente sistema, por igualación, despejando la incógnita *y*.**

$$\begin{cases} 4x + y = 1 & \rightarrow \ y = \square - 4x \\ 3x - y = -15 & \rightarrow \ y = 3x + \square \end{cases} \ \square - 4x = 3x + \square \rightarrow -7x = \square \rightarrow x = \frac{\square}{-7} \rightarrow \boxed{x = \ldots}$$

$$y = 1 - 4\square \rightarrow \boxed{y = \ldots}$$

$$\begin{cases} 4x + y = 1 & \rightarrow \ y = 1 - 4x \\ 3x - y = -15 & \rightarrow \ y = 3x + 15 \end{cases} \ 1 - 4x = 3x + 15 \rightarrow -7x = 14 \rightarrow$$

$$\rightarrow \ x = \frac{14}{-7} \rightarrow \boxed{x = -2}$$

$$y = 1 - 4(-2) \rightarrow \boxed{y = 9}$$

Para practicar

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

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

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

Soluciones: a) $x = 2$, $y = 6$ b) $x = 5$, $y = -1$ c) $x = -1$, $y = -4$ d) $x = -2$, $y = 5$ e) Sin solución.

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

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

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

d) $\left.\begin{array}{l} y = \frac{-5x}{2} \\ y = 1 - 2x \end{array}\right\} \ \frac{-5x}{2} = 1 - 2x \rightarrow x = -2 \rightarrow y = 1 - 2 \cdot (-2) = 5$

e) $\left.\begin{array}{l} y = 2x - 3 \\ y = \frac{4x - 7}{2} \end{array}\right\} \ 2x - 3 = \frac{4x - 7}{2} \rightarrow$ Sin solución.

Página 187

Para fijar ideas

3 **Copia, completa y sigue las instrucciones para resolver los siguientes sistemas por reducción.**

a) Suma las ecuaciones para eliminar *y*.

$$\begin{cases} 7x + 2y = 6 \\ x - 2y = 10 \end{cases} \rightarrow \begin{array}{r} 7x + 2y = 6 \\ +\ \ x - 2y = 10 \\ \hline 8x + 0y = \square \end{array} \rightarrow \boxed{x = \ldots}$$

$$7x + 2y = 6 \rightarrow 7 \cdot \square + 2y = 6 \rightarrow$$

$$\rightarrow 2y = -\square \rightarrow y = \frac{-\square}{2} \rightarrow \boxed{y = \ldots}$$

b) Multiplica la primera ecuación por –2 y la segunda por 3 para eliminar *x*.

$$\begin{cases} 3x - 5y = 5 \xrightarrow{\times(-2)} \\ 2x - 3y = 4 \xrightarrow{\times 3} \end{cases} \begin{array}{r} -6x + \square y = -\square \\ +\ \ 6x - \square y = \square \\ \hline 0x + \square y = \square \end{array} \rightarrow \boxed{y = \ldots}$$

$$2x - 3y = 4 \rightarrow 2x - 3 \cdot \square = 4 \rightarrow 2x = \square \rightarrow$$

$$\rightarrow x = \frac{\square}{2} \rightarrow \boxed{x = \ldots}$$

a) Suma las ecuaciones para eliminar *y*.

$$\begin{cases} 7x + 2y = 6 \\ x - 2y = 10 \end{cases} \rightarrow \begin{array}{r} 7x + 2y = 6 \\ +\ \ x - 2y = 10 \\ \hline 8x + 0y = 16 \end{array} \rightarrow \boxed{x = 2}$$

$$7x + 2y = 6 \rightarrow 7 \cdot 2 + 2y = 6 \rightarrow 2y = -8 \rightarrow y = \frac{-8}{2} \rightarrow \boxed{y = -4}$$

b) Multiplica la primera ecuación por –2 y la segunda por 3 para eliminar *x*.

$$\begin{cases} 3x - 5y = 5 \xrightarrow{\times(-2)} \\ 2x - 3y = 4 \xrightarrow{\times 3} \end{cases} \begin{array}{r} -6x + 10y = -10 \\ +\ \ 6x - 9y = 12 \\ \hline 0x + 1y = 2 \end{array} \rightarrow \boxed{y = 2}$$

$$2x - 3y = 4 \rightarrow 2x - 3 \cdot 2 = 4 \rightarrow 2x = 10 \rightarrow x = \frac{10}{2} \rightarrow \boxed{x = 5}$$

Para practicar

3 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)

$$\left.\begin{aligned} 12x + 3y &= 3 \\ x - 3y &= 10 \end{aligned}\right\} \to 13x = 13 \to x = 1;\ 12 \cdot 1 + 3y = 3 \to y = -3$$

b)

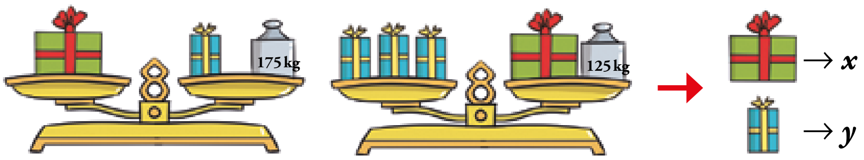
$$\left.\begin{aligned} 10x + 15y &= 35 \\ 9x - 15y &= 3 \end{aligned}\right\} \to 19x = 38 \to x = 2;\ 10 \cdot 2 + 15y = 35 \to y = 1$$

4 ▸ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON AYUDA DE LOS SISTEMAS DE ECUACIONES

Página 188

Para fijar ideas

1 **Observa y resuelve. ¿Cuánto pesa cada caja?**



$$\begin{cases} x = y + 175 \\ \square y = x + \square \end{cases}$$

$$\left.\begin{aligned} x &= y + 175 \\ 3y &= x + 125 \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} x &= 325 \\ y &= 150 \end{aligned}$$

La caja grande pesa 325 kg, y la pequeña, 150 kg.

2 **En la clase de Pablo, la nota de química se calcula atendiendo a la media de los exámenes, 60 %, a la del cuaderno, 20 %, y a la de laboratorio, 20 %. Pablo tiene la misma nota en los exámenes que en laboratorio, y la mitad más dos puntos en el cuaderno. ¿Cuál ha sido la nota en cada apartado, si en la global tiene 6,7?**

EXÁMENES → x
LABORATORIO → x
CUADERNO → y

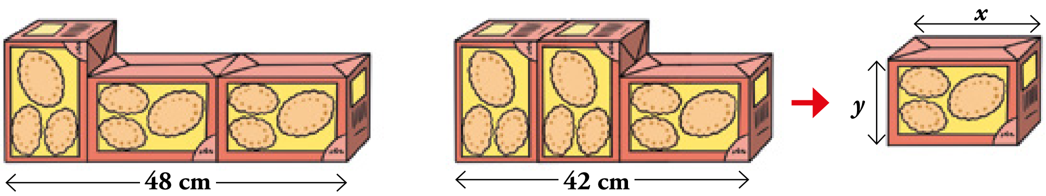
$$\left.\begin{aligned} &0{,}6x + 0{,}2\,(x + y) = 6{,}7 \\ &y = \frac{x}{2} + 2 \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} x &= 7 \\ y &= 5{,}5 \end{aligned}$$

Ha sacado un 7 en los exámenes, otro 7 en laboratorio y 5,5 en el cuaderno.

Página 189

Para fijar ideas

3 **Observa y resuelve: ¿Qué trozo de la estantería ocupa una de estas cajas cuando está tumbada? ¿Y de pie?**

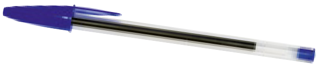


$$\begin{cases} \square x + \quad y = \square \\ x + \square y = \square \end{cases}$$

$$\left.\begin{aligned} 2x + y &= 48 \\ x + 2y &= 42 \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} x &= 18 \\ y &= 12 \end{aligned}$$

Cuando está tumbada ocupa 18 cm, y cuando está de pie, 12 cm.

