

## PÁGINA 48

## Entrena

**1** Comprueba si alguno de los valores dados es solución de la ecuación correspondiente:

a)  $3x + 11 = 38$ ;  $x = 5$ ,  $x = 9$

b)  $5(x - 3) = 15$ ;  $x = 6$ ,  $x = -6$

c)  $\sqrt{5x + 1} = 6$ ;  $x = 1$ ,  $x = 7$

a)  $3 \cdot 5 + 11 = 26 \neq 38 \rightarrow x = 5$  no es solución.

$3 \cdot 9 + 11 = 38 \rightarrow x = 9$  sí es solución.

b)  $5(6 - 3) = 15 \rightarrow x = 6$  sí es solución.

$5(-6 - 3) = -45 \neq 15 \rightarrow x = -6$  no es solución.

c)  $\sqrt{5 \cdot 1 + 1} \neq 6 \rightarrow x = 1$  no es solución.

$\sqrt{5 \cdot 7 + 1} = 6 \rightarrow x = 7$  sí es solución.

**2** Halla, tanteando, alguna solución (busca números enteros) de estas ecuaciones:

a)  $5(x^2 + 1) = 50$

b)  $(x + 1)^2 = 9$

a)  $x = 3$ ,  $x = -3$

b)  $x = 2$ ,  $x = -4$

**1** Comprueba, en cada caso, si cada uno de los dos valores es o no solución de la ecuación:

a)  $x^3 - 20x = -16$ ;  $x = 5$ ,  $x = 4$

b)  $\frac{12}{x} - \frac{x}{2} = 1$ ;  $x = 4$ ,  $x = 6$

c)  $2^{x-1} = 512$ ;  $x = 9$ ,  $x = 10$

d)  $x^x + 1 = 28$ ;  $x = 3$ ,  $x = 1$

e)  $\sqrt{x+3} - \sqrt{x-2} = 1$ ;  $x = 1$ ,  $x = 6$

a)  $5^3 - 20 \cdot 5 = 25 \neq -16 \rightarrow x = 5$  no es solución.

$4^3 - 20 \cdot 4 = 64 - 80 = -16 \rightarrow x = 4$  sí es solución.

b)  $\frac{12}{4} - \frac{4}{2} = 1 \rightarrow x = 4$  sí es solución.

$\frac{12}{6} - \frac{6}{2} = -1 \neq 1 \rightarrow x = 6$  no es solución.

c)  $2^8 = 256 \neq 512 \rightarrow x = 9$  no es solución.

$2^9 = 512 \rightarrow x = 10$  sí es solución.

d)  $3^3 + 1 = 28 \rightarrow x = 3$  sí es solución.

$1^1 + 1 = 2 \neq 28 \rightarrow x = 1$  no es solución.

e)  $\sqrt{1+3} - \sqrt{1-2}$  no se puede calcular.  $\rightarrow x = 1$  no es solución.

$\sqrt{6+3} - \sqrt{6-2} = 3 - 2 = 1 \rightarrow x = 6$  sí es solución.

**2** Tantea para hallar alguna solución de estas ecuaciones (todas ellas tienen solución entera):

a)  $x^3 + x = 10$

b)  $(x - 5)(x + 2) = 0$

c)  $3^{x+1} = 81$

d)  $x^x = 3\,125$

a)  $x = 2$

b)  $x = 5, x = -2$

c)  $x = 3$

d)  $x = 5$

**3** Tanteando con ayuda de la calculadora, encuentra una solución (aproximada hasta las décimas) de cada una de las siguientes ecuaciones:

a)  $x^3 + 1 = 100$

b)  $3^x = 1\,000$

c)  $\sqrt{8x - 40} = 5$

a) Es lo mismo que hallar  $x^3 = 99$ . Damos valores enteros a  $x$ :

$4^3 = 64 < 99$

$5^3 = 125 > 99$

Por tanto,  $x$  es mayor que 4 y menor que 5.

Damos a  $x$  los valores 4,5; 4,6; 4,7...

$4,5^3 = 92,125 < 99$

$4,6^3 = 98,336 < 99$

$4,7^3 = 104,823 > 99$

Por tanto, aproximando a las décimas,  $x = 4,6$ .

b)  $3^5 = 243 < 1\,000$

$3^6 = 1\,458 > 1\,000$

$3^{6,2} = 908,13 < 1\,000$

$3^{6,3} = 1\,013,59 > 1\,000$

Aproximando a las décimas,  $x = 6,3$ .

c)  $\sqrt{8 \cdot 8,1 - 40} = 4,98 < 5$

$\sqrt{8 \cdot 8,2 - 40} = 5,06 > 5$

Aproximando a las décimas,  $x = 8,1$ .

