

10 ÁLGEBRA

Página 170

- 1 En un rebaño, al llegar la primavera, un séptimo de las ovejas ha tenido un corderito. Ahora, entre madres y crías, son 24.

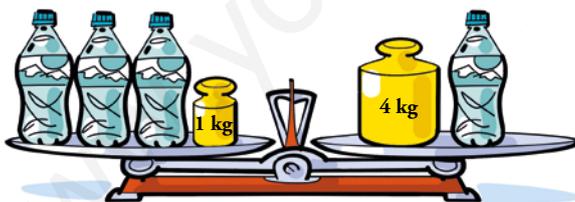


$$\square\square\square\square\square\square\square + \square = 24$$

- a) ¿Cuántas ovejas adultas hay en el rebaño?
- b) Calcula por tanteo el valor de x en la igualdad: $x + \frac{x}{7} = 24$
- a) Según el gráfico, 8 grupos iguales de ovejas son 24 ovejas: $24 : 8 = 3$
Por tanto, cada grupo tiene 3 ovejas.
Entonces: $(7 \cdot 3) + 3 = 21 + 3 = 24$
Hay 21 ovejas adultas.
- b) Comprobamos que 21 cumple la igualdad:
 $21 + \frac{21}{7} = 24 \rightarrow x = 21$

Página 171

- 2 a) Si llamamos x al peso de una botella de agua, ¿cuál de las igualdades expresa el equilibrio de la balanza?



$$3 + x = 4 + x$$

$$3x + 1 = 4 + x$$

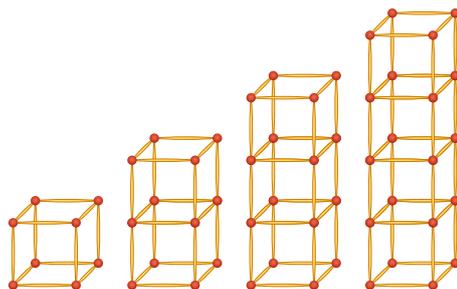
$$3(x + 1) = 4 + 1$$

- b) Podemos simplificar la balanza anterior sin desequilibrarla. Escribe una igualdad para la nueva situación.
- c) ¿Cuánto pesa una botella?
- a) $3x + 1 = 4 + x$
- b) $2x = 3$
- c) $2x = 3 \rightarrow x = 1,5$. Una botella pesa 1,5 kg.

- 3 Supón que construimos, con palillos y plastilina, torres huecas de uno, dos, tres... pisos. Y que anotamos en una tabla el número de bolas y de palillos utilizados en cada una.

N.º DE PISOS	1	2	3	4	5	...	10	...	25	n
N.º DE BOLAS	8	12	16				$4 \cdot n + 4$
N.º DE PALILLOS	12	20					$8 \cdot n + 4$

- a) Completa la tabla en tu cuaderno.
b) Comprueba que las expresiones de la última columna permiten calcular el número de bolas y de palillos para una torre con el número de pisos que desees (n).



N.º DE PISOS	1	2	3	4	5	...	10	...	25
N.º DE BOLAS	8	12	16	20	24	...	44	...	104
N.º DE PALILLOS	12	20	28	36	44	...	84	...	204

1 ▶ LETRAS EN VEZ DE NÚMEROS

Página 173

Para fijar ideas

- 1 Considerando que a , b y c son números cualesquiera, ¿cuál de los siguientes enunciados asocias a esta igualdad?

$$a + (b + c) = (a + b) + c$$

— El orden en que se tomen los sumandos no influye en el resultado.

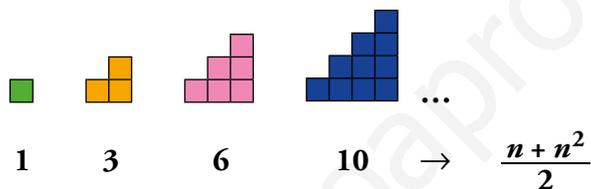
— La forma en que se agrupen los sumandos, no influye en el resultado.

¿Qué propiedad expresa el enunciado que has elegido?

La forma en que se agrupen los sumandos no influye en el resultado.

La propiedad asociativa de la suma.

- 2 ¿Cuál sería el número de casillas en una torre de 25 pisos de altura?



$$\frac{25 + (25)^2}{2} = 325 \text{ casillas}$$

- 3 Una profesora evalúa, sobre diez, cada uno de los siguientes conceptos:

ACTITUD	TRABAJOS	NOTAS CONTROLES		
A	T	a	b	c

Después, confecciona la nota según la fórmula que ves debajo, en la que se da a la actitud un peso del 10%; a los trabajos, un 20%, y el resto, el 70%, a la nota media de los controles:

$$\text{Nota} = 0,10 \cdot A + 0,20 \cdot T + 0,70 \cdot \frac{a + b + c}{3}$$

Julio, en esta evaluación, tiene un 7 en actitud, un 6 en los trabajos y en los controles 6, 4 y 8, respectivamente. ¿Cuál es su nota definitiva?

$$0,10 \cdot 7 + 0,20 \cdot 6 + 0,70 \cdot \frac{6 + 4 + 8}{3} = 0,7 + 1,2 + 4,2 = 6,1$$

Su nota definitiva es 6,1.