4 **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?**

 $\rightarrow$ ***x* €**

 $\rightarrow$ ***y* €**

$$\begin{cases} \square x + \quad y = \square \\ \square x + \square y = \square \end{cases}$$

$$\left.\begin{array}{l} 3x + \quad y = 6 \\ 2x + 3y = 9{,}25 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 1{,}25 \\ y = 2{,}25 \end{array}$$

$\rightarrow$ Un bolígrafo cuesta 1,25 €, y un rotulador, 2,25 €.

5 **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?**

1 KG DE NARANJAS $\rightarrow$ ***x* €** **1 KG DE MANZANAS** $\rightarrow$ ***y* €**

$$\begin{cases} \quad x + \square y = \square \\ \square x + \quad y = \square \end{cases}$$

$$\left.\begin{array}{l} x + 2y = 3{,}90 \\ 3x + \quad y = 5{,}70 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 1{,}50 \\ y = 1{,}20 \end{array}$$

$\rightarrow$ Un kilo de naranjas cuesta 1,50 €, y uno de manzanas, 1,20 €.

6 **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?**

$$\begin{cases} \square x + \quad y = \square \\ \square x + \square y = \square \end{cases}$$

1 entrada $\rightarrow x$ €

1 caja de palomitas $\rightarrow y$ €

$$\left.\begin{array}{l} 2x + \quad y = 10 \\ 4x + 3y = 22 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 4 \\ y = 2 \end{array}$$

$\rightarrow$ Una entrada para el cine cuesta 4 €, y una caja de palomitas, 2 €.

Página 190

Para fijar ideas

7 **Completa y resuelve en tu cuaderno.**

a) Ahora, la edad de Cristina triplica la de su prima María, pero dentro de 10 años solo la doblará. ¿Cuál es la edad de cada una?

	EDAD AHORA	DENTRO DE 10 AÑOS
CRISTINA	x	$x + 10$
MARÍA	y	$y + 10$

La edad de Cristina es el triple que la de María. ⟶ $x = \square y$

Dentro de 10 años, la edad de Cristina será el doble que la de María. ⟶ $x + 10 = \square(y + 10)$

b) Rafael, en la actualidad, multiplica por seis la edad de su nieta Adela, pero hace 2 años, la multiplicaba por siete. ¿Cuántos años tiene Rafael? ¿Y Adela?

	EDAD AHORA	HACE 2 AÑOS
RAFAEL	x	$x - \square$
ADELA	y	$y - \square$

ECUACIONES

$x = \square y$

$x - \square = \square(y - \square)$

a) La edad de Cristina es el triple que la de María. ⟶ $x = 3y$

Dentro de 10 años, la edad de Cristina será el doble que la de María. ⟶ $x + 10 = 2(y + 10)$

$$\left.\begin{array}{l} x - 3y = 0 \\ x - 2y = 10 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 30 \\ y = 10 \end{array}$$

Cristina tiene 30 años, y María, 10.

b)

	EDAD AHORA	HACE 2 AÑOS
RAFAEL	x	$x - 2$
ADELA	y	$y - 2$

ECUACIONES

$x = 6y$

$x - 2 = 7(y - 2)$

$$\left.\begin{array}{l} x - 6y = 0 \\ x - 7y = -12 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 72 \\ y = 12 \end{array}$$

Rafael tiene 72 años, y Adela, 12.

Página 191

Para fijar ideas

8 **Copia, completa y resuelve en tu cuaderno.**

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

	CANTIDAD (kg)	PRECIO (€/kg)	COSTE (€)
CAFÉ SUPERIOR (A)	x	13	$13x$
CAFÉ INFERIOR (B)	y	8	$\square y$
MEZCLA	$\square$	10	$30 \cdot 10$

Cantidad de café A + Cantidad de café B = Cantidad de la mezcla $\rightarrow$ $x + y = \square$

Coste de café A + Coste del café B = Coste de la mezcla $\longrightarrow$ $13x + \square y = 300$

b) ¿Qué cantidades de oro, a 8 €/g, y de plata, a 1,70 €/g, se necesitan para obtener 1 kg de aleación que resulte a 4,22 €/g?

	CANTIDAD (g)	PRECIO (€/g)	COSTE (€)
ORO	x	8	$\square x$
PLATA	y	1,7	$\square y$
ALEACIÓN	1 000	4,22	…

ECUACIONES

$x + y = \square$

$\square x + \square y = \square$

a)

	CANTIDAD (kg)	PRECIO (€/kg)	COSTE (€)
CAFÉ SUPERIOR (A)	x	13	$13x$
CAFÉ INFERIOR (B)	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 kilos del café de calidad superior y 18 kilos del de calidad inferior.

b)

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

$$\left.\begin{array}{r} x + y = 1\,000 \\ 8x + 1{,}7y = 4\,220 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 400 \\ y = 600 \end{array}$$

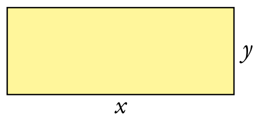
Se necesitan 400 gramos de oro y 600 gramos de plata.

Página 192

Para fijar ideas

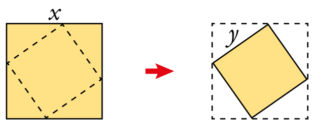
9 **Copia y resuelve en tu cuaderno.**

a) Un rectángulo es 7 cm más largo que ancho y ocupa una superficie de 98 m². Calcula la longitud de sus lados.



$$\rightarrow \begin{cases} x = y + \square \\ x \cdot y = \square \end{cases} \rightarrow (y + \square) \cdot y = \square \rightarrow \ldots$$

b) Observa la figura. Cortando cuatro esquinas iguales de un cuadrado se obtiene otro cuadrado con 2 cm menos de lado y 24 menos de superficie. ¿Cuál es el lado del cuadrado primitivo? ¿Y el lado del cuadrado resultante?



$$\rightarrow \begin{cases} x = y + \square \\ x^2 - y^2 = \square \end{cases} \rightarrow (y + \square)^2 - y^2 = \square \rightarrow \ldots$$

a) $\left.\begin{array}{l} x = y + 7 \\ x \cdot y = 98 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 14 \\ y = 7 \end{array}$

El largo del rectángulo es 14 cm, y su ancho, 7 cm.

b) $\left.\begin{array}{l} x = y + 2 \\ x^2 - y^2 = 24 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 12 \\ y = 10 \end{array}$

El lado del cuadrado primitivo es 12 cm, y el del cuadrado resultante, 10 cm.

EJERCICIOS Y PROBLEMAS

Página 193

¿DOMINAS LO BÁSICO?

Ecuaciones lineales

1 **¿Cuáles de las siguientes ecuaciones son lineales? Justifica tu respuesta.**

a) $3x + 5y = 1$

b) $x^2 - y^2 = 6$

c) $y = 5x - 1$

d) $x = 4 - 3y$

e) $xy - 4 = 8$

f) $\frac{x-3}{2} = \frac{y+1}{5}$

a) Es lineal por ser x e y de primer grado.

b) No es lineal, ya que es una ecuación de segundo grado.

c) Es lineal por ser x e y de primer grado.

d) Es lineal por ser x e y de primer grado.

e) No es lineal, ya que es una ecuación de segundo grado.

f) Es lineal por ser x e y de primer grado.

