

EJERCICIOS

Igualdades y ecuaciones

6.36. (TIC) Comprueba si el valor asignado a  $x$  convierte la ecuación correspondiente en una igualdad numérica.

- |                   |          |                                      |          |
|-------------------|----------|--------------------------------------|----------|
| a) $x + 8 = 10$   | $x = -2$ | d) $4(x - 5) = 20$                   | $x = 20$ |
| b) $15 + x = 12$  | $x = -3$ | e) $\frac{4x + 60}{8} = -x$          | $x = -5$ |
| c) $6x - 24 = 2x$ | $x = 4$  | f) $\frac{3x}{2} - \frac{x}{5} = 13$ | $x = 10$ |

- |   |   |
|---|---|
| a) $-2 + 8 = 6 \neq 10$   | No la convierte en una igualdad numérica. |
| b) $15 + (-3) = 12$   | Sí la convierte en una igualdad numérica. |
| c) $6 \cdot 4 - 24 \neq 4 \cdot 2 \rightarrow 0 \neq 8$               | No la convierte en una igualdad numérica. |
| d) $4 \cdot (15) = 60 \neq 20$  | No la convierte en una igualdad numérica. |
| e) $\frac{4 \cdot (-5) + 60}{8} = -(-5) \rightarrow 5 = 5$            | Sí la convierte en una igualdad numérica. |
| f) $\frac{3 \cdot 10}{2} - \frac{10}{5} = 13 \rightarrow 15 - 2 = 13$ | Sí la convierte en una igualdad numérica. |

6.37. (TIC) Comprueba si los valores de  $x$  verifican la ecuación correspondiente.

- |                        |                   |   |          |
|------------------------|-------------------|---|----------|
| a) $6x^2 + 4 = 58$     | $x = 0$           | y | $x = -3$ |
| b) $5x^2 - 20x = 0$    | $x = 0$           | y | $x = 5$  |
| c) $2x^2 + 9x - 5 = 0$ | $x = \frac{1}{2}$ | y | $x = -5$ |

- |  |  |
|--|--|
| a) $6x^2 + 4 = 58$   |  |
| $6 \cdot 0^2 + 4 = 0 + 4 = 4 \neq 58$  | Para $x = 0$ , no se verifica la igualdad.           |
| $6 \cdot 3^2 + 4 = 6 \cdot 9 + 4 = 54 + 4 = 58$  | Para $x = 3$ , sí se verifica la igualdad.           |
| b) $5x^2 - 20x = 0$  |  |
| $5 \cdot 0^2 - 20 \cdot 0 = 0$   | Para $x = 0$ , sí se verifica la igualdad.           |
| $5 \cdot 5^2 - 20 \cdot 5 = 125 - 100 \neq 0$  | Para $x = 5$ , no se verifica la igualdad.           |
| c) $2x^2 + 9x - 5 = 0$   |  |
| $2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 9 \cdot \frac{1}{2} - 5 = 2 \cdot \frac{1}{4} + \frac{9}{2} - 5 = \frac{10}{2} - \frac{10}{2} = 0$ | Para $x = \frac{1}{2}$ , sí se verifica la igualdad. |
| $2(-5)^2 + 9 \cdot (-5) - 5 = 2 \cdot 25 - 45 - 5 = 0$   | Para $x = -5$ , sí se verifica la igualdad.          |

Resolución de ecuaciones de primer grado

6.38. Aplica la regla de la suma y del producto para resolver las siguientes ecuaciones.

a)  $5x + 5 = 35$

$$5x + 5 - 5 = 35 - 5 \rightarrow 5x = 30$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{30}{5} \rightarrow x = 6$$

b)  $2x + 1 = x + 5$

$$\begin{aligned} 2x + 1 &= x + 5 \\ 2x + 1 - x &= x + 5 - x \\ x + 1 - 1 &= 5 - 1 \rightarrow x = 4 \end{aligned}$$

c)  $x - 8 + 3 = 0$

$$\begin{aligned} x - 8 + 3 &= 0 \\ x - 5 &= 0 \rightarrow x - 5 + 5 = 0 + 5 \rightarrow x = 5 \end{aligned}$$

d)  $8 = \frac{4}{3}x$

$$\begin{aligned} 8 &= \frac{4}{3}x \\ 3 \cdot 8 &= 3 \cdot \frac{4}{3}x \rightarrow 24 = 4x \end{aligned}$$

$$\frac{24}{4} = \frac{4x}{4} \rightarrow 6 = x$$

e)  $2 + 5x = x - 18$

$$\begin{aligned} 2 + 5x - x &= x - 18 - x \\ 2 + 4x - 2 &= -18 - 2 \rightarrow 4x = -20 \\ \frac{4x}{4} &= \frac{-20}{4} \rightarrow x = -5 \end{aligned}$$