Para fijar ideas

4 Completa las tablas en tu cuaderno.

n	2	5	8	10
$2 \cdot n - 1$			15	

n	2	5	8	10
$n^2 + 3$			67	

n	2	5	8	10
$2 \cdot n - 1$	3	9	15	19
$n^2 + 3$	7	28	67	103

5 Los miembros de la familia de Nuria han ideado un método para confeccionar y poder recordar las claves de sus tarjetas de crédito. Se basa en las fechas de nacimiento y un número secreto personal de una sola cifra.

$a \rightarrow$ Año de nacimiento

$b \rightarrow$ Mes del cumpleaños

$c \rightarrow$ Día del cumpleaños

$d \rightarrow$ N.º secreto personal < 10

Clave $\rightarrow a + b \cdot c - d$

La madre de Nuria nació el 24 de junio de 1981 y su número secreto es el 8. ¿Cuál es la clave de su tarjeta?

$$a + b \cdot c - d = 1981 + 6 \cdot 24 - 8 = 2117$$

La clave de su tarjeta es 2117.

6 Llamamos n a un número natural.

a) Escribe una expresión matemática para cada enunciado:

— El siguiente de n .

— El doble de n .

— La suma de n , su siguiente y su doble.

b) Codifica matemáticamente, mediante una igualdad, este enunciado:

La suma de un número, su siguiente y su doble es igual a 21.

a) $n + (n + 1) + 2n$

b) $n + (n + 1) + 2n = 21$

7 Llamando x a la edad de Javier.

a) Escribe una expresión matemática para cada enunciado:

— La edad de su hermano Abel, que es dos años menor.

— La edad de su prima Montse, que tiene el doble de años que Javier.

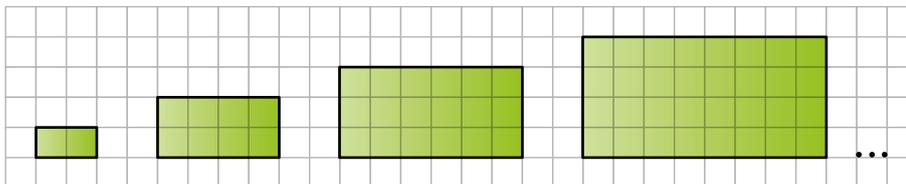
b) Codifica matemáticamente, mediante una igualdad, este enunciado:

Entre Javier, Abel y Montse tienen tantos años como la tía Marta, que nació hace 42 años.

a) $x - 2$; $2x$

b) $x + x - 2 + 2x = 42$

- 8 Dibuja, sobre una cuadrícula, esta serie creciente de rectángulos que son el doble de largos que de anchos. Considera sus dimensiones y completa la tabla en tu cuaderno poniendo especial atención en la última columna.



ANCHO	1	2	3	4	...	n
LARGO	2	4			...	$2n$
PERÍMETRO	6	12			...	
N.º DE CUADROS	2	8			...	

ANCHO	1	2	3	4	...	n
LARGO	2	4	6	8	...	$2n$
PERÍMETRO	6	12	18	24	...	$6n$
N.º DE CUADROS	2	8	18	32	...	$2n^2$

2 ► EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Página 176

Para practicar

1 Calcula el valor numérico de la expresión $x^2 + xy - 12$ cuando $x = 3$ e $y = -1$.

$$3^2 + 3 \cdot (-1) - 12 = 9 - 3 - 12 = -6$$

2 Indica cuáles de las expresiones siguientes son monomios:

$$a + b \qquad 5x^3 \qquad a^2b^2 \qquad 2x^3 - x$$

Son monomios: $5x^3$ a^2b^2 $-2xy$

3 Para cada uno de los monomios siguientes, indica su coeficiente, su parte literal y su grado:

a) $2a$

b) x^2

c) $-3ab$

d) $\frac{1}{2}xy^3$

MONOMIO	COEFICIENTE	PARTE LITERAL	GRADO
$2a$	2	a	1
x^2	1	x^2	2
$-3ab$	-3	ab	2
$\frac{1}{2}xy^3$	$\frac{1}{2}$	xy^3	4

4 Reduce las expresiones siguientes:

a) $a + a + a + a$

b) $m + m + m - m$

c) $a + a + b + b$

d) $x + x + y + y + y$

e) $2x + 5x$

f) $6a + 2a - 5a$

g) $4a - 3a + a$

h) $10x - 3x - x$

a) $4a$

b) $2m$

c) $2a + 2b$

d) $2x + 3y$

e) $7x$

f) $3a$

g) $2a$

h) $6x$

5 Iguala cada expresión con su reducida:

$x + x + 1$	$2x^2 + 2x + 3$
$x^2 + x^2 + x$	$x^2 + 5$
$3x^2 - 2x^2 + 5$	$4x^2 + x + 4$
$x^2 + x^2 + x + x$	$2x^2 + x$
$2x^2 + 4x - 2x + 3$	$2x^2 + 2x$
$9x^2 - 5x^2 + 3 + x + 1$	$2x + 1$