## Entrena

**1** Resuelve estas ecuaciones y comprueba la solución de cada una:

a)  $3x - 2(x + 3) = x - 3(x + 1)$

b)  $4 + x - 4(1 - x) + 5(2 + x) = 0$

c)  $2x + 7 - 2(x - 1) = 3(x + 3)$

d)  $4(2x - 7) - 3(3x + 1) = -5 + x$

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

Comprobación:  $3 \cdot 1 - 2 \cdot 4 = 1 - 3 \cdot 2 \rightarrow 3 - 8 = 1 - 6 \rightarrow -5 = -5$

b)  $4 + x - 4 + 4x + 10 + 5x = 0 \rightarrow 10x + 10 = 0 \rightarrow x = -1$

Comprobación:  $4 - 1 - 4 \cdot 2 + 5 = 3 - 8 + 5 = 0$

c)  $2x + 7 - 2x + 2 = 3x + 9 \rightarrow 2x + 7 - 2x + 2 = 3x + 9 \rightarrow 3x = 0 \rightarrow x = 0$

Comprobación:  $7 + 2 = 3 \cdot 3 \rightarrow 9 = 9$

d)  $8x - 28 - 9x - 3 = -5 + x \rightarrow 2x = -26 \rightarrow x = -13$

Comprobación:  $4 \cdot (-26 - 7) - 3 \cdot (-38) = -5 - 13 \rightarrow -132 + 114 = -18 \rightarrow -18 = -18$

**2** Comprueba si estas dos ecuaciones son o no equivalentes:

$2(x - 1) + x + 1 = 2x + 1$

$2x - 1 - (x - 1) = 2(3x - 5)$

$2(x - 1) + x + 1 = 2x + 1 \rightarrow 2x - 2 + x + 1 = 2x + 1 \rightarrow x = 2$

$2x - 1 - (x - 1) = 2(3x - 5) \rightarrow 2x - 1 - x + 1 = 6x - 10 \rightarrow 5x = 10 \rightarrow x = 2$

Las ecuaciones son equivalentes.

## PÁGINA 50

1 Resuelve las siguientes ecuaciones:

- a)  $1 + \frac{x}{2} = x$       b)  $\frac{1}{3} + x = \frac{x}{3} - 1$       c)  $4 - \frac{3x}{5} = \frac{2}{5} + 3x$   
d)  $\frac{x}{2} + \frac{1}{3} = x$       e)  $\frac{1}{3} - \frac{x}{9} = 1$       f)  $\frac{2x}{4} - 1 = \frac{x}{6}$   
g)  $4 = \frac{3x}{2} + \frac{2x}{5} + \frac{1}{5}$       h)  $1 - \frac{x}{12} + \frac{x}{3} = \frac{5}{8} - \frac{x}{6}$       i)  $\frac{2}{3} - \left(x - \frac{1}{2}\right) = \frac{3x}{4} + 1$   
j)  $\frac{3x}{15} - x = -\frac{3x}{3} + \frac{9}{5}$       k)  $\frac{x}{3} + \frac{x}{9} - \frac{4x}{27} = \frac{11}{27} - \frac{x}{9}$   
l)  $\frac{x}{2} + \frac{x-3}{8} + \frac{2x+2}{16} = \frac{x-2}{2}$       m)  $\frac{13+x}{20} - \frac{5x}{2} = \frac{10+x}{5} + \frac{1-12x}{10}$   
n)  $3x - \frac{x+3}{4} = 13$       o)  $4 - \frac{x+2}{4} = x - 4$
- a)  $2 + x = 2x \rightarrow x = 2$   
b)  $\frac{1}{3} + x = \frac{x}{3} - 1 \rightarrow 1 + 3x = x - 3 \rightarrow 2x = -4 \rightarrow x = -2$   
c)  $4 - \frac{3x}{5} = \frac{2}{5} + 3x \rightarrow 20 - 3x = 2 + 15x \rightarrow 18x = 18 \rightarrow x = 1$   
d)  $\frac{x}{2} + \frac{1}{3} = x \rightarrow 3x + 2 = 6x \rightarrow 3x = 2 \rightarrow x = \frac{2}{3}$   
e)  $\frac{1}{3} - \frac{x}{9} = 1 \rightarrow 3 - x = 9 \rightarrow x = -6$   
f)  $\frac{2x}{4} - 1 = \frac{x}{6} \rightarrow 6x - 12 = 2x \rightarrow 4x = 12 \rightarrow x = 3$   
g)  $4 = \frac{3x}{2} + \frac{2x}{5} + \frac{1}{5} \rightarrow 40 = 15x + 4x + 2 \rightarrow 38 = 19x \rightarrow x = 2$   
h)  $1 - \frac{x}{12} + \frac{x}{3} = \frac{5}{8} - \frac{x}{6} \rightarrow 24 - 2x + 8x = 15 - 4x \rightarrow 10x = -9 \rightarrow x = -\frac{9}{10}$   
i)  $\frac{2}{3} - \left(x - \frac{1}{2}\right) = \frac{3x}{4} + 1 \rightarrow 8 - (12x - 6) = 9x + 12 \rightarrow 2 = 21x \rightarrow x = \frac{2}{21}$   
j)  $3x - 15x = -15x + 27 \rightarrow 3x - 15x + 15x = 27 \rightarrow 3x = 27 \rightarrow x = 9$   
k)  $9x + 3x - 4x = 11 - 3x \rightarrow 9x + 3x - 4x + 3x = 11 \rightarrow 11x = 11 \rightarrow x = 1$   
l)  $8x + 2(x - 3) + 2x + 2 = 8(x - 2) \rightarrow 8x + 2x - 6 + 2x + 2 = 8x - 16 \rightarrow$   
 $\rightarrow 8x + 2x + 2x - 8x = -16 + 6 - 2 \rightarrow 4x = -12 \rightarrow x = -3$   
m)  $13 + x - 50x = 4(10 + x) + 2(1 - 12x) \rightarrow 13 + x - 50x = 40 + 4x + 2 - 24x \rightarrow$   
 $\rightarrow x - 50x - 4x + 24x = 40 + 2 - 13 \rightarrow -29x = 29 \rightarrow x = -1$   
n)  $12x - (x + 3) = 52 \rightarrow 12x - x - 3 = 52 \rightarrow 11x = 55 \rightarrow x = 5$   
o)  $16 - (x + 2) = 4(x - 4) \rightarrow 16 - x - 2 = 4x - 16 \rightarrow -5x = -30 \rightarrow x = 6$