f)  $\frac{x}{4} - 6 = -2$

$$\begin{aligned} 4 \cdot \frac{x}{4} - 4 \cdot 6 &= 4 \cdot (-2) \rightarrow x - 24 = -8 \\ x - 24 + 24 &= -8 + 24 \rightarrow x = 16 \end{aligned}$$

e)  $2 + 5x = x - 18$

f)  $\frac{x}{4} - 6 = -2$

g)  $1 = -\frac{x}{3}$

h)  $6 + x = 5x - 22$

g)  $1 = -\frac{x}{3}$

$$(-3) \cdot 1 = (-3) \cdot \left(-\frac{x}{3}\right) \rightarrow -3 = x$$

h)  $6 + x = 5x - 22$

$$\begin{aligned} 6 + x - 6 &= 5x - 22 - 6 \rightarrow x = 5x - 28 \\ x - 5x &= 5x - 28 - 5x \rightarrow -4x = -28 \end{aligned}$$

$$\frac{-4x}{-4} = \frac{-28}{-4} \rightarrow x = 7$$

i)  $3x - 36 = -\frac{2}{5}x$

$$\begin{aligned} 15x - 180 &= -2x \rightarrow 15x - 180 + 2x = -2x + 2x \\ 17x - 180 + 180 &= 0 + 180 \rightarrow 17x = 180 \\ \frac{17x}{17} &= \frac{180}{17} \rightarrow x = \frac{180}{17} \end{aligned}$$

j)  $-\frac{x}{3} - x = -x - 21$

$$3 \left(-\frac{x}{3}\right) - 3x = -3x - 3 \cdot 21 \rightarrow -x - 3x = -3x - 63$$

$$-x - 3x + 3x = -3x - 63 + 3x \rightarrow -x = -63 \rightarrow x = 63$$

k)  $7 - 3x - \frac{x}{7} = 6 - 4x$

$$\begin{aligned} 49 - 21x - x &= 42 - 28x \\ 49 - 21x - x + 28x &= 42 - 28x + 28x \\ 49 + 6x - 49 &= 42 - 49 \rightarrow 6x = -7 \end{aligned}$$

$$\frac{6x}{6} = \frac{-7}{6} \rightarrow x = \frac{-7}{6}$$

l)  $11 + \frac{x}{5} = \frac{1}{3} - 3x$

$$165 + 3x = 5 - 45x$$

$$\begin{aligned} 165 + 3x + 45x &= 5 - 45x + 45x \rightarrow 165 + 48x = 5 \\ 165 + 48x - 165 &= 5 - 165 \rightarrow 48x = -160 \end{aligned}$$

$$\frac{48x}{48} = \frac{-160}{48} \rightarrow x = -\frac{10}{3}$$

## 6.39. Calcula la solución de las siguientes ecuaciones.

a)  $8 + x = 3(x - 8) + 2$

b)  $-4x + 3 = -2x + 6(x - 4) - 2$

c)  $3x + 4 + 6(x + 5) = 2(x + 3)$

d)  $5x + 2(x + 6) - 7x = 3x + 8$

a)  $8 + x = 3(x - 8) + 2$

$$8 + x = 3x - 24 + 2 \rightarrow 8 + x = 3x - 22$$

$$x - 3x = -22 - 8 \rightarrow -2x = -30$$

$$x = 15$$

b)  $-4x + 3 = -2x + 6(x - 4) - 2$

$$-4x + 3 = -2x + 6x - 24 - 2 \rightarrow -4x + 3 = 4x - 26$$

$$-4x - 4x = -26 - 3 \rightarrow -8x = -29$$

$$x = \frac{29}{8}$$

c)  $3x + 4 + 6(x + 5) = 2(x + 3)$

$$3x + 4 + 6x + 30 = 2x + 6 \rightarrow 9x + 34 = 2x + 6$$

$$9x - 2x = 6 - 34 \rightarrow 7x = -28$$

$$x = -4$$

d)  $5x + 2(x + 6) - 7x = 3x + 8$

$$5x + 2x + 12 - 7x = 3x + 8 \rightarrow 12 = 3x + 8$$

$$12 - 8 = 3x \rightarrow 4 = 3x$$

$$x = \frac{4}{3}$$

e)  $11(x - 2) = -3(x - 7) + 3(5x + 9)$

$$11x - 22 = -3x + 21 + 15x + 27 \rightarrow 11x - 22 = 12x + 48$$

$$-22 - 48 = 12x - 11x \rightarrow -70 = x$$

$$x = -70$$

f)  $x - 2(x - 7) - (x + 3) = 2(3 - x)$

$$x - 2x + 14 - x - 3 = 6 - 2x \rightarrow -2x + 11 = 6 - 2x$$

$$-2x + 2x = 6 - 11 \rightarrow 0 = -5 \text{ ¡Contradicción!}$$

No existe solución.