2 **¿Cuáles de los siguientes pares de valores son soluciones de la ecuación?**

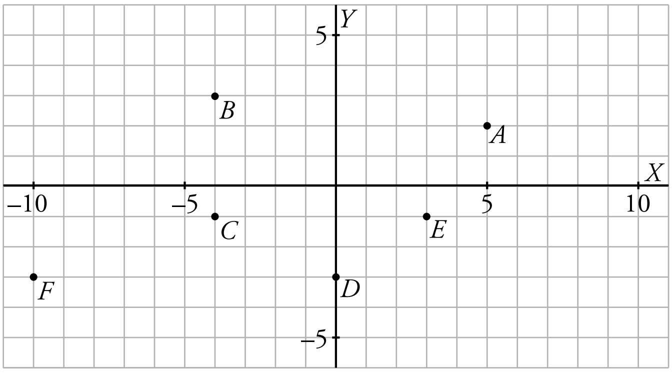
$$x + 2y = 5 \rightarrow \boxed{\begin{matrix} x = 5 \\ y = 0 \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} x = 2 \\ y = 5 \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} x = 1 \\ y = 2 \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} x = -1 \\ y = 3 \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} x = 0 \\ y = -4 \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} x = 7 \\ y = -1 \end{matrix}}$$

$$x + 2y = 5 \rightarrow \boxed{\begin{matrix} x = 5 \\ y = 0 \end{matrix}} \quad \boxed{\cancel{\begin{matrix} x = 2 \\ y = 5 \end{matrix}}} \quad \boxed{\begin{matrix} x = 1 \\ y = 2 \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} x = -1 \\ y = 3 \end{matrix}} \quad \boxed{\cancel{\begin{matrix} x = 0 \\ y = -4 \end{matrix}}} \quad \boxed{\begin{matrix} x = 7 \\ y = -1 \end{matrix}}$$

3 **Completa la tabla en tu cuaderno y representa la ecuación en el plano.**

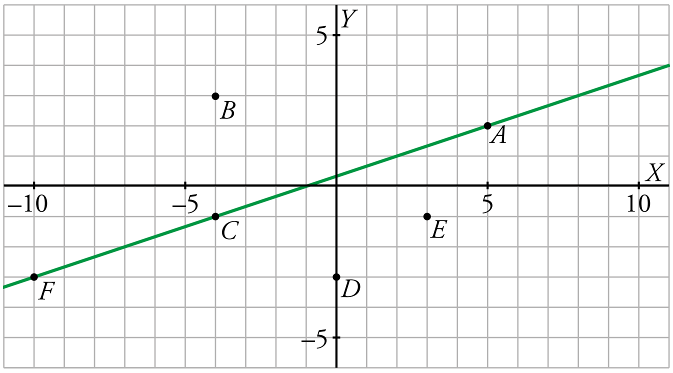
$$y = \frac{x+1}{3} \rightarrow$$

x	–7	–4	–1	2	5	8
y	–2					3



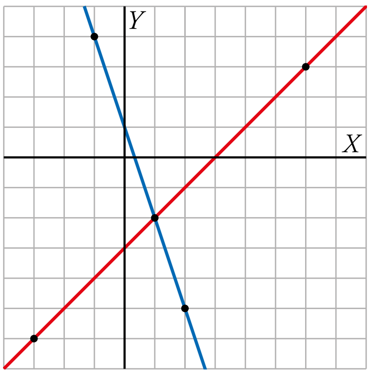
¿Cuáles de los puntos representados son soluciones de la ecuación?

x	–7	–4	–1	2	5	8
y	–2	–1	0	1	2	3



Son solución los puntos *A*, *C* y *F*.

4 **Completa en tu cuaderno y responde.**



A $y = x - 3$

x	–3	0	3	6
y				

B $y = 1 - 3x$

x	–1	0	1	2
y				

a) ¿Qué recta corresponde a cada ecuación?

b) ¿Qué punto pertenece a ambas rectas?

c) ¿Qué par de valores para (x, y) satisface a la vez a ambas ecuaciones?

x	–3	0	3	6
y	–6	–3	0	3

x	–1	0	1	2
y	4	1	–2	–5

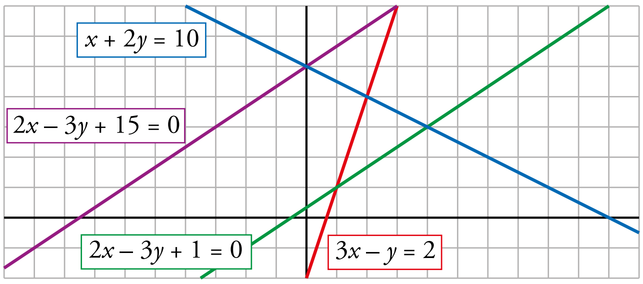
a) La recta roja corresponde a la ecuación de A, y la azul, a la de B.

b) El punto de corte de las dos rectas, (1, –2).

c) $x = 1$; $y = -2$

Sistemas de ecuaciones. Resolución gráfica

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

6 **Resuelve gráficamente.**

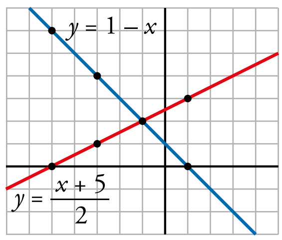
a) $\begin{cases} x + y = 1 \\ x - 2y = -5 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} x - 2y = 4 \\ 3x - y = -3 \end{cases}$

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



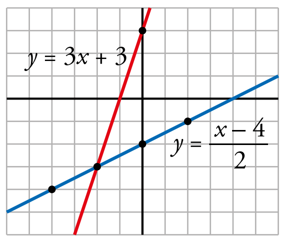
Solución del sistema: $x = -1$; $y = 2$

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: $x = -2$; $y = -3$

Sistemas de ecuaciones. Resolución algebraica

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

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

b) $\begin{cases} \ \ x - 2y = \ \ 7 \\ 2x - 3y = 13 \end{cases}$

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

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

8 **Resuelve por igualación.**

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

b) $\begin{cases} x + y - 7 = 0 \\ x - y + 3 = 0 \end{cases}$

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

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

9 **Resuelve por reducción.**

a) $\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 5x - y = 1 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 3x + 4y = \ \ 1 \\ 3x - \ \ y = 11 \end{cases}$

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

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

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

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

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

a) $\begin{cases} 2y = x + 8 \\ y = 2x + 10 \end{cases}$

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

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

d) $\begin{cases} 5x - y = 11 \\ 3x + y = 13 \end{cases}$

e) $\begin{cases} 3x + 2y = 8 \\ x - y = 1 \end{cases}$

f) $\begin{cases} 7x + 4y = 10 \\ y = 3 - 2x \end{cases}$

a) Sustitución:

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

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

b) Sustitución:

$x = -5 - 2y$

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

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

c) Igualación:

$2y + 3 = 3y - 1 \rightarrow y = 4$

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

d) Reducción:

$$\begin{array}{rl} 5x - y &= 11 \\ +\ 3x + y &= 13 \\ \hline 8x \qquad &= 24 \rightarrow x = 3 \end{array}$$

$3 \cdot 3 + y = 13 \rightarrow y = 4$

e) Sustitución:

$x = 1 + y \rightarrow 3(1 + y) + 2y = 8 \rightarrow y = 1$

$x = 1 + 1 \rightarrow x = 2$

f) Sustitución:

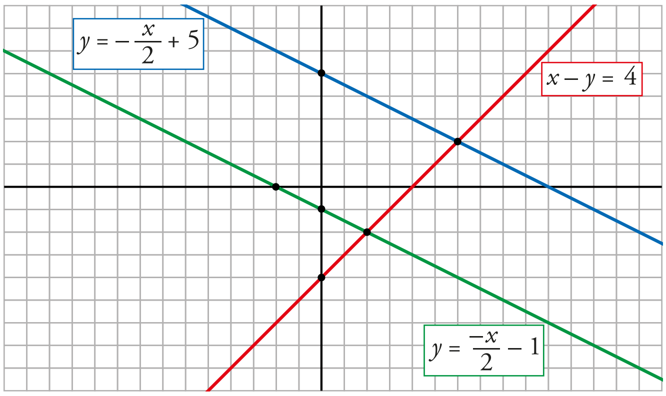
$7x + 4(3 - 2x) = 10 \rightarrow x = 2$

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

Página 194

ENTRÉNATE Y PRACTICA

11 **Observa el gráfico y contesta.**



a) Escribe un sistema cuya solución sea $x = 6$, $y = 2$.

b) Escribe un sistema cuya solución sea $x = -2$, $y = 0$.

c) Escribe un sistema que no tenga solución.

d) ¿Cuál es la solución de estos sistemas?

① $\begin{cases} x - y = 4 \\ y = \dfrac{-x}{2} - 1 \end{cases}$ ② $\begin{cases} x = 0 \\ y = \dfrac{-x}{2} + 5 \end{cases}$

Ten en cuenta que la ecuación $0x + y = 0$ es la misma que $y = 0$ y representa al eje de abscisas. Y, de la misma forma, $x = 0$ representa al eje de ordenadas.