$$x + x + 1 = 2x + 1$$

$$x^2 + x^2 + x = 2x^2 + x$$

$$3x^2 - 2x^2 + 5 = x^2 + 5$$

$$x^2 + x^2 + x + x = 2x^2 + 2x$$

$$2x^2 + 4x - 2x + 3 = 2x^2 + 2x + 3$$

$$9x^2 - 5x^2 + 3 + x + 1 = 4x^2 + x + 4$$

6 Simplifica.

a) $x^2 + 2x^2 + x + 2x$

c) $6x^2 - 2x^2 + 7x - 4x$

e) $x + 3x^2 + x^2 - 4x$

a) $3x^2 + 3x$

c) $4x^2 + 3x$

e) $4x^2 - 3x$

b) $3x^2 + 2x^2 + 5x - 4x$

d) $8x^2 - 3x^2 + 2x + x$

f) $2x^2 - 6x + 2x^2 - x$

b) $5x^2 + x$

d) $5x^2 + 3x$

f) $4x^2 - x$

7 Reduce.

a) $3x - (4x - 3x)$

c) $8x - (3x + 2x)$

e) $(x + 4x) - (5x - 3x)$

a) $3x - x = 2x$

c) $8x - 5x = 3x$

e) $5x - 2x = 3x$

b) $5x - (2x + 1)$

d) $2x - (4 - x)$

f) $(6x - 4) - (2x - 1)$

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

d) $2x - 4 + x = 3x - 4$

f) $6x - 4 - 2x + 1 = 4x - 3$

8 Elimina los paréntesis y simplifica.

a) $5x^2 - (2x + x^2)$

c) $x^2 - (3x - x^2)$

e) $(5x^2 - 4x) - (2x^2 + 2x)$

g) $(x^2 + x) + (3x + 1)$

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

c) $x^2 - 3x + x^2 = 2x^2 - 3x$

e) $5x^2 - 4x - 2x^2 - 2x = 3x^2 - 6x$

g) $x^2 + x + 3x + 1 = x^2 + 4x + 1$

b) $3x - (x - x^2)$

d) $5x - (2x - 3x^2)$

f) $(7x^2 + 3) - (5x^2 - 2)$

h) $(4x^2 - 5) - (2x^2 + 2)$

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

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

f) $7x^2 + 3 - 5x^2 + 2 = 2x^2 + 5$

h) $4x^2 - 5 - 2x^2 - 2 = 2x^2 - 7$

9 ¿Verdadero o falso?

- a) La suma de dos monomios es otro monomio.
 b) La suma o la diferencia de dos monomios semejantes es otro monomio semejante a los sumandos.
 c) El grado de la suma de dos monomios es la suma de los grados de los sumandos.
 d) El grado de la suma de dos monomios semejantes es el mismo que el de los sumandos.
- a) Falso. Por ejemplo, $7x + 8y$ no es un monomio.
 b) Verdadero. Por ejemplo, $6xy + 4xy = 10xy$.
 c) Falso, el grado de la suma de dos monomios es el mismo que el de los sumandos. Por ejemplo, $2x + 8x = 10x$.
 d) Verdadero. Por ejemplo, $8b + 6b = 14b$.

Página 178

Para fijar ideas

1 Copia, multiplica y completa el coeficiente de cada resultado:

- a) $2 \cdot (-3m) = \dots m$ b) $4x^2 \cdot \frac{1}{2}x = \dots x^3$ c) $\frac{2}{3}a^2b \cdot \frac{3}{5}b^2 = \dots \cdot a^2b^3$
- a) $-6m$ b) $2x^3$ c) $\frac{6}{15}a^2b^3 = \frac{2}{5}a^2b^3$

2 Copia, multiplica y completa la parte literal de cada resultado:

- a) $3a \cdot 4b^2 = 12 \dots$ b) $5x \cdot (-xy) = -5 \dots$ c) $\frac{2}{3}ab^2 \cdot 3a^2 = 2 \dots$
- a) $12ab^2$ b) $-5x^2y$ c) $2a^3b^2$

3 Copia, multiplica y completa el sumando que falta.

- a) $5 \cdot (x + 1) = 5x + \dots$ b) $3 \cdot (a - 3) = \dots - 9$
- c) $\frac{1}{5} \cdot (10m^2 - 2m - 1) = 2m^2 - \frac{2}{5}m - \dots$ d) $x \cdot (x + 1) = \dots + x$
- e) $5m \cdot (3m - 2) = 15m^2 - \dots$ f) $2a \cdot (3a^2 + 2a - 1) = 6a^3 + \dots - 2a$
- a) $5x + 5$ b) $3a - 9$
- c) $2m^2 - \frac{2}{5}m - \frac{1}{5}$ d) $x^2 + x$
- e) $15m^2 - 10m$ f) $6a^3 + 4a^2 - 2a$