## PÁGINA 51

**1** Para cada una de estas ecuaciones, indica cuánto valen  $a$ ,  $b$  y  $c$ . Resuélvelas aplicando la fórmula:

a)  $x^2 - 4x - 5 = 0$

b)  $2x^2 - 7x + 3 = 0$

c)  $-x^2 + x + 6 = 0$

d)  $2x^2 - 7x - 4 = 0$

e)  $x^2 - 10x + 25 = 0$

f)  $x^2 - x + 2 = 0$

a)  $a = 1, b = -4, c = -5$

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 1 \cdot (-5)}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{16 + 20}}{2} = \frac{4 \pm 6}{2} \rightarrow x_1 = 5 \text{ y } x_2 = -1$$

b)  $a = 2, b = -7, c = 3$

$$x = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 4 \cdot 2 \cdot 3}}{4} = \frac{7 \pm \sqrt{49 + 24}}{4} = \frac{7 \pm 5}{4} \rightarrow x_1 = 3 \text{ y } x_2 = \frac{1}{2}$$

c)  $a = -1, b = 1, c = 6$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot (-1) \cdot 6}}{-2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 24}}{-2} = \frac{-1 \pm 5}{-2} \rightarrow x_1 = -2 \text{ y } x_2 = 3$$

d)  $a = 2, b = -7, c = -4$

$$x = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 4 \cdot 2 \cdot (-4)}}{4} = \frac{7 \pm \sqrt{49 + 32}}{4} = \frac{7 \pm 9}{4} \rightarrow x_1 = 4 \text{ y } x_2 = -\frac{1}{2}$$

e)  $a = 1, b = -10, c = 25$

$$x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 4 \cdot 1 \cdot 25}}{2} = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 100}}{2} = 5 \rightarrow x = 5$$

f)  $a = 1, b = -1, c = 2$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot 1 \cdot 2}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{1 - 8}}{2} \text{ No tiene solución.}$$

**2** Completa esta tabla:

	a	b	c	¿TIENE SOLUCIÓN?	$x_1$	$x_2$
$5x^2 - 8x = 0$	5	-8	0	Sí	0	8/5
$x^2 - 64 = 0$	1	0	-64	Sí	8	-8
$x^2 - 3x + 4 = 0$	1	-3	4	No		
$4x^2 + x - 3 = 0$	4	1	-3	Sí	3/4	-1

**3** Resuelve las siguientes ecuaciones:

a)  $x^2 - 5x + 6 = 0$

b)  $9x^2 + 6x + 1 = 0$

c)  $9x^2 - 6x + 1 = 0$

d)  $5x^2 - 7x + 3 = 0$

e)  $2x^2 + 5x - 3 = 0$

f)  $6x^2 - 5x + 1 = 0$

g)  $x^2 - 3x + 15 = 0$

h)  $x^2 - 0,1x + 0,2 = 0$

$$a) x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 1 \cdot 6}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2} = \frac{5 \pm 1}{2} \rightarrow x_1 = 3 \text{ y } x_2 = 2$$

$$b) x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 4 \cdot 1 \cdot 9}}{18} = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 36}}{18} = \frac{-6 \pm 0}{18} \rightarrow x = \frac{-1}{3} \text{ Solución doble.}$$

$$c) x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4 \cdot 9 \cdot 1}}{18} = \frac{6 \pm 0}{18} = \frac{1}{3} \text{ Solución doble.}$$

$$d) x = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 4 \cdot 5 \cdot 3}}{10} = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 60}}{10} = \frac{7 \pm \sqrt{-11}}{10} \text{ No tiene solución.}$$

$$e) x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 2 \cdot (-3)}}{4} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 24}}{4} = \frac{-5 \pm 7}{4} \rightarrow x_1 = \frac{1}{2} \text{ y } x_2 = -3$$

$$f) x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 6 \cdot 1}}{12} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{12} = \frac{5 \pm 1}{12} \rightarrow x_1 = \frac{1}{2} \text{ y } x_2 = \frac{1}{3}$$

$$g) x = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 1 \cdot 15}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 60}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{-51}}{2} \text{ No tiene solución.}$$

$$h) x = \frac{0,1 \pm \sqrt{0,01 - 4 \cdot 1 \cdot 0,2}}{2} = \frac{0,1 \pm \sqrt{0,01 - 0,8}}{2} = \frac{0,1 \pm \sqrt{-0,79}}{2} \text{ No tiene solución.}$$