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

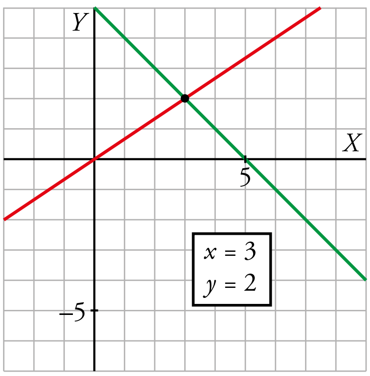
d) ① $x = 2$; $y = -2$

② $x = 0$; $y = -5$

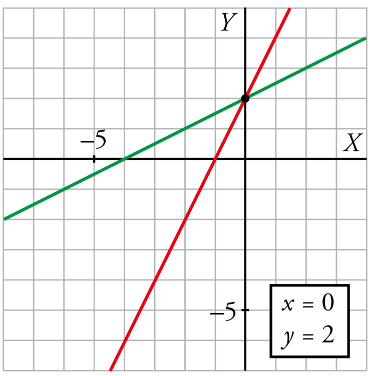
12 **Resuelve gráficamente.**

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

a)

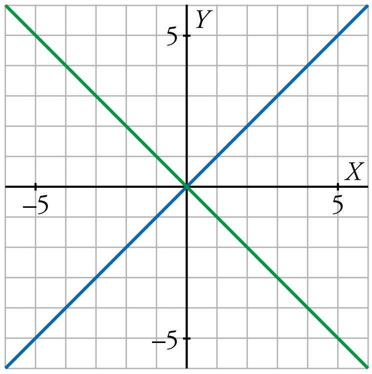


b)



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

$$\begin{cases} x - y = 0 \\ x + y = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = y \\ x = -y \end{cases}$$



Solución del sistema: $x = 0$; $y = 0$

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

a) $\begin{cases} x + 4y = 1 \\ 2x - y = -7 \end{cases}$

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

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

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

$\rightarrow y = 5$

$\rightarrow x = 5$

15 **Resuelve por igualación.**

a) $\begin{cases} x - 3y = 8 \\ 3x + 5y = 10 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ 7x + 3y = 0 \end{cases}$

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

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

16 **Resuelve por reducción.**

a) $\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 4x - \ \ y = 2 \end{cases}$

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

a) $$\begin{array}{r} 2x + \ \ 3y = \ \ 8 \\ + \ 12x - \ \ 3y = \ \ 6 \\ \hline 14x \qquad = 14 \end{array} \to x = 1$$

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

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

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

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

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

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

c) $\begin{cases} 6x - 2y = \ \ 0 \\ 3x - 5y = 12 \end{cases}$

d) $\begin{cases} 7x - 5y = 10 \\ 2x - 3y = -5 \end{cases}$

a) Reducción:

$$\begin{array}{r} 2x + y = -1 \\ + \ -x - y = 4 \\ \hline x \qquad = 3; \end{array} \ 2 \cdot 3 + y = -1 \to y = -7$$

b) Reducción:

$$\begin{array}{r} 6x - 2y = 2 \\ + \ 5x + 2y = 9 \\ \hline 11x \qquad = 11 \end{array} \to x = 1$$

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

c) Reducción:

$$\begin{array}{r} 6x - \ \ 2y = \ \ 0 \\ + \ -6x + 10y = -24 \\ \hline 8y = -24 \end{array} \to y = -3$$

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

d) Igualación:

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

18 ***Resolver este sistema:*** $\begin{cases} 2(x - 3) + 1 = \dfrac{y - 1}{2} \\ 3(x - 2) = 4(y + 3) + 5 \end{cases}$

Ejercicio resuelto.

19 **Elimina paréntesis y denominadores, y después resuelve:**

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) $\left.\begin{array}{l} 3x + 2y = \ \ 4 \\ 6x - \ \ y = 13 \end{array}\right\} \to \begin{array}{l} x = 2 \\ y = -1 \end{array}$

b) $\left.\begin{array}{l} 3x + 2y = -3 \\ \ \ x - 3y = 10 \end{array}\right\} \to \begin{array}{l} x = 1 \\ y = -3 \end{array}$

c) $\left.\begin{array}{l} 3x - 2y = 2 \\ 4x - 3y = 0 \end{array}\right\} \to \begin{array}{l} x = 6 \\ y = 8 \end{array}$

20 **Resuelve.**

a) $\begin{cases} x - y = 2 \\ x^2 - y^2 = 24 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x - y = 3 \\ x^2 + y^2 = 5 \end{cases}$

a) $\left.\begin{array}{l} x = 2 + y \\ (2 + y)^2 - y^2 = 24 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} x = 12 \\ y = 10 \end{array}$

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

Página 195

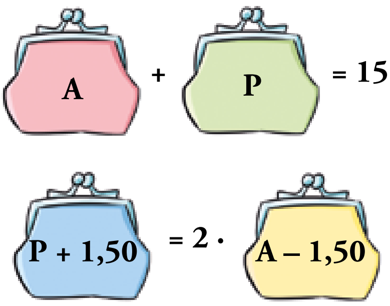
TRADUCE ENUNCIADOS A SISTEMAS DE ECUACIONES

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

$$\boxed{\text{N.º MAYOR}} - \boxed{\text{N.º MENOR}} = 16$$
$$2 \cdot \boxed{\text{N.º MENOR}} = \boxed{\text{N.º MAYOR}} - 5$$

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

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



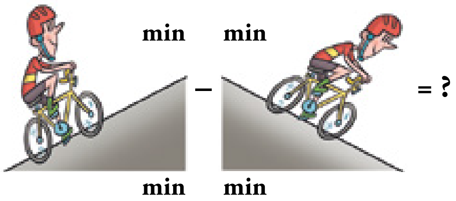
Alejandro $\rightarrow x$

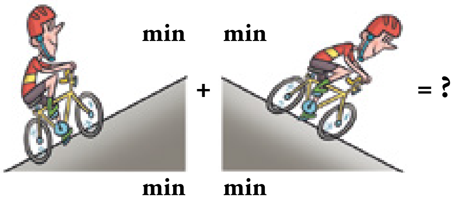
Palmira $\rightarrow y$

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

23 **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

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

24 **En cierta cafetería, por dos cafés y un refresco nos cobraron el otro día 3,80 €. Hoy hemos tomado un café y tres refrescos, y nos han cobrado 5,90 €.**

¿Cuánto cuesta un café? ¿Y un refresco?

Coste del café $\rightarrow x$

Coste del refresco $\rightarrow y$

$$\left.\begin{aligned} 2x + y &= 3{,}80 \\ x + 3y &= 5{,}90 \end{aligned}\right\} \rightarrow \left.\begin{aligned} x &= 1{,}1 \\ y &= 1{,}6 \end{aligned}\right\}$$

El café cuesta 1,10 €, y el refresco, 1,60 €.

25 **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?**

$\boxed{\text{kg VENDIDOS}} + \boxed{\text{kg RETIRADOS}} = ?$

$1 \cdot \boxed{\text{kg VENDIDOS}} - 2 \cdot \boxed{\text{kg RETIRADOS}} = ?$

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.

26 **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?**

	EDAD HOY	EDAD PASADOS 5 AÑOS
JAVIER	x	$x + 5$
PADRE	y	$y + 5$

$$2 \cdot \boxed{\text{ED. JAVIER}} = \frac{\boxed{\text{ED. PADRE}}}{2}$$

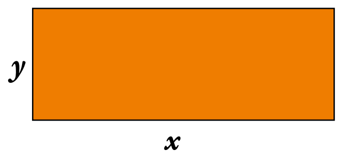
$$3 \cdot \boxed{\begin{matrix}\text{ED. JAVIER}\\ \text{PASADOS 5 AÑOS}\end{matrix}} = \boxed{\begin{matrix}\text{ED. PADRE}\\ \text{PASADOS 5 AÑOS}\end{matrix}}$$

Edad de Javier $\rightarrow x$

Edad de su padre $\rightarrow y$

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

27 **El largo de un rectángulo es inferior en 7 centímetros al doble del ancho, y el perímetro mide 58 cm. ¿Cuáles son las dimensiones del rectángulo?**



$$\boxed{\text{LARGO}} + 7 = 2 \cdot \boxed{\text{ANCHO}}$$

$$2 \cdot \boxed{\text{LARGO}} + 2 \cdot \boxed{\text{ANCHO}} = \boxed{\text{PERÍMETRO}}$$

Resolvemos por sustitución:

$$2(2y - 7) + 2y = 58 \rightarrow y = 12 \rightarrow x = 17$$

El rectángulo mide 17 cm de largo × 12 cm de ancho.