4 Divide, completa y comprueba que el resultado es un número.

- a) $6x : 2x = \frac{2 \cdot 3 \cdot x}{2 \cdot x} = \dots$
- b) $(-2xy) : (5xy) = \frac{-2 \cdot x \cdot y}{5 \cdot x \cdot y} = \dots$
- c) $(12ab^2) : (4ab^2) = \frac{3 \cdot 4 \cdot a \cdot b \cdot b}{4 \cdot a \cdot b \cdot b} = \dots$
- a) 3 b) $-\frac{2}{5}$ c) 3

5 Divide, completa y comprueba que el resultado es otro monomio.

a) $9x^2 : 3x = \frac{3 \cdot 3 \cdot x \cdot x}{3 \cdot x} = \dots$

b) $(2ab^3) : (4b) = \frac{2 \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b}{2 \cdot 2 \cdot b} = \dots$

c) $(6m^2k) : (-6m) = \frac{6 \cdot m \cdot m \cdot k}{-6 \cdot m} = \dots$

a) $3x$ b) $\frac{1}{2}ab^2$ c) $-mk$

6 Divide y comprueba que el resultado es una fracción algebraica.

a) $10x : 5x^2 = \frac{2 \cdot 5 \cdot x}{5 \cdot x \cdot x} = \dots$

b) $(-2ab) : (2a^3) = \frac{-2 \cdot a \cdot b}{2 \cdot a \cdot a \cdot a} = \dots$

c) $(5m) : (15mk) = \frac{5 \cdot m}{3 \cdot 5 \cdot m \cdot k} = \dots$

a) $\frac{2}{x}$ b) $\frac{-b}{a^2}$ c) $\frac{1}{3k}$

Para practicar

10 Recuerda las propiedades de las potencias y reduce.

- | | | |
|------------------|--------------------|------------------|
| a) $x \cdot x^2$ | b) $a^2 \cdot a^2$ | c) $m^3 \cdot m$ |
| d) $x^2 : x$ | e) $a^2 : a$ | f) $m^5 : m^3$ |
| a) x^3 | b) a^4 | c) m^4 |
| d) x | e) a | f) m^2 |

11 Multiplica los monomios siguientes:

- | | | |
|----------------------|-----------------------|---------------------------|
| a) $2x \cdot 5x$ | b) $3a \cdot 4a^2$ | c) $2m^2 \cdot 5m^2$ |
| d) $3x^2 \cdot 2x^3$ | e) $(-4a) \cdot 2a^4$ | f) $(-2m^2) \cdot (2m^4)$ |
| a) $10x^2$ | b) $12a^3$ | c) $10m^4$ |
| d) $6x^5$ | e) $-8a^5$ | f) $-4m^6$ |

12 Reduce.

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| a) $(4xy) \cdot (5xy)$ | b) $(3xy) \cdot 2x$ |
| c) $(2a) \cdot (-4ab)$ | d) $5a^2 \cdot (2ab)$ |
| a) $20x^2y^2$ | b) $6x^2y$ |
| c) $-8a^2b$ | d) $10a^3b$ |

13 Copia y completa cada paréntesis con un monomio:

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| a) $x \cdot (\dots) = x^3$ | b) $2x^2 \cdot (\dots) = 4x^4$ |
| c) $3a \cdot (\dots) = 6a^2$ | d) $2a^2 \cdot (\dots) = -8a^5$ |
| a) $x \cdot (x^2) = x^3$ | b) $2x^2 \cdot (2x^2) = 4x^4$ |
| c) $3a \cdot (2a) = 6a^2$ | d) $2a^2 \cdot (-4a^3) = -8a^5$ |

14 Expresa cada resultado con una fracción algebraica:

- | | | |
|------------------|--------------------|--------------------|
| a) $x : x^2$ | b) $a : a^3$ | c) $m : m^4$ |
| d) $x^2 : x^3$ | e) $a^3 : a^6$ | f) $m^2 : m^5$ |
| a) $\frac{1}{x}$ | b) $\frac{1}{a^2}$ | c) $\frac{1}{m^3}$ |
| d) $\frac{1}{x}$ | e) $\frac{1}{a^3}$ | f) $\frac{1}{m^3}$ |

15 Divide.

- | | | |
|---------------------|----------------------|---------------------|
| a) $8x : 2x$ | b) $12x^2 : (-4x^2)$ | c) $a : 3a$ |
| d) $10x^4 : 5x$ | e) $15x^4 : 3x^2$ | f) $6a^5 : 3a$ |
| g) $2x : 6x^3$ | h) $4a^3 : 10a^4$ | i) $6a^2 : 9a^5$ |
| a) 4 | b) -3 | c) $\frac{1}{3}$ |
| d) $2x^3$ | e) $5x^2$ | f) $2a^4$ |
| g) $\frac{1}{3x^2}$ | h) $\frac{2}{5a}a$ | i) $\frac{2}{3a^3}$ |

16 Simplifica estas fracciones algebraicas:

- | | | |
|------------------------|--------------------------|---------------------------|
| a) $\frac{4x^3}{8x^2}$ | b) $\frac{10x}{5x^3}$ | c) $\frac{6x^4}{2x^2}$ |
| d) $\frac{3ab}{9a^2}$ | e) $\frac{4a^2b}{8ab^2}$ | f) $\frac{2ab}{10a^2b^2}$ |
| a) $\frac{1}{2}x$ | b) $\frac{2}{x^2}$ | c) $3x^2$ |
| d) $\frac{b}{3a}$ | e) $\frac{a}{2b}$ | f) $\frac{1}{5ab}$ |