g)  $5(3 - 2x) + 3x = -6 - 7(x - 3)$

$$15 - 10x + 3x = -6 - 7x + 21 \rightarrow 15 - 7x = -7x + 15$$

$$-7x + 7x = 15 - 15 \rightarrow 0 = 0 \text{ ¡Es una identidad!}$$

Cualquier valor de  $x$  es solución.

h)  $9x - 8(3 + x) + 20 = -3(x + 4)$

$$9x - 24 - 8x + 20 = -3x - 12 \rightarrow x - 4 = -3x - 12$$

$$x + 3x = -12 + 4 \rightarrow 4x = -8$$

$$x = -2$$

6.40. Resuelve las siguientes ecuaciones.

a)  $\frac{x+6}{2} = x+5$

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

b)  $x-5 = -\frac{4x-12}{4}$

e)  $3+2\left(\frac{x}{3}-\frac{3}{4}\right) = \frac{1}{6}(x+5)$

c)  $\frac{4x}{3} - 21 = -24 + \frac{x}{2}$

a)  $\frac{x+6}{2} = x+5$

$$x+6 = 2x+10$$

$$x-2x = 10-6 \rightarrow -x = 4$$

$$x = -4$$

b)  $x-5 = -\frac{4x-12}{4}$

$$4x-20 = -(4x-12) \rightarrow 4x-20 = -4x+12$$

$$4x+4x = 12+20 \rightarrow 8x = 32$$

$$x = 4$$

c)  $\frac{4x}{3} - 21 = -24 + \frac{x}{2}$  m.c.m.(3, 2) = 6

$$2 \cdot 4x - 6 \cdot 21 = 6(-24) + 3x \rightarrow 8x - 126 = -144 + 3x$$

$$8x - 3x = -144 + 126 \rightarrow 5x = -18$$

$$x = \frac{-18}{5}$$

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

$$\frac{5x}{2} + \frac{15}{2} = 4x - 8 - \frac{1}{4}$$
 m.c.m.(2, 4) = 4

$$10x + 30 = 16x - 32 - 1 \rightarrow 10x + 30 = 16x - 33$$

$$10x - 16x = -33 - 30 \rightarrow -6x = -63$$

$$x = \frac{21}{2}$$

e)  $3+2\left(\frac{x}{3}-\frac{3}{4}\right) = \frac{1}{6}(x+5)$

$$3 + \frac{2x}{3} - \frac{6}{4} = \frac{x}{6} + \frac{5}{6}$$
 m.c.m.(3, 4, 6) = 12

$$36 + 8x - 18 = 2x + 10 \rightarrow 8x + 18 = 2x + 10$$

$$8x - 2x = 10 - 18 \rightarrow 6x = -8$$

$$x = \frac{-4}{3}$$

## 6.41. Resuelve las siguientes ecuaciones.

$$\text{a) } \frac{2x+1}{2} + \frac{7}{10} = \frac{3x-16}{5}$$

$$\text{b) } -\frac{x-5}{6} = \frac{x-1}{9} - \frac{x-3}{4}$$

$$\text{c) } \frac{3x-4}{4} = \frac{2x+3}{3} - \frac{x-9}{3}$$

$$\text{d) } \frac{x+9}{12} = 3 + \frac{3x+7}{20} - \frac{x-3}{8}$$

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

$$\text{a) } \frac{2x+1}{2} + \frac{7}{10} = \frac{3x-16}{5} \quad \text{m.c.m.}(2, 10, 5) = 10$$

$$5(2x+1) + 7 = 2(3x-16) \rightarrow 10x + 5 + 7 = 6x - 32$$

$$10x - 6x = -32 - 5 - 7 \rightarrow 4x = -44$$

$$x = -11$$

$$\text{b) } -\frac{x-5}{6} = \frac{x-1}{9} - \frac{x-3}{4} \quad \text{m.c.m.}(6, 9, 4) = 36$$

$$-6(x-5) = 4(x-1) - 9(x-3) \rightarrow -6x + 30 = 4x - 4 - 9x + 27$$

$$-6x - 4x + 9x = -4 + 27 - 30 \rightarrow -x = -7$$

$$x = 7$$

$$\text{c) } \frac{3x-4}{4} = \frac{2x+3}{3} - \frac{x-9}{3} \quad \text{m.c.m.}(4, 3) = 12$$

$$3(3x-4) = 4(2x+3) - 4(x-9) \rightarrow 9x - 12 = 8x + 12 - 4x + 36$$

$$9x - 8x + 4x = 12 + 36 + 12 \rightarrow 5x = 60$$

$$x = 12$$

$$\text{d) } \frac{x+9}{12} = 3 + \frac{3x+7}{20} - \frac{x-3}{8} \quad \text{m.c.m.}(12, 20, 8) = 120$$