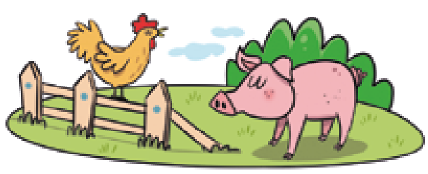
28 **En la granja, entre cerdos y gallinas, hay 12 cabezas y 34 patas. ¿Cuántos cerdos son? ¿Y gallinas?**

Cerdos $\rightarrow$ ***x***

Gallinas $\rightarrow$ ***y***

Patas de cerdos $\rightarrow$ ***4x***

Patas de gallinas $\rightarrow$ ***2y***



$$\left.\begin{array}{l} x + y = 12 \\ 4x + 2y = 34 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 5 \\ y = 7 \end{array}\right\}$$ Hay 5 cerdos y 7 gallinas.

Página 196

RESUELVE PROBLEMAS CON SISTEMAS DE ECUACIONES

29 **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 $\rightarrow y$

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

30 **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 $\rightarrow y$

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

31 **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 27 €. Julián paga 26 € por 3 melones y 4 sandías. ¿Cuánto cuesta un melón? ¿Y una sandía?**

Precio de un melón $\rightarrow x$

Precio de una sandía $\rightarrow y$

$$\begin{cases} 5x + 2y = 27 \\ 3x + 4y = 26 \end{cases}$$

Resolvemos por reducción:

$$\begin{array}{r} -10x - 4y = -54 \\ 3x + 4y = 26 \\ \hline -7x \phantom{{}+4y} = -28 \end{array} \rightarrow x = 4 \rightarrow y = \frac{7}{2} = 3{,}5$$

Una sandía cuesta 4 €, y un melón, 3,50 €.

32 **En una fábrica de pinturas, se envasa una partida de 1 250 kilos de pintura roja en botes de 5 kilos y de 2 kilos. ¿Cuántos botes de cada tamaño se han llenado, si en total han sido 400?**

N.º de botes de 5 kg $\rightarrow x$

N.º de botes de 2 kg $\rightarrow y$

$$\begin{cases} x + y = 400 \\ 5x + 2y = 1250 \end{cases}$$

Resolvemos por sustitución:

$$x = 400 - y \rightarrow 5(400 - y) + 2y = 1250 \rightarrow -3y = 1250 - 2000 = -750 \rightarrow y = \frac{750}{3} = 250$$

$$x = 400 - 250 = 150$$

Se han llenado 150 botes de 5 kilos y 250 botes de 2 kilos.

33 Meta 12.1. **Una tienda de deporte saca a la venta 140 camisetas con los colores del equipo local, a 30 € la unidad. Cuando lleva vendidas la mayoría, las rebaja a 20 €, hasta que se agotan. La recaudación total ha sido de 4 050 €. ¿Cuántas camisetas se vendieron al precio original y cuántas rebajadas?**

Camisetas vendidas al precio original $\rightarrow x$

Camisetas vendidas rebajadas $\rightarrow y$

$$\begin{cases} x + y = 140 \\ 30x + 20y = 4050 \end{cases}$$

Resolvemos por sustitución:

$$x = 140 - y \rightarrow 30(140 - y) + 20y = 4050 \rightarrow 10y = 150 \rightarrow y = 15 \rightarrow$$

$$\rightarrow x = 140 - 15 = 125$$

Se han vendido 125 camisetas a 30 € y 15 camisetas a 20 €.

34 **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***

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 3000 \\ \dfrac{x}{5} = \dfrac{y}{7} \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 1250 \\ y = 1750 \end{array}\right\}$$ El concursante A se lleva 1 250 €, y el B, 1 750 €.

35 **¿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?**

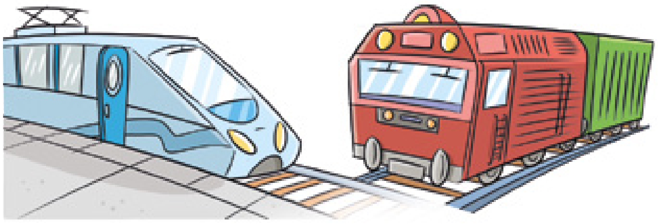
Aceite de oliva $\rightarrow$ x litros

Aceite de orujo $\rightarrow$ y litros

$$\left.\begin{array}{r} x + \ \ y = 600 \\ 3x + 2y = 600 \cdot 2{,}40 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} x = 240 \\ y = 360 \end{array}\right\}$$

Hay que emplear 240 L de aceite de oliva y 360 L de aceite de orujo.

36 **Un tren rápido sale de cierta ciudad, A, a 150 km/h y, simultáneamente, sale de B hacia A, por una vía paralela, un tren de mercancías a 60 km/h. ¿Qué distancia recorrerá cada uno hasta cruzarse, si desde A hasta B hay 245 km?**



La suma de las distancias, x + y, es 245

Tiempo invertido por el rápido $\rightarrow$ ***x/150***

Tiempo invertido por el mercancías $\rightarrow$ ***y/60***

¿ = ?

Distancia recorrida por el tren rápido $\rightarrow$ x

Distancia recorrida por el tren de mercancías $\rightarrow$ y

$$\begin{cases} \dfrac{x}{150} = \dfrac{y}{60} \\ x + y = 245 \end{cases}$$

Resolvemos por igualación:

$$245 - y = \frac{150y}{60} \rightarrow 245 \cdot 6 - 6y = 15y \rightarrow 1\,470 = 21y \rightarrow y = 70 \rightarrow$$

$$\rightarrow x = 245 - 70 = 175$$

El tren rápido ha recorrido 175 km, y el tren de mercancías, 70 km.

37 **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 14 km, ¿cuánto tardarán en encontrarse y a qué distancia de A y de B lo hacen?**

Distancia desde A del peatón $\rightarrow$ x

Distancia desde B del ciclista $\rightarrow$ $14 - x$

Tiempo $\rightarrow$ t

$$\left.\begin{array}{r} x = t \cdot 4 \\ 14 - x = t \cdot 17 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{r} t = 2/3 \\ x = 8/3 \end{array}\right\}$$ Tardan 2/3 h = 40 min en encontrarse.

El encuentro se produce a 8/3 km ≈ 2 km 666 m del punto A, y a 11 km 333 m de B.

38 **Si Gracia multiplica su edad por siete, obtiene la de Concha, su abuela. Pero dentro de 11 años solo tendrá que multiplicar por cuatro para conseguir lo mismo. ¿Qué edad tiene cada una?**

	EDAD HOY	DENTRO DE 11 AÑOS
GRACIA	x	$x + 11$
CONCHA	y	$y + 11$

$$\left.\begin{array}{l} 7x = y \\ 4(x + 11) = y + 11 \end{array}\right\} \to \left.\begin{array}{l} x = 11 \\ y = 77 \end{array}\right\}$$

Gracia tiene 11 años, y su abuela Concha, 77.

39 **Tras la mejora de las vías, un tren de mercancías ha rebajado el tiempo de cierto trayecto en 30 min, mientras que uno de alta velocidad lo ha hecho en 15 min. Así, la relación de los tiempos entre ambos es de uno a siete, mientras que antes era de uno a seis.**

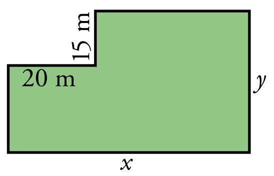
	MERCANCÍAS	AVE	RELACIÓN TIEMPOS
AHORA	x	y	1/7
ANTES	$x + 30$	$y + 15$	1/6

¿Cuánto tarda el tren de mercancías y cuánto, el AVE?

$$\left.\begin{array}{l} x = 7y \\ x + 30 = 6(y + 15) \end{array}\right\} \to \left.\begin{array}{l} x = 420 \\ y = 60 \end{array}\right\}$$

El tren de mercancías tarda 420 minutos (7 horas), y el AVE, una hora.