#### 4 Resuelve estas ecuaciones:

$$a) x^2 + 4x - 21 = 0$$

$$b) x^2 + 9x + 20 = 0$$

$$c) 9x^2 - 12x + 4 = 0$$

$$d) x^2 + x + 3 = 0$$

$$e) 4x^2 + 28x + 49 = 0$$

$$f) x^2 - 2x + 3 = 0$$

$$g) 4x^2 - 20x + 25 = 0$$

$$h) -2x^2 + 3x + 2 = 0$$

$$a) x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 1 \cdot (-21)}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 84}}{2} = \frac{-4 \pm 10}{2} \rightarrow x_1 = 3 \text{ y } x_2 = -7$$

$$b) x = \frac{-9 \pm \sqrt{81 - 4 \cdot 1 \cdot 20}}{2} = \frac{-9 \pm \sqrt{81 - 80}}{2} = \frac{-9 \pm 1}{2} \rightarrow x_1 = -4 \text{ y } x_2 = -5$$

$$c) x = \frac{12 \pm \sqrt{144 - 4 \cdot 9 \cdot 4}}{18} = \frac{12 \pm \sqrt{144 - 144}}{18} = \frac{12}{18} \rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$d) x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 12}}{2} \text{ No tiene solución.}$$

$$e) x = \frac{-28 \pm \sqrt{784 - 4 \cdot 4 \cdot 49}}{8} = \frac{-28 \pm \sqrt{784 - 784}}{8} = \frac{-7}{2} \rightarrow x = -\frac{7}{2}$$

$$f) x = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 12}}{2} \text{ No tiene solución.}$$

$$g) x = \frac{20 \pm \sqrt{400 - 4 \cdot 4 \cdot 25}}{8} = \frac{20 \pm \sqrt{400 - 400}}{8} = \frac{20}{8} \rightarrow x = \frac{5}{2}$$

$$h) x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot (-2) \cdot 2}}{-4} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 16}}{-4} = \frac{-3 \pm 5}{-4} \rightarrow x_1 = -\frac{1}{2} \text{ y } x_2 = 2$$

## PÁGINA 52

**5** Resuelve las siguientes ecuaciones de segundo grado sin utilizar la fórmula de resolución:

a)  $3x^2 - 12x = 0$

b)  $x - 3x^2 = 0$

c)  $2x^2 - 5x = 0$

d)  $2x^2 - 8 = 0$

e)  $9x^2 - 25 = 0$

f)  $4x^2 + 100 = 0$

g)  $16x^2 = 100$

h)  $3x^2 - 6 = 0$

a)  $x(3x - 12) = 0 \rightarrow x_1 = 0$  y  $x_2 = 4$

b)  $x(1 - 3x) = 0 \rightarrow x_1 = 0$  y  $x_2 = \frac{1}{3}$

c)  $x(2x - 5) = 0 \rightarrow x_1 = 0$  y  $x_2 = \frac{5}{2}$

d)  $x^2 = 4 \rightarrow x_1 = 2$  y  $x_2 = -2$

e)  $x^2 = 25/9 \rightarrow x_1 = \frac{5}{3}$  y  $x_2 = -\frac{5}{3}$

f)  $x^2 = -25$  No tiene solución.

g)  $x^2 = 100/16 \rightarrow x_1 = \frac{5}{2}$  y  $x_2 = -\frac{5}{2}$

h)  $x^2 = 2 \rightarrow x_1 = \sqrt{2}$  y  $x_2 = -\sqrt{2}$

## PÁGINA 53

## 6 Resuelve las siguientes ecuaciones:

a)  $(3x + 4)(5x - 7) = (2x + 7)^2 + 53$

b)  $(2x + 1)(x - 3) = (x + 1)(x - 1) - 8$

c)  $(2x - 3)(2x + 3) - x(x + 1) - 5 = 0$

d)  $(2x + 1)^2 = 4 + (x + 2)(x - 2)$

a)  $15x^2 - 21x + 20x - 28 = 4x^2 + 28x + 49 + 53 \rightarrow 11x^2 - 29x - 130 = 0$

$$x = \frac{29 \pm \sqrt{841 - 4 \cdot 11 \cdot (-130)}}{22} = \frac{29 \pm \sqrt{841 + 5720}}{22} = \frac{29 \pm \sqrt{6561}}{22} =$$

$$= \frac{29 \pm 81}{22} \rightarrow x_1 = 5 \text{ y } x_2 = \frac{-52}{22} = \frac{-26}{11}$$

b)  $2x^2 - 6x + x - 3 = x^2 - 1 - 8 \rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 1 \cdot 6}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2} = \frac{5 \pm 1}{2} \rightarrow x_1 = 3 \text{ y } x_2 = 2$$

c)  $4x^2 - 9 - x^2 - x - 5 = 0 \rightarrow 3x^2 - x - 14 = 0$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot 3 \cdot (-14)}}{6} = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 168}}{6} = \frac{1 \pm 13}{6} \rightarrow x_1 = \frac{14}{6} = \frac{7}{3} \text{ y } x_2 = \frac{-12}{6} = -2$$

d)  $4x^2 + 4x + 1 = 4 + x^2 - 4 \rightarrow 3x^2 + 4x + 1 = 0$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 3 \cdot 1}}{6} = \frac{-4 \pm \sqrt{4}}{6} = \frac{-4 \pm 2}{6} \rightarrow x_1 = -\frac{1}{3} \text{ y } x_2 = -1$$