17 Multiplica y expresa sin paréntesis.

- | | | |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| a) $2 \cdot (x + 1)$ | b) $5 \cdot (a - b)$ | c) $a \cdot (3 - a)$ |
| d) $x^2 \cdot (x^2 + x)$ | e) $3x \cdot (x + 5)$ | f) $5a \cdot (2a - a^2)$ |
| a) $2x + 2$ | b) $5a - 5b$ | c) $3a - a^2$ |
| d) $x^4 + x^3$ | e) $3x^2 + 15x$ | f) $10a^2 - 5a^3$ |

18 Copia y completa las casillas vacías.

- | | |
|--|--|
| a) $\square \cdot (x + 3) = 5x + 15$ | b) $\square \cdot (3 + 2x) = 9 + 6x$ |
| c) $\square \cdot (a - 1) = a^3 - a^2$ | d) $\square \cdot (a + a^2) = a^2 + a$ |
| a) $5 \cdot (x + 3) = 5x + 15$ | b) $3 \cdot (3 + 2x) = 9 + 6x$ |
| c) $a^2 \cdot (a - 1) = a^3 - a^2$ | d) $a \cdot (a + a^2) = a^2 + a^3$ |

4 ▶ PRIMERAS TÉCNICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES

Página 180

Para practicar

1 Resuelve aplicando las técnicas recién aprendidas.

- | | | |
|----------------|----------------|-----------------|
| a) $x + 3 = 4$ | b) $x - 1 = 8$ | c) $x + 5 = 11$ |
| d) $x - 7 = 3$ | e) $x + 4 = 1$ | f) $x - 2 = -6$ |
| g) $9 = x + 5$ | h) $5 = x - 4$ | i) $2 = x + 6$ |
| a) $x = 1$ | b) $x = 9$ | c) $x = 6$ |
| d) $x = 10$ | e) $x = -3$ | f) $x = -4$ |
| g) $x = 4$ | h) $x = 9$ | i) $x = -4$ |

2 Resuelve aplicando las técnicas anteriores.

- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| a) $x + 6 = 9$ | b) $x - 4 = 5$ | c) $2 - x = 4$ |
| d) $5 + x = 4$ | e) $3 + x = 3$ | f) $6 = x + 8$ |
| g) $0 = x + 6$ | h) $1 = 9 - x$ | i) $4 = x - 8$ |
| a) $x = 3$ | b) $x = 9$ | c) $x = -2$ |
| d) $x = -1$ | e) $x = 0$ | f) $x = -2$ |
| g) $x = -6$ | h) $x = 8$ | i) $x = 12$ |

Página 181

Para practicar

3 Resuelve con las técnicas que acabas de aprender.

- | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| a) $4x = 20$ | b) $\frac{x}{2} = 1$ | c) $3x = 12$ |
| d) $\frac{x}{5} = 2$ | e) $8 = 4x$ | f) $4 = \frac{x}{2}$ |
| a) $x = 5$ | b) $x = 2$ | c) $x = 4$ |
| d) $x = 10$ | e) $x = 2$ | f) $x = 8$ |

4 Resuelve combinando las técnicas anteriores.

- | | | |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) $3x - 2 = 0$ | b) $4x + 5 = 13$ | c) $2x - 5 = 9$ |
| d) $8 - 3x = 2$ | e) $\frac{x}{2} + 4 = 7$ | f) $\frac{x}{3} - 2 = 3$ |
| a) $x = \frac{2}{3}$ | b) $x = 2$ | c) $x = 7$ |
| d) $x = 2$ | e) $x = 6$ | f) $x = 15$ |