40 **Calcula el área de esta finca sabiendo que la valla mide 200 metros y que su lado más largo, x, mide 30 metros más que el más ancho, y.**



$$\begin{cases} 2x + 2y = 200 \\ x - 30 = y \end{cases}$$

Resolvemos por sustitución:

$x - 30 = y \to 2x + 2(x - 30) = 200 \to x = 65 \to y = 35$

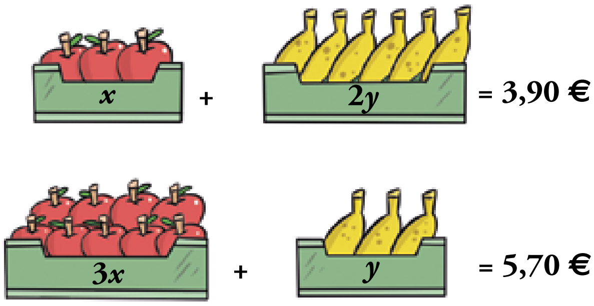
$x = 65$ m; $y = 35$ m

$A = 65 \cdot 35 - 20 \cdot 15 = 1\,975$ m^2

Página 197

INTERPRETA, DESCRIBE, EXPRÉSATE

41 **Escribe el enunciado de un problema para el sistema que muestra la ilustración y resuélvelo.**



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

Precio del kilo de manzanas $\to x$

Precio del kilo de plátanos $\to y$

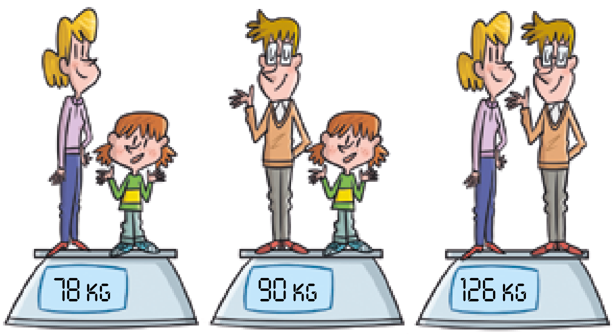
$$\left.\begin{array}{r} x + 2y = 3,90 \\ 3x + y = 5,70 \end{array}\right\} \to \left.\begin{array}{l} x = 1,50 \\ y = 1,20 \end{array}\right\}$$ El kilo de plátanos cuesta 1,20 €, y el de manzanas, 1,50 €.

42 **Lee el siguiente problema, analiza su resolución y explica el proceso seguido.**

Observa y calcula el peso de cada miembro de la familia:

$$\left.\begin{array}{l} \mathbf{M + H = 78} \\ \mathbf{P + H = 90} \\ \mathbf{P + M = 126} \end{array}\right\} \to \begin{array}{l} \mathbf{H = 78 - M} \\ \left.\begin{array}{l}\mathbf{P + (78 - M) = 90} \\ \mathbf{P + M = 126}\end{array}\right\} \end{array}$$

$$\left.\begin{array}{l} \mathbf{P - M = 12} \\ \mathbf{P + M = 126} \end{array}\right\} \to \begin{array}{l} \mathbf{M = \ldots} \\ \mathbf{H = \ldots} \end{array}$$
$$\mathbf{2P \quad = 138}$$



Solución: **El padre pesa 69 kg, la madre, … kg, y la hija, … kg.**

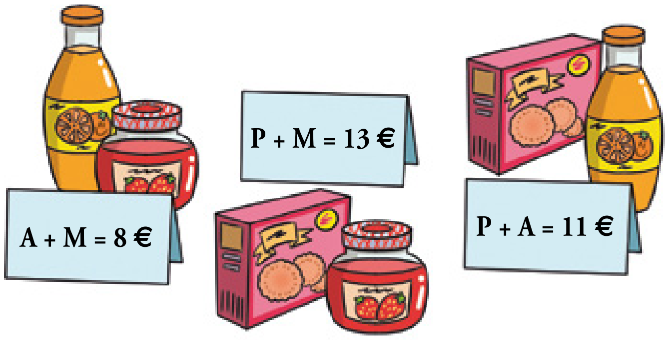
Llama M al peso de la madre, P al peso del padre y H al peso de la hija.

Construye un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas, igualando las lecturas de las básculas con la suma de los pesos de cada pareja.

Despeja la incógnita H de la primera ecuación y sustituye lo obtenido en las otras dos. Así, obtiene un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, P y M, que resuelve por reducción. Es decir, aplica primero el método de sustitución y después el de reducción

Obtenidos P y M, volviendo a la primera ecuación, calcula H.

43 **Resuelve como en el problema anterior. ¿Cuánto cuesta cada artículo?**



$$\left.\begin{array}{l} A + M = 8 \\ P + M = 13 \\ P + A = 11 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} M = 8 - A \\ P + 8 - A = 13 \\ P + A = 11 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} P - A = 5 \\ P + A = 11 \end{array}\right\} \rightarrow 2P = 16 \rightarrow \begin{array}{r} P = 8\text{ €} \\ A = 3\text{ €} \\ M = 5\text{ €} \end{array}$$

El bote de zumo vale 3 €, la mermelada, 5 €, y la caja de galletas, 8 €.

44 **En la clase de Ricardo, la nota de lengua se calcula atendiendo a la media de los exámenes, 60 %, al comentario de lecturas, 20 %, y a la exposición oral, 20 %. Ricardo tiene mala puntuación en comentarios, pero ha obtenido el doble en los controles y un punto más en expresión oral. ¿Cuál ha sido la nota en cada apartado, si en la global tiene 5,6?**

COMENTARIOS $\rightarrow x$
CONTROLES $\rightarrow y$
EXPRESIÓN ORAL $\rightarrow z$

$$\begin{cases} y = 2x \\ z = y + 1 \\ 0{,}2x + 0{,}6y + 0{,}2z = 5{,}6 \end{cases}$$

Resolvemos el sistema planteado sustituyendo $y = 2x$ y $z = 2x + 1$ en la tercera ecuación:

$0{,}2x + 0{,}6(2x) + 0{,}2(2x + 1) = 5{,}6 \rightarrow 1{,}8x = 5{,}4 \rightarrow x = 3 \rightarrow y = 6 \rightarrow z = 7$

En comentarios, 3, en expresión oral, 7, y en los controles, 6.

PARA PENSAR UN POCO MÁS

45 **Un coche y un camión salen simultáneamente de dos ciudades dirigiéndose, cada uno, hacia la otra, y se cruzan al cabo de dos horas. Cuando el camión llega a su destino, ya hace tres horas que el coche llegó al suyo. ¿En cuánto tiempo ha realizado cada vehículo su viaje?**

- ***Camión → x horas***
  En una hora cubre 1/x del trayecto.
- ***Coche → y horas***
  En una hora cubre 1/y del trayecto.
- ***Ambos → 2 horas***
  En una hora cubren 1/2 del trayecto.

$$\begin{cases} x = y + 3 \\ \dfrac{1}{x} + \dfrac{1}{y} = \dfrac{1}{2} \end{cases}$$

$\dfrac{1}{y+3} + \dfrac{1}{y} = \dfrac{1}{2} \rightarrow x = 6;\ y = 3$ (la solución $x = 1$; $y = -2$ no es válida)

El camión ha necesitado 6 horas, y el coche, 3 horas.