## 7 Resuelve:

a)  $\frac{x^2 - 3x}{2} + 2 = \frac{x + 12}{6}$

b)  $\frac{(5x - 4)(5x + 4)}{4} = \frac{(3x - 1)^2 - 9}{2}$

c)  $\frac{(x - 1)^2 - 3x + 1}{15} + \frac{x + 1}{5} = 0$

a)  $3(x^2 - 3x) + 12 = x + 12 \rightarrow 3x^2 - 9x + 12 - x - 12 = 0 \rightarrow 3x^2 - 10x = 0 \rightarrow$

$$\rightarrow x(3x - 10) = 0 \rightarrow x_1 = 0 \text{ y } x_2 = \frac{10}{3}$$

b)  $(5x - 4)(5x + 4) = 2(9x^2 - 6x + 1) - 18 \rightarrow 25x^2 - 16 = 18x^2 - 12x - 16 \rightarrow$

$$\rightarrow 7x^2 + 12x = 0 \rightarrow x(7x + 12) = 0 \rightarrow x_1 = 0 \text{ y } x_2 = -\frac{12}{7}$$

c)  $x^2 - 2x + 1 - 3x + 1 + 3x + 3 = 0 \rightarrow x^2 - 2x + 5$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 1 \cdot 5}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{-16}}{2} \text{ No tiene solución.}$$



## PÁGINA 54

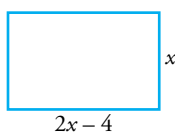
- 1** Si a un número se le quita su mitad y luego su tercera parte se obtiene 9. ¿Cuál es ese número?

☞ La mitad de un número desconocido,  $x$ , es  $x/2$  y su tercera parte,  $x/3$ .

$$x - \frac{x}{2} - \frac{x}{3} = 9 \rightarrow 6x - 3x - 2x = 54 \rightarrow x = 54$$

- 2** La base de un rectángulo es igual al doble de la altura disminuida en 4 cm y su perímetro es 100 cm. Halla la longitud de sus lados.

☞ Si la altura es  $x$ , la base es  $2x - 4$ .



$$2 \cdot (x + 2x - 4) = 100$$

$$3x - 4 = 50 \rightarrow 3x = 54 \rightarrow x = 18$$

La altura es de 18 cm y la base es de  $36 - 4 = 32$  cm.

- 3** Divide 1 600 € en tres partes de modo que la segunda parte supere a la primera en 100 € y la tercera parte supere a la segunda en 200 €.

☞ Completa esta tabla para organizar los datos:

PRIMERA PARTE	SEGUNDA PARTE	TERCERA PARTE
$x$	$x + 100$	$x + 100 + 200 = x + 300$

$$x + x + 100 + x + 300 = 1600 \rightarrow 3x = 1200 \rightarrow x = 400$$

Las partes son: 400, 500 y 700.

- 4** Un padre de 37 años tiene dos hijos de 8 y 5 años. ¿Cuántos años tienen que pasar para que la suma de las edades de los hijos sea igual a la edad del padre?

☞ Completa esta tabla para organizar los datos:

	PADRE	HIJO 1	HIJO 2
EDAD HOY	37	8	5
EDAD DENTRO DE $x$ AÑOS	$37 + x$	$8 + x$	$5 + x$

$$37 + x = 8 + x + 5 + x \rightarrow x = 24. \text{ Han de pasar 24 años.}$$

- 5** Una madre tiene 42 años y su hijo, 15. ¿Cuántos años hace que la edad de la madre era cuatro veces la del hijo?

☞ Completa esta tabla para organizar los datos:

	MADRE	HIJO
EDAD HOY	42	15
EDAD HACE $x$ AÑOS	$42 - x$	$15 - x$

$$42 - x = 4(15 - x) \rightarrow 42 - x = 60 - 4x \rightarrow 3x = 18 \rightarrow x = 6.$$

Hace 6 años, la edad de la madre era cuatro veces la del hijo.

■ Opera y calcula

Ecuaciones de primer grado

1 ▼▼▼ Resuelve las siguientes ecuaciones:

$$\text{a) } 2(2 - 3x) - 3(3 - 2x) = 4(x + 1) + 3(4 - 5x) \quad \text{b) } \frac{x-3}{5} = \frac{x+1}{3} - 2$$

$$\text{c) } 1 = \frac{x+3}{3} - \frac{x}{2} \quad \text{d) } \frac{3x+4}{5} = \frac{x+2}{2}$$

$$\text{e) } \frac{5x-16}{6} = -\frac{x+8}{12} + \frac{x+1}{3} \quad \text{f) } \frac{2x-4}{3} = 3 - \frac{4+x}{2}$$

$$\text{a) } 4 - 6x - 9 + 6x = 4x + 4 + 12 - 15x \rightarrow 11x = 21 \rightarrow x = \frac{21}{11}$$

$$\text{b) } 3(x-3) = 5(x+1) - 30 \rightarrow 3x-9 = 5x+5-30 \rightarrow 16 = 2x \rightarrow x = 8$$

$$\text{c) } 6 = 2(x+3) - 3x \rightarrow 6 = 2x+6-3x \rightarrow x = 0$$

$$\text{d) } 2(3x+4) = 5(x+2) \rightarrow 6x+8 = 5x+10 \rightarrow x = 2$$

$$\text{e) } 10x-32 = -x-8+4x+4 \rightarrow 7x = 28 \rightarrow x = 4$$

$$\text{f) } 2(2x-4) = 18-3(4+x) \rightarrow 4x-8 = 18-12-3x \rightarrow 7x = 14 \rightarrow x = 2$$