5 ► RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA

Página 183

Para fijar ideas

1 Resuelve las ecuaciones siguientes:

a) $x + 1 = 6$

c) $x - 3 = -1$

e) $5 - x = -6x$

g) $7 = x + 3$

i) $-4 = x - 2$

k) $4 = 5 - x$

a) $x = 6 - 1 \rightarrow x = 5$

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

e) $5 = -6x + x \rightarrow x = -1$

g) $7 - 3 = x \rightarrow x = 4$

i) $-4 + 2 = x \rightarrow x = -2$

k) $4 - 5 = -x \rightarrow x = 1$

b) $x + 8 = 3$

d) $4 - x = 1$

f) $1 - x = -1$

h) $5 = x - 1$

j) $1 = 3 - x$

l) $-3 = 1 - x$

b) $x = 3 - 8 \rightarrow x = -5$

d) $-x = 1 - 4 \rightarrow x = 3$

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

h) $5 + 1 = x \rightarrow x = 6$

j) $1 - 3 = -x \rightarrow x = 2$

l) $-3 - 1 = -x \rightarrow x = 4$

2 Resuelve.

a) $4x = 12$

c) $-5 = 10x$

e) $2x = \frac{1}{2}$

g) $\frac{2x}{3} = 1$

a) $x = \frac{12}{4} \rightarrow x = 3$

c) $x = -\frac{5}{10} \rightarrow x = -\frac{1}{2}$

e) $x = \frac{1}{4}$

g) $2x = 3 \rightarrow x = \frac{3}{2}$

b) $5x = 3$

d) $-6x = -9$

f) $-2x = \frac{2}{3}$

h) $-\frac{2x}{3} = -\frac{1}{2}$

b) $x = \frac{3}{5}$

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

f) $x = \frac{2}{-6} \rightarrow x = -\frac{1}{3}$

h) $-2x = -\frac{3}{2} \rightarrow x = \frac{3}{4}$

3 Resuelve las ecuaciones siguientes:

a) $5x - 4x = 9$

b) $7x - 2x = 15$

c) $4x - 6x = -8$

d) $1 = 6x - 4x$

e) $2 = 11x - 5x$

f) $4 = 2x - 7x$

a) $x = 9$

b) $5x = 15 \rightarrow x = 3$

c) $-2x = -8 \rightarrow x = 4$

d) $1 = 2x \rightarrow x = \frac{1}{2}$

e) $2 = 6x \rightarrow x = \frac{1}{3}$

f) $4 = -5x \rightarrow x = -\frac{4}{5}$

4 Halla x en cada caso:

a) $4x = 3x + 5$

b) $5x = 7x - 4$

c) $2x = 7x - 5$

d) $3x = 9x + 12$

e) $8x = 5x + 2$

f) $3x = 9x - 5$

g) $4 - 2x = 3x$

h) $2 + 6x = 9x$

i) $5 - 6x = -x$

a) $4x - 3x = 5 \rightarrow x = 5$

b) $5x - 7x = -4 \rightarrow x = 2$

c) $2x - 7x = -5 \rightarrow x = 1$

d) $3x - 9x = 12 \rightarrow x = -2$

e) $8x - 5x = 2 \rightarrow x = \frac{2}{3}$

f) $3x - 9x = -5 \rightarrow x = \frac{5}{6}$

g) $4 = 3x + 2x \rightarrow x = \frac{4}{5}$

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

i) $5 = -x + 6x \rightarrow x = 1$

5 Resuelve las ecuaciones siguientes:

a) $8x - 5x = x + 8$

b) $3x + 6 = 2x + 13$

c) $5x - 7 = 2 - 4x$

d) $3x + x + 4 = 2x + 10$

e) $4x + 7 - x = 5 + 2x$

f) $8 - x = 3x + 2x + 5$

a) $8x - 5x - x = 8 \rightarrow x = 4$

b) $3x - 2x = 13 - 6 \rightarrow x = 7$

c) $5x + 4x = 2 + 7 \rightarrow x = 1$

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

e) $4x - x - 2x = 5 - 7 \rightarrow x = -2$

f) $8 - 5 = 3x + 2x + x \rightarrow x = \frac{1}{2}$

Para fijar ideas

6 Resuelve estas ecuaciones:

a) $13 - 2x = 6 - 2x$

b) $5x - 1 = 2x - 4 + 3x$

c) $5x - 3 = 2x - 3$

d) $8x + 3 = 5x + 3$

e) $7 - 3x = 4 - 3x + 3$

f) $3x + 4 = 2x + 4 + x$

a) $13 - 6 = -2x + 2x \rightarrow$ No tienen solución.

b) $5x - 2x - 3x = -4 + 1 \rightarrow$ No tienen solución.

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

d) $8x - 5x = 3 - 3 \rightarrow x = 0$

e) Son identidades. Cualquier número satisface la igualdad.

f) Son identidades. Cualquier número satisface la igualdad.

7 Calcula el valor que debe tener x para que se verifique cada igualdad.

a) $12x - 7 + x - 5 = 11x - 10 + x$

b) $7x - 3 + 5x - 4 = 8x - 5 - x$

c) $10x + 1 - 7x = 5x - 5 + 4x$

d) $2 - 13x = 6x + 1 + x - 9$

e) $2x - 5 - 7x + 1 = 4x - 6x + 11$

f) $18x - 15 + 5x - 9 - 7x = 11 + 9x$

g) $6 - 11x + 7 + 12x = x - 13 - 8x + 2$

h) $16x - 5 - 15x + 8 + 2x = 4x + 3 - x$

i) $7 - 5x = 9x + 2 - 13x + 7 - x$

a) $12x + x - 11x - x = -10 + 7 + 5 \rightarrow x = 2$

b) $7x + 5x - 8x + x = -5 + 3 + 4 \rightarrow x = \frac{2}{5}$

c) $10x - 7x - 5x - 4x = -5 - 1 \rightarrow x = 1$

d) $2 - 1 + 9 = 6x + x + 13x \rightarrow x = \frac{1}{2}$

e) $2x - 7x - 4x + 6x = 11 + 5 - 1 \rightarrow x = -5$

f) $18x + 5x - 7x - 9x = 11 + 15 + 9 \rightarrow x = 5$

g) $6 + 7 + 13 - 2 = x - 8x + 11x - 12x \rightarrow x = -3$

h) Infinitas soluciones.

i) Sin solución.