$$10(x+9) = 360 + 6(3x+7) - 15(x-3) \rightarrow 10x + 90 = 360 + 18x + 21 - 15x + 45$$

$$10x - 18x + 15x = 360 + 21 + 45 - 90 \rightarrow 7x = 336$$

$$x = 48$$

$$\text{e) } \frac{x+1}{2} - 1 = \frac{x+3}{4} - \frac{x+4}{5} \quad \text{m.c.m.}(2, 4, 5) = 20$$

$$10(x+1) - 20 = 5(x+3) - 4(x+4) \rightarrow 10x + 10 - 20 = 5x + 15 - 4x - 16$$

$$10x - 10 = x - 1 \rightarrow 10x - x = 10 - 1 \rightarrow 9x = 9$$

$$x = 1$$

6.42. Resuelve las siguientes ecuaciones.

a)  $5 + \frac{2x+4}{3} = -\frac{3x+9}{4} + \frac{5x+7}{2}$

d)  $\frac{5x+2}{3} - \frac{3x+19}{2} + \frac{1-3x}{2} - 5 + \frac{x+1}{6} = x$

b)  $\frac{3x-1}{15} + \frac{x-4}{5} = \frac{x+4}{3} - 2$

e)  $\frac{2-3x}{2} - \frac{x-1}{16} + \frac{x}{4} = \frac{x-4}{8}$

c)  $\frac{x+3}{8} + 1 - \frac{x-3}{10} - \frac{x-5}{4} = 0$

f)  $\frac{4-6x}{15} - \frac{2-x}{4} + \frac{5x-3}{20} = \frac{1}{12}$

a)  $5 + \frac{2x+4}{3} = -\frac{3x+9}{4} + \frac{5x+7}{2}$  m.c.m.(3, 4, 2) = 12

$$60 + 4(2x + 4) = -3(3x + 9) + 6(5x + 7) \rightarrow 60 + 8x + 16 = -9x - 27 + 30x + 42$$

$$76 + 8x = 21x + 15 \rightarrow 8x - 21x = 15 - 76 \rightarrow -13x = -61$$

$$x = \frac{61}{13}$$

b)  $\frac{3x-1}{15} + \frac{x-4}{5} = \frac{x+4}{3} - 2$  m.c.m.(15, 5, 3) = 15

$$3x - 1 + 3(x - 4) = 5(x + 4) - 30 \rightarrow 3x - 1 + 3x - 12 = 5x + 20 - 30$$

$$6x - 13 = 5x - 10 \rightarrow 6x - 5x = -10 + 13$$

$$x = 3$$

c)  $\frac{x+3}{8} + 1 - \frac{x-3}{10} - \frac{x-5}{4} = 0$  m.c.m.(8, 10, 4) = 40

$$5(x + 3) + 40 - 4(x - 3) - 10(x - 5) = 0 \rightarrow 5x + 15 + 40 - 4x + 12 - 10x + 50 = 0$$

$$-9x + 117 = 0 \rightarrow -9x = -117$$

$$x = 13$$

d)  $\frac{5x+2}{3} - \frac{3x+19}{2} + \frac{1-3x}{2} - 5 + \frac{x+1}{6} = x$  m.c.m.(3, 2, 6) = 6

$$2(5x + 2) - 3(3x + 19) + 3(1 - 3x) - 30 + x + 1 = 6x$$

$$10x + 4 - 9x - 57 + 3 - 9x - 30 + x + 1 = 6x \rightarrow -7x - 79 = 6x$$

$$-7x - 6x = 63 \rightarrow -13x = -79$$

$$x = \frac{79}{13}$$

e)  $\frac{2-3x}{2} - \frac{x-1}{16} + \frac{x}{4} = \frac{x-4}{8}$  m.c.m.(1, 16, 4, 8) = 16

$$8(2 - 3x) - (x - 1) + 4x = 2(x - 4) \rightarrow 16 - 24x - x + 1 + 4x = 2x - 8$$

$$-21x + 17 = 2x - 8 \rightarrow -21x - 2x = -8 - 17 \rightarrow -23x = -25$$

$$x = \frac{25}{23}$$

f)  $\frac{4-6x}{15} - \frac{2-x}{4} + \frac{5x-3}{20} = \frac{1}{12}$  m.c.m.(15, 4, 20, 12) = 60

$$4(4 - 6x) - 15(2 - x) + 3(5x - 3) = 5 \rightarrow 16 - 24x - 30 + 15x + 15x - 9 = 5$$

$$-23 + 6x = 5 \rightarrow 6x = 28$$

$$x = \frac{28}{6} = \frac{14}{3}$$