2 ▼▼▼ Comprueba que las siguientes ecuaciones son de primer grado y halla sus soluciones:

$$\text{a) } (4x-3)(4x+3) - 4(3-2x)^2 = 3x$$

$$\text{b) } 2x(x+3) + (3-x)^2 = 3x(x+1)$$

$$\text{c) } (2x-3)^2 + (x-2)^2 = 3(x+1) + 5x(x-1)$$

$$\text{d) } \frac{x(x+1)}{2} - \frac{(2x-1)^2}{8} = \frac{3x+1}{4} - \frac{1}{8}$$

$$\text{a) } 16x^2 - 9 - 4(9 + 4x^2 - 12x) = 3x \rightarrow 16x^2 - 9 - 36 - 16x^2 + 48x = 3x \rightarrow 45x = 45 \rightarrow x = 1$$

$$\text{b) } 2x^2 + 6x + 9 + x^2 - 6x = 3x^2 + 3x \rightarrow 9 = 3x \rightarrow x = 3$$

$$\text{c) } 4x^2 + 9 - 12x + x^2 + 4 - 4x = 3x + 3 + 5x^2 - 5x \rightarrow$$

$$\rightarrow 13 - 16x = -2x + 3 \rightarrow 10 = 14x \rightarrow x = \frac{10}{14} = \frac{5}{7}$$

$$\text{d) } 4x(x-1) - (2x-1)^2 = 2(3x+1) - 1 \rightarrow$$

$$\rightarrow 4x^2 - 4x - (4x^2 + 1 - 4x) = 6x + 2 - 1 \rightarrow -1 = 6x + 1 \rightarrow x = -\frac{2}{6} = -\frac{1}{3}$$

## Ecuaciones de segundo grado

## 3 ▼▼▼ Resuelve:

a)  $7x^2 - 28 = 0$

b)  $7x^2 + 28 = 0$

c)  $4x^2 - 9 = 0$

d)  $3x^2 + 42x = 0$

e)  $3x^2 = 42x$

f)  $11x^2 - 37x = 0$

g)  $2(x+5)^2 + (x-3)^2 = 14(x+4)$

h)  $7x^2 + 5 = 68$

a)  $7x^2 = 28 \rightarrow x^2 = 4 \rightarrow x = \pm\sqrt{4} \rightarrow x_1 = 2 \text{ y } x_2 = -2$

b)  $7x^2 = -28 \rightarrow x^2 = -4 \rightarrow x = \pm\sqrt{-4}$  No tiene solución.

c)  $4x^2 = 9 \rightarrow x^2 = \frac{9}{4} \rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{9}{4}} \rightarrow x_1 = \frac{3}{2} \text{ y } x_2 = -\frac{3}{2}$

d)  $3x(x+14) = 0 \rightarrow x_1 = 0 \text{ y } x_2 = -14$

e)  $3x(x-14) = 0 \rightarrow x_1 = 0 \text{ y } x_2 = 14$

f)  $x(11x-37) = 0 \rightarrow x_1 = 0 \text{ y } x_2 = \frac{37}{11}$

g)  $2(x^2 + 10x + 25) + (x^2 - 6x + 9) = 14x + 56 \rightarrow$

$$\rightarrow 3x^2 + 14x + 59 = 14x + 56 \rightarrow 3x^2 + 3 = 0 \rightarrow x^2 = -1 \text{ No tiene solución.}$$

h)  $7x^2 = 63 \rightarrow x^2 = 9 \rightarrow x = \pm\sqrt{9} \rightarrow x_1 = 3 \text{ y } x_2 = -3$

## 4 ▼▼▼ Resuelve las ecuaciones siguientes:

a)  $\frac{x}{3}(x-1) - \frac{x}{4}(x+1) + \frac{3x+4}{12} = 0$

b)  $\frac{(x-1)(x+2)}{12} - \frac{(x+1)(x-2)}{6} - 1 = \frac{x-3}{3}$

c)  $\frac{x+1}{2} - \frac{(x-1)^2}{4} - \frac{x+2}{3} + \frac{(x-2)^2}{6} = \frac{1}{6}$

a)  $4x(x-1) - 3x(x+1) + 3x+4 = 0 \rightarrow 4x^2 - 4x - 3x^2 - 3x + 3x + 4 = 0 \rightarrow$

$$\rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0 \rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 4}}{2} = 2$$

b)  $x^2 + x - 2 - 2(x^2 - x - 2) - 12 = 4(x-3) \rightarrow$

$$\rightarrow x^2 + x - 2 - 2x^2 + 2x + 4 - 12 = 4x - 12 \rightarrow -x^2 - x + 2 = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4(-2)}}{2} = \frac{-1 \pm 3}{2} \begin{cases} x = 1 \\ x = -2 \end{cases}$$

c)  $6(x+1) - 3(x^2 - 2x + 1) - 4(x+2) + 2(x^2 - 4x + 4) = 2 \rightarrow$

$$\rightarrow 6x + 6 - 3x^2 + 6x - 3 - 4x - 8 + 2x^2 - 8x + 8 = 2 \rightarrow$$

$$\rightarrow -x^2 + 3 = 0 \rightarrow x^2 = 3 \begin{cases} x = \sqrt{3} \\ x = -\sqrt{3} \end{cases}$$

## ■ Aplica lo aprendido

- 5** ▼▼▼ He pagado 14,30 € por un bolígrafo, un cuaderno y una carpeta. Si el precio de la carpeta es 5 veces el del cuaderno y este cuesta el doble que el bolígrafo, ¿cuál es el precio de cada artículo?

Precio del bolígrafo,  $x$ ; cuaderno,  $2x$ ; carpeta,  $5 \cdot 2x$ .

$$x + 2x + 10x = 14,30 \rightarrow 13x = 14,30 \rightarrow x = 1,1$$

El bolígrafo cuesta 1,1 €; el cuaderno, 2,2 €, y la carpeta, 11 €.