46 **Las tres cifras de un número capicúa suman 19, y si se intercambian las centenas con las decenas, aumenta en 90 unidades. ¿Qué número es?**

Teniendo en cuenta que un número capicúa de tres cifras se puede codificar algebraicamente así:

$$\boxed{x}\boxed{y}\boxed{x} \rightarrow 100x + 10y + x$$

Justifica el sentido del siguiente sistema y comprueba que resuelve el problema.

$$\left.\begin{array}{r} x + y + x = 19 \\ \underbrace{(100x + 10y + x)}_{\boxed{x}\boxed{y}\boxed{x}} + 90 = \underbrace{(100y + 10x + x)}_{\boxed{y}\boxed{x}\boxed{x}} \end{array}\right\}$$

En el sistema planteado se ha llamado x a la cifra de las centenas del número buscado, que es igual a la de las unidades, e y a la cifra de las decenas.

A continuación, se ha codificado algebraicamente el número resultante de intercambiar la cifra de las centenas por la cifra de las decenas (yxx) y se ha planteado la ecuación que propone el enunciado.

De la primera ecuación: $2x + y = 19 \rightarrow 19 - 2x = y$

De la segunda ecuación: $90x + 90 = 90y \rightarrow x + 1 = y$

Resolvemos por igualación: $19 - 2x = x + 1 \rightarrow x = 6;\ y = 7$

El número capicúa es 676.

47 **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?**

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

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.

TALLER DE MATEMÁTICAS

Página 198

INTERPRETA Y RESPONDE

Observa los enunciados y su relación con las ecuaciones y con el gráfico que los acompañan.

Un cicloturista sale de la población A, avanzando hacia la población B, a la velocidad de 12 km/h.

A la misma hora sale de B hacia A una corredora ciclista, entrenando, a 24 km/h.

En un punto, entre A y B, delante de su casa, un jubilado contempla el tránsito de la carretera.

$y = 12x \rightarrow$

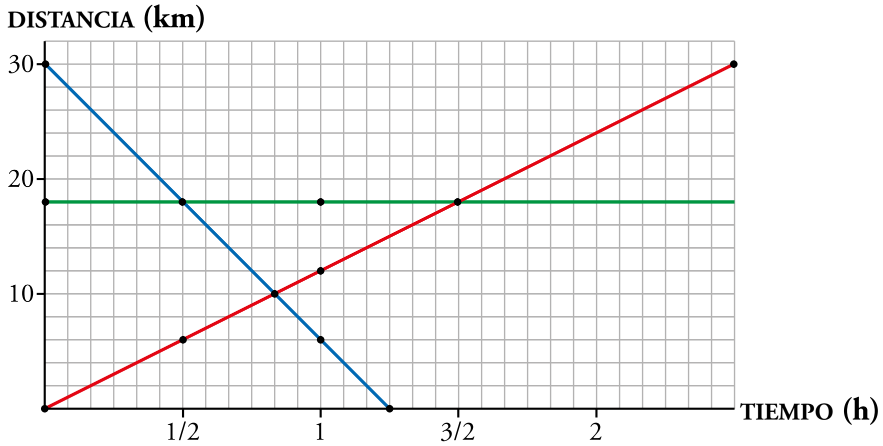
x	0	1/2	5/6	1
y	0	6	10	12

$y = 30 - 24x \rightarrow$

x	0	1/2	5/6	1
y	30	18	10	6

$y = 18 + 0x \rightarrow$

x	0	1/2	5/6	1
y	18	18	18	18



Responde a estas preguntas sabiendo que x indica el tiempo transcurrido desde la salida e y la distancia a la población A.

a) La recta roja corresponde al cicloturista y la azul a la corredora que entrena. ¿Y la verde?

b) ¿Cuánto tardan en cruzarse los ciclistas?

c) ¿Cuánto tiempo transcurre hasta que el jubilado ve pasar al cicloturista? ¿Y hasta que ve pasar a la corredora?

d) ¿Qué distancia hay entre A y B? ¿A qué distancia de A está el jubilado?

a) La línea verde corresponde al jubilado.

b) Los ciclistas tardan 50 minutos en cruzarse.

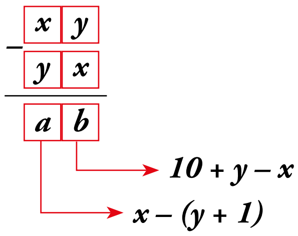
c) Pasa 1 hora y media hasta que el jubilado ve pasar al cicloturista, y media hora hasta que ve pasar a la corredora.

d) Hay 30 km entre A y B. El jubilado está a 18 km de A.

INVESTIGA

Escribe un número de dos cifras distintas, dale la vuelta y resta ambas cantidades. Observa que obtienes siempre un número cuyas cifras suman 9.

¿Puedes explicar por qué?



Restamos el número menor al mayor. Eso quiere decir que: $x > y$

Al hacer la resta por el algoritmo tradicional, cambiamos una decena del minuendo por 10 unidades, y se las sumamos a las unidades $(10 + y)$.

Y en las decenas queda una menos $(x - 1)$.

Y al hacer la resta:

$$a = 10 + y - x; \; b = (x - 1) - y$$

La suma de las cifras de la diferencia es:

$$a + b = (10 + y - x) + (x - 1 + y) = 10 + y - x + x - 1 - y = 9$$

ÉCHALE INGENIO

- **Un club de alpinistas organiza una excursión para el fin de semana. El viernes, para acceder a la zona de acampada, contratan vehículos-taxi, todo terreno, que los suben de cuatro en cuatro. Sin embargo, el domingo, para el regreso, hay menos vehículos disponibles y bajan de cinco en cinco. ¿Cuántos excursionistas participaron en la acampada, si la compañía de taxis facturó 18 viajes?**

  Podemos resolverlo por tanteo, teniendo en cuenta que, si el total de alpinistas se pueden repartir en coches de 4 en 4, y también de 5 en 5, el número de alpinistas será un múltiplo de 20.

  – Si fueran 20, usarían 5 viajes a la ida y 4 a la vuelta, por lo que en total pagarían por 9 viajes.

  – Si fueran 40, usarían 10 viajes a la ida y 8 a la vuelta, por lo que pagarían por 18 viajes. Por tanto, participaban 40 excursionistas.

  También podemos resolver el problema planteando un sistema de ecuaciones:

  N.º de alpinistas $\rightarrow a$

  Viajes para subir $\rightarrow x$

  Viajes para bajar $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} a = 4x \\ a = 4y \\ x + y = 18 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} a = 40 \\ x = 10 \\ y = 8 \end{array}$$

  Por tanto, 10 viajes para subir a los alpinistas, que eran 40, y 9 viajes para bajarlos.