8 Elimina paréntesis y resuelve.

a) $5 - (4x + 6) = 2x$

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

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

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

a) $5 - 4x - 6 = 2x \rightarrow 5 - 6 = 2x + 4x \rightarrow x = -\frac{1}{6}$

b) $x + 1 = 5x - 2x - 3 \rightarrow x - 5x + 2x = -3 - 1 \rightarrow x = 2$

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

d) $5 - x - 1 - 3 = 3x - 2x - 3 - x \rightarrow 5 - 1 - 3 + 3 = 3x - 2x - x + x \rightarrow x = 4$

Para fijar ideas

9 Encuentra en cada caso el valor de x que hace cierta la igualdad.

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

b) $11 - x = 3x - 5(2x - 1)$

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

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

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

b) $11 - x = 3x - 10x + 5 \rightarrow 11 - 5 = 3x - 10x + x \rightarrow x = -1$

c) $x - 4x - 8 = x + 5 - 3x \rightarrow x - 4x - x + 3x = 5 + 8 \rightarrow x = -13$

d) $4x - 8 + 3 = 1 - 6 + 3x \rightarrow 4x - 3x = 1 - 6 + 8 - 3 \rightarrow x = 0$

10 Resuelve.

a) $2x - 8 = 1 - 3(x - 2)$

b) $4x - (2 + x) = 3(x - 1)$

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

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

e) $3(1 - 4x) + 7 = 5 - (8x + 7)$

f) $2(5x - 7) + 3x - 1 = 5 + 4(3x - 5) - 8x$

a) $2x - 8 = 1 - 3x + 6 \rightarrow 2x + 3x = 1 + 6 + 8 \rightarrow x = 3$

b) $4x - 2 - x = 3x - 3 \rightarrow 4x - x - 3x = -3 + 2 \rightarrow$ Sin solución.

c) $2x + 3x + 3 = 5 - 4x + 10 \rightarrow 2x + 3x + 4x = 5 + 10 - 3 \rightarrow x = \frac{4}{3}$

d) $7 - 3x + 5 = x + 2x - 6 \rightarrow 7 + 5 + 6 = x + 2x + 3x \rightarrow x = 3$

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

f) $10x - 14 + 3x - 1 = 5 + 12x - 20 - 8x \rightarrow 10x + 3x - 12x + 8x = 5 - 20 + 14 + 1 \rightarrow x = 0$

11 Resuelve.

a) $x - \frac{x}{6} = 1$

b) $x + \frac{2x}{5} = 7$

c) $2x - \frac{3x}{4} = 5$

d) $\frac{3x}{7} = 1 - x$

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

f) $3 + x = \frac{7x}{5} + 1$

g) $\frac{5x}{8} = 2 - \frac{3x}{8}$

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

i) $x - \frac{1}{5} = \frac{x}{5} - 1$

a) $6x - x = 6 \rightarrow x = \frac{6}{5}$

b) $5x + 2x = 35 \rightarrow x = 5$

c) $8x - 3x = 20 \rightarrow x = 4$

d) $3x = 7 - 7x \rightarrow x = \frac{7}{10}$

e) $15 - x = 10 + 5x \rightarrow x = \frac{5}{6}$

f) $15 + 5x = 7x + 5 \rightarrow x = 5$

g) $5x = 16 - 3x \rightarrow x = 2$

h) $x + 3 = 6 - 5x \rightarrow x = \frac{1}{2}$

i) $5x - 1 = x - 5 \rightarrow x = -1$

12 Elimina denominadores y resuelve.

a) $1 - \frac{x}{4} = \frac{x}{2}$ (Multiplica los dos miembros por 4).

b) $\frac{2x}{3} - \frac{1}{2} = \frac{x}{2}$ (Multiplica los dos miembros por 6).

c) $\frac{x}{2} - 6 = \frac{x}{5}$ (Multiplica los dos miembros por 10).

d) $\frac{x}{3} - \frac{2}{5} = \frac{x}{5} + \frac{2}{3}$ (Multiplica los dos miembros por 15).

a) $4 - x = 2x \rightarrow x = \frac{4}{3}$

b) $4x - 3 = 3x \rightarrow x = 3$

c) $5x - 60 = 2x \rightarrow x = 20$

d) $5x - 6 = 3x + 10 \rightarrow x = 8$

13 Resuelve siguiendo el método anterior.

a) $x + \frac{2}{5} = 1 + \frac{x}{10}$

b) $\frac{x}{3} + 1 = x + \frac{5}{6}$

c) $\frac{2x}{3} + 1 = \frac{x}{2} + 2$

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

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

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

a) $10x + 4 = 10 + x \rightarrow x = \frac{2}{3}$

b) $2x + 6 = 6x + 5 \rightarrow x = \frac{1}{4}$

c) $4x + 6 = 3x + 12 \rightarrow x = 6$

d) $20 - 4x = 15 - 10x \rightarrow x = -\frac{5}{6}$

e) $5x - 15 = 3x - 10 \rightarrow x = \frac{5}{2}$

f) $x - 4 = 2x + 5 \rightarrow x = 3$

6 ► RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE ECUACIONES

Página 187

Para practicar

- 1** Si a un número le sumas su anterior, obtienes 37. ¿De qué número hablamos?