- 6** ▼▼▼ Álvaro y Yago han comprado dos videojuegos que tenían el mismo precio, pero han conseguido una rebaja del 16% y del 19%, respectivamente. Si Álvaro pagó 1,26 € más que Yago, ¿cuál era el precio que tenía el videojuego?

Luis pagó  $0,84x$  y Miguel pagó  $0,81x$ .

$$0,84x = 0,81x + 1,26 \rightarrow 0,03x = 1,26 \rightarrow x = 42$$

El precio del videojuego era 42 €.

- 7** ▼▼▼ Con 3,5 € más del dinero que tengo, podría comprar la camiseta de mi equipo. Si tuviera el doble, me sobrarían 7,25 €. ¿Cuánto dinero tengo?

$x$  es el dinero que tengo.

$$x + 3,5 = 2x - 7,25 \rightarrow 3,5 + 7,25 = x \rightarrow$$

$$\rightarrow x = 10,75 \text{ € es el dinero que tengo.}$$

- 8** ▼▼▼ Si al cuadrado de un número le restamos su triple, obtenemos 130. ¿Cuál es el número?

$x$  es el número buscado.

$$x^2 - 3x = 130 \rightarrow x^2 - 3x - 130 = 0$$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 4 \cdot 130}}{2} = \frac{3 \pm 23}{2} \begin{cases} x = 13 \\ x = -10 \end{cases}$$

El número puede ser 13 o  $-10$ . Hay dos soluciones.

- 9** ▼▼▼ Halla dos números enteros consecutivos tales que la suma de sus cuadrados es 145.

Los números son  $x$  y  $x + 1$ .

$$x^2 + (x + 1)^2 = 145 \rightarrow x^2 + x^2 + 1 + 2x - 145 = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow 2x^2 + 2x - 144 = 0 \rightarrow x^2 + x - 72 = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 72 \cdot 4}}{2} = \frac{-1 \pm 17}{2} \begin{cases} x = 8 \\ x = -9 \end{cases}$$

Son 8 y 9, o bien,  $-9$  y  $-8$ . Hay dos soluciones.

- 10** ▽▽▽ Halla tres números enteros consecutivos tales que la diferencia entre el cuadrado del mayor y el menor sea igual al producto del menor por el intermedio aumentado en cuatro unidades.

Llamamos  $x - 1$ ,  $x$  y  $x + 1$  a los tres números consecutivos.

$$(x + 1)^2 - (x - 1) = (x - 1)(x + 4)$$

$$x^2 + 2x + 1 - x + 1 = x^2 + 3x - 4 \rightarrow 2x = 6 \rightarrow x = 3$$

Los números pedidos son 2, 3 y 4.

- 11** ▽▽▽ La tercera parte del cuadrado de un número entero, sumado a la quinta parte del mismo número, da como resultado 78. Halla dicho número.

$$\frac{x^2}{3} + \frac{x}{5} = 78 \rightarrow 5x^2 + 3x - 1170 = 0$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 23400}}{10} = \frac{-3 \pm 153}{10} \rightarrow x = 15$$

La otra solución,  $x = -15,6$ , no es un número entero.

El número buscado es el 15.

- 12** ▽▽▽ La superficie de un rectángulo es  $494 \text{ cm}^2$ . Halla sus dimensiones sabiendo que una es 7 cm más larga que la otra.

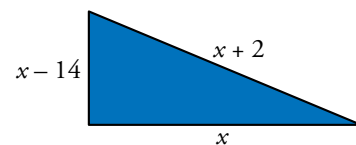
$$x(x + 7) = 494 \rightarrow x^2 + 7x - 494 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 1976}}{2} = \frac{-7 \pm 45}{2} \rightarrow x = 19$$

La otra solución,  $x = -26$ , es un número negativo, no válido para una medida.

Las dimensiones del rectángulo son 19 cm y 26 cm.

- 13** ▽▽▽ En un triángulo rectángulo, un cateto mide 2 cm menos que la hipotenusa y 14 cm más que el otro cateto. Calcula la longitud de los tres lados.



Aplicando el teorema de Pitágoras,  $(x + 2)^2 = (x - 14)^2 + x^2$

$$x^2 + 4x + 4 = x^2 - 28x + 196 + x^2 = 0 \rightarrow -x^2 + 32x - 192 = 0 \rightarrow x^2 - 32x + 192 = 0$$

$$x = \frac{32 \pm \sqrt{1024 - 768}}{2} = \frac{32 \pm 16}{2} \rightarrow x_1 = 24, x_2 = 8$$

Si  $x = 8$ , las medidas del triángulo serían 8, 10 y  $-6$ . La solución no es válida.

Por tanto, los catetos del triángulo miden 24 cm y 10 cm y la hipotenusa, 26 cm.

### ■ Resuelve problemas

**14** ▼▼▼ Resuelto en el libro del alumno.

**15** ▼▼▼ Del dinero de una cuenta bancaria retiramos  $1/7$ ; ingresamos después  $2/15$  de lo que quedó y aún faltan 12 € para tener la cantidad inicial. ¿Cuánto dinero había en la cuenta?