- **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
```

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

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

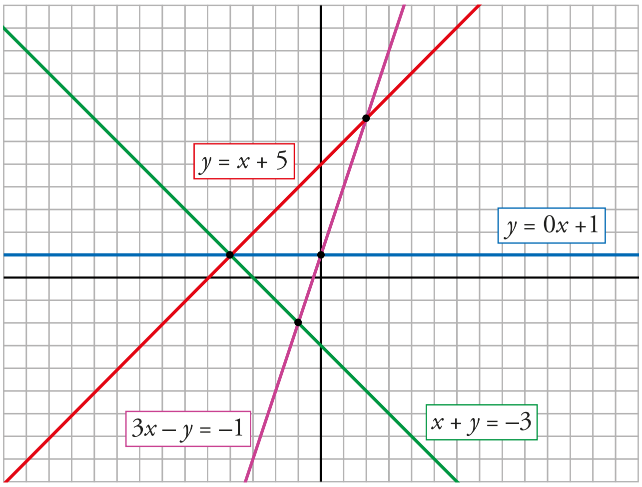
c) **uno** = 357, **seis** = 4 134

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

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

AUTOEVALUACIÓN

1 **Observa el gráfico y escribe la solución de cada uno de los sistemas que ves debajo.**



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

a) Solución: $x = 2$; $y = 7$

b) Solución: $x = -4$; $y = 1$

c) Solución: $x = -4$; $y = 1$

d) Solución: $x = 0$; $y = 1$

2 **Representa gráficamente las siguientes ecuaciones:**

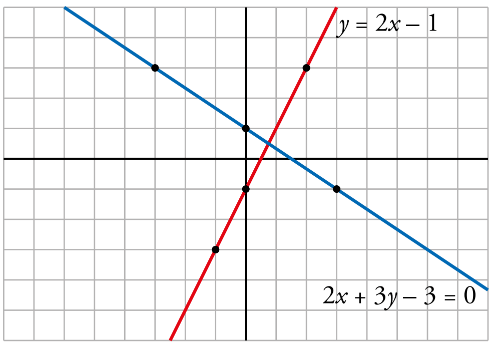
a) $y = 2x - 1$ **b)** $2x + 3y - 3 = 0$

a)

x	–1	0	2
y	–3	–1	3

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

x	–3	0	3
y	3	1	–1



3 Resuelve gráficamente estos sistemas:

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

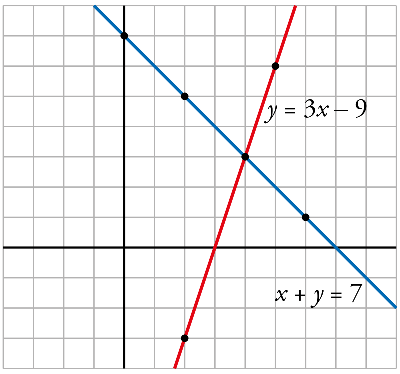
a) $y = 7 - x \rightarrow$

x	2	4	6
y	5	3	1

$y = 3x - 9 \rightarrow$

x	2	4	6
y	–3	3	9

Solución del sistema: $x = 4$; $y = 3$.



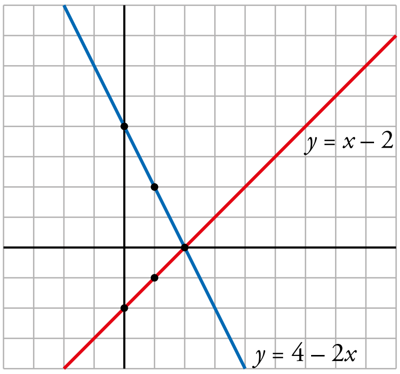
b) $y = 4 - 2x \rightarrow$

x	0	1	2
y	4	2	0

$y = x - 2 \rightarrow$

x	0	1	2
y	–2	–1	0

Solución del sistema: $x = 2$; $y = 0$.



4 Resuelve por el método de sustitución.

a) $\begin{cases} x - y = 6 \\ 2x + 3y = 7 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x + y = 1 \\ 3x - y = -9 \end{cases}$

a) $x = 6 + y \rightarrow 2(6 + y) + 3y = 7 \rightarrow y = -1;\ x = 6 + (-1) = 5$

b) $x = 1 - y \rightarrow 3(1 - y) - y = -9 \rightarrow -4y = -12 \rightarrow y = 3;\ x = -2$

5 Resuelve por el método de igualación.

a) $\begin{cases} x + y = 2 \\ x - y = 10 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x - y = 7 \\ x + y = 2 \end{cases}$

a) $\left.\begin{array}{l} x = 2 - y \\ x = 10 + y \end{array}\right\} \rightarrow 2 - y = 10 + y \rightarrow y = -4;\ x = 2 - (-4) = 6$

b) $\left.\begin{array}{l} y = 2x - 7 \\ y = 2 - x \end{array}\right\} \rightarrow 2x - 7 = 2 - x \rightarrow x = 3;\ y = -1$

6 Resuelve por el método de reducción.

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

Multiplicando la primera ecuación por 5 y sumando, se obtiene:

a) $14x = 42 \rightarrow x = 3;\ 4 \cdot 3 + 5y = 2 \rightarrow y = -2$

b) $\left.\begin{array}{r} -3x + y = -8 \\ 3x - 6y = 18 \end{array}\right\} \rightarrow -5y = 10 \rightarrow y = -2;\ x = 2$

7 **Simplifica las ecuaciones y resuelve el sistema.**

a) $\begin{cases} \dfrac{x-3}{2} = \dfrac{y-1}{3} \\ \dfrac{2x}{5} = 1 + \dfrac{y}{4} \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} \dfrac{5x}{3} = 2y + 13 \\ \dfrac{3x}{5} - \dfrac{2y}{3} = 5 \end{cases}$

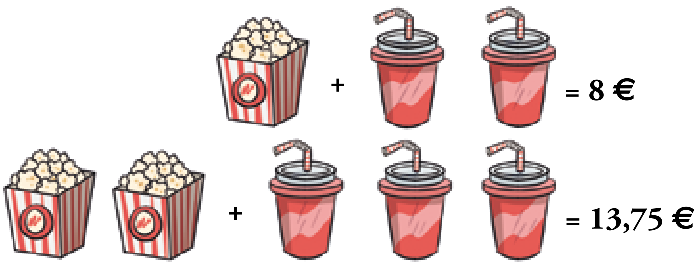
a) $\left.\begin{array}{r} 3x - 2y = 7 \\ 8x - 5y = 20 \end{array}\right\} \to y = 4;\ x = 5$

b) $\left.\begin{array}{r} 5x - 6y = 39 \\ 9x - 10y = 75 \end{array}\right\} \to y = 6;\ x = 15$

8 **Calcula dos números sabiendo que su suma es 119 y que el triple del menor sobrepasa en 17 unidades al doble del mayor.**

$\left.\begin{array}{l} x + y = 119 \\ 3x = 17 + 2y \end{array}\right\} \to \left.\begin{array}{l} x = 51 \\ y = 68 \end{array}\right\}$ Los números son 51 y 68.

9 **Escribe un sistema de ecuaciones para la siguiente ilustración y resuélvelo.**



Palomitas $\to x$

Refresco $\to y$

$\left.\begin{array}{l} x + 2y = 8 \\ 2x + 3y = 13{,}75 \end{array}\right\} \to \left.\begin{array}{l} x = 3{,}50 \\ y = 2{,}25 \end{array}\right\}$ Las palomitas cuestan 3,50 €, y el refresco, 2,25 €.

10 **Alicia tiene en el bolsillo 10 monedas, unas de 20 céntimos y otras de 50 céntimos. Si en total tiene 2,90 euros, ¿cuántas monedas de cada tipo lleva?**

Monedas de 20 céntimos $\to x$

Monedas de 50 céntimos $\to y$

$\begin{cases} x + y = 10 \to x = 10 - y \\ 0{,}20x + 0{,}50y = 2{,}90 \end{cases}$

$0{,}20(10 - y) + 0{,}50y = 2{,}90 \to 2 + 0{,}30y = 2{,}90 \to y = 3 \to x = 10 - 3 = 7$

Alicia lleva 7 monedas de 10 céntimos y 3 monedas de 50 céntimos.

11 **Un almacenista ha mezclado café de calidad superior, a 7,60 €/kg, con otro café de una calidad inferior, a 4,20 €/kg, obteniendo 100 kilos de mezcla que ha salido a un precio de 5,50 €/kg. ¿Qué cantidad de cada clase ha utilizado?**

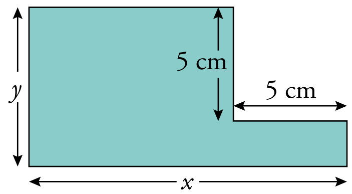
Café calidad superior $\rightarrow x$

Café calidad inferior $\rightarrow y$

$$\begin{cases} x + y = 100 \\ 7{,}60x + 4{,}20y = 5{,}50 \cdot 100 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 38{,}25 \\ y = 61{,}75 \end{cases}$$

Ha utilizado 38 kilos y cuarto de calidad superior y 61 kilos y tres cuartos de calidad inferior.

12 **Calcula la longitud de los lados de este polígono, sabiendo que el perímetro mide 42 m y el área 73 m².**



$$\begin{cases} 2x + 2y = 42 \rightarrow x + y = 21 \rightarrow x = 21 - y \\ xy - 25 = 73 \rightarrow (21 - y)y = 98 \rightarrow y^2 - 21y + 98 = 0 \rightarrow y = 7;\ y = 14 \end{cases}$$

$x = 14; y = 7$ o $x = 7; y = 14$

Como x es el lado más largo del polígono: $x = 14$ cm e $y = 7$ cm.

Por tanto, los lados miden: 14 m; 7 m; 14 – 5 = 9 m; 5 m; 5 m y 7 – 5 = 2 m.