$x$  es el dinero de la cuenta.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Retiramos } \frac{1}{7}x \rightarrow \text{quedan } \frac{6}{7}x \\ \text{Ingresamos } \frac{2}{15} \cdot \frac{6}{7}x = \frac{4}{35}x \end{array} \right\} \begin{array}{l} \frac{6}{7}x + \frac{4}{35}x + 12 = x \rightarrow \frac{34}{35}x + 12 = x \rightarrow \\ \rightarrow 12 = \frac{1}{35}x \rightarrow x = 420 \text{ € había en la cuenta.} \end{array}$$

**16** ▼▼▼ Dos hermanas se llevan 3 años y su padre tiene 45. Hace 7 años, la suma de las edades de las hijas era la mitad que la del padre. ¿Qué edad tiene cada hija?

EDAD	HOY	HACE 7 AÑOS
HIJA MENOR	$x$	$x - 7$
HIJA MAYOR	$x + 3$	$x + 3 - 7$
PADRE	45	38

$$x - 7 + x - 4 = 19 \rightarrow 2x = 30 \rightarrow x = 15$$

Una hija menor tiene 15 años y la mayor, 18 años.

**17** ▼▼▼ Un padre de 43 años tiene dos hijos de 9 y 11 años. ¿Cuántos años han de transcurrir para que entre los dos hijos igualen la edad del padre?

$x$  son los años que tienen que pasar.

$$(9 + x) + (11 + x) = 43 + x \rightarrow 20 + 2x = 43 + x \rightarrow x = 23$$

Han de transcurrir 23 años.

**18** ▼▼▼ La edad actual de un padre es el triple que la de su hijo y dentro de 14 años será el doble. ¿Qué edad tiene cada uno?

$x$  es la edad del hijo  $\rightarrow 3x$  es la edad del padre.

Dentro de 14 años la edad del hijo será  $x + 14$ , y la del padre,  $3x + 14$ .

$$(x + 14)2 = 3x + 14 \rightarrow 2x + 28 = 3x + 14 \rightarrow x = 14$$

El hijo tiene 14 años, y el padre, 42 años.

- 19** ▼▼▼ Un repostero ha mezclado 12 kg de azúcar de 1,10 €/kg con cierta cantidad de miel de 4,20 € el kilo. La mezcla sale a 2,34 €/kg. ¿Cuánta miel puso?

	CANTIDAD (kg)	PRECIO (€/kg)	COSTE (€)
AZÚCAR	12	1,10	$1,10 \cdot 12 = 13,20$
MIEL	$x$	4,20	$4,20x$
MEZCLA	$12 + x$	2,34	$2,34(12 + x)$

COSTE DEL AZÚCAR + COSTE DE LA MIEL = COSTE DE LA MEZCLA

$$13,20 + 4,20x = 28,08 + 2,34x \rightarrow 1,86x = 14,88 \rightarrow x = 8$$

Puso 8 kg de miel.

- 20** ▼▼▼ ¿Cuántos litros de aceite de orujo de 1,6 €/l tenemos que añadir a 60 l de aceite de oliva de 2,8 €/l para obtener una mezcla de 2,5 €/l?

	CANTIDAD (l)	PRECIO (€/l)	COSTE (€)
A. ORUJO	$x$	1,6	$1,6x$
A. OLIVA	60	2,8	$60 \cdot 2,8 = 168$
MEZCLA	$x + 60$	2,5	$2,5 \cdot (x + 60)$

$$1,6x + 168 = 2,5x + 150 \rightarrow 0,9x = 18 \rightarrow x = 20$$

Se añadieron 20 litros de aceite de orujo.

## PÁGINA 56

**1** Busca por tanteo una solución exacta de cada una de las siguientes ecuaciones:

a)  $(x + 1)^3 = 64$                       b)  $\sqrt{x + 80} = 11$

a)  $x = 3$                                       b)  $x = 41$

**2** Resuelve las siguientes ecuaciones:

a)  $3x - 2(x + 3) = x - 3(x + 1)$                       b)  $\frac{x-3}{5} = \frac{x+1}{3} - 2$

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

b)  $3x - 9 = 5x + 5 - 30 \rightarrow 2x = 16 \rightarrow x = 8$

**3** Resuelve estas ecuaciones:

a)  $x^2 - 5x = 0$                       b)  $2x^2 - 50 = 0$                       c)  $2x^2 - 3x - 2 = 0$

a)  $x(x - 5) = 0 \rightarrow x_1 = 0, x_2 = 5$

b)  $x^2 = 25 \rightarrow x_1 = 5, x_2 = -5$

c)  $x = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 16}}{4} = \frac{3 \pm 5}{4} \rightarrow x_1 = -\frac{1}{2}, x_2 = 2$

**4** Juan tiene 5 años más que Sandra. Dentro de 3 años, la edad de Juan será el doble de la de Sandra. ¿Qué edad tiene cada uno?

Edad de Sandra,  $x$                       Edad de Juan,  $x + 5$

$x + 5 + 3 = 2(x + 3) \rightarrow x + 8 = 2x + 6 \rightarrow x = 2$

Sandra tiene 2 años y Juan, 7.

**5** La altura de un rectángulo mide 5 m menos que su base, y su área es igual a  $40 \text{ m}^2$ . Calcula la medida de los lados del rectángulo.

Base,  $x$                                       Altura,  $x - 5$

$x(x - 5) = 40 \rightarrow x^2 - 5x - 40 = 0$

$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 160}}{2} = \frac{5 \pm 13,6}{2} \rightarrow x_1 = 9,3; x_2 = 4,3$

Si  $x = 4,3$ , la altura sería negativa. No es una solución válida.

Por tanto, la base mide 9,3 m y la altura, 4,3 m.