EL NÚMERO $\longrightarrow x$

SU ANTERIOR $\longrightarrow x - 1$

$$\boxed{\text{EL NÚMERO}} + \boxed{\text{EL ANTERIOR}} = 37$$

$$x + (x - 1) = 37 \rightarrow 2x - 1 = 37 \rightarrow 2x = 38 \rightarrow x = \frac{38}{2} = 19$$

El número buscado es 19.

- 2** Al sumarle a un número trece, obtienes el doble que si le restas 5. ¿Qué número es?

EL NÚMERO $\longrightarrow x$

EL NÚMERO MÁS TRECE $\longrightarrow x + 13$

EL NÚMERO MENOS CINCO $\longrightarrow x - 5$

$$\boxed{\text{EL NÚMERO}} \cdot 2 = \boxed{\text{EL NÚMERO}} + \boxed{\text{MÁS 13}}$$

$$x + 13 = 2(x - 5) \rightarrow x + 13 = 2x - 10 \rightarrow 23 = x$$

Es el número 23.

- 3** En una cafetería hay 13 sillas más que taburetes, y en total se pueden sentar 45 clientes. ¿Cuántas sillas y cuántos taburetes hay?

TABURETES $\longrightarrow x$

SILLAS $\longrightarrow x + 13$

$$\boxed{\text{SILLAS}} + \boxed{\text{TABURETES}} = 45$$

$$x + (x + 13) = 45 \rightarrow 2x + 13 = 45 \rightarrow 2x = 32 \rightarrow x = \frac{32}{2} = 16$$

Hay 16 taburetes y $16 + 13 = 29$ sillas.

- 4** Una canica de cristal pesa ocho gramos menos que una de acero. Si tres canicas de acero pesan lo mismo que cinco de cristal, ¿cuánto pesa una de cada clase?

 $\rightarrow x$ gramos

 $\rightarrow (x - 8)$ gramos

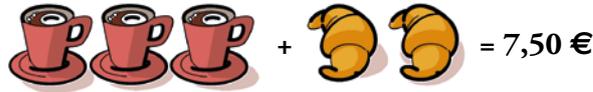


$$3x = 5(x - 8) \rightarrow 3x = 5x - 40 \rightarrow 40 = 2x \rightarrow x = \frac{40}{2} = 20$$

La canica de acero pesa 20 gramos y la canica de cristal $20 - 8 = 12$ gramos.

- 5 Hemos pagado 7,50 € por tres cafés y dos cruasanes. Sabiendo que un cruasán cuesta medio euro más que un café, ¿cuál es el precio del café?

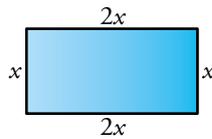
$$\text{CAFÉ (€)} \rightarrow x \quad \text{CRUASÁN (€)} \rightarrow x + 0,50$$



$$3x + 2(x + 0,50) = 7,50 \rightarrow 3x + 2x + 1 = 7,50 \rightarrow 5x = 6,50 \rightarrow x = \frac{6,50}{5} = 1,30$$

El café cuesta 1,30 euros.

- 6 La base de un rectángulo es el doble que la altura, y el perímetro mide 48 cm.



¿Cuáles son las dimensiones del rectángulo?

$$x + 2x + x + 2x = 48 \rightarrow x = 8$$

Altura \rightarrow 8 cm

Base \rightarrow 16 cm

Página 188

Ejercicios y problemas

Lenguaje algebraico

- 1 Asocia la edad de cada personaje con una de las expresiones que hay debajo:

- Jorge tiene x años.
- Pilar, su esposa, tiene 3 años menos.
- Manuel, su padre, le dobla la edad.
- Lola, su madre, tiene 5 años menos que su padre.
- Gema, su hija, nació cuando Jorge tenía 26 años.
- Javi, el pequeño, tiene la mitad de años que la niña.

$x - 3$	$x - 26$	$2x$
$2x - 5$	x	$(x - 26) : 2$

Jorge tiene x años. $\rightarrow x$

Pilar, su esposa, tiene 3 años menos. $\rightarrow x - 3$

Manuel, su padre, le dobla la edad. $\rightarrow 2x$

Lola, su madre, tiene 5 años menos que su padre. $\rightarrow 2x - 5$

Gema, su hija, nació cuando Jorge tenía 26 años. $\rightarrow x - 26$

Javi, el pequeño, tiene la mitad de años que la niña. $\rightarrow (x - 26) : 2$

2 Llamando x a un número natural, escribe la expresión algebraica que corresponde a cada enunciado:

- a) El siguiente de ese número.
- b) Su doble.
- c) El doble de su anterior.
- d) La mitad del número que resulta al sumarle cinco.
- e) El número que resulta al restarle cinco a su mitad.

- a) $x + 1$ b) $2x$ c) $2(x - 1)$
d) $(x + 5) : 2$ e) $(x : 2) - 5$

3 Asigna una expresión algebraica al sueldo de cada uno de los siguientes empleados o empleadas:

- El sueldo de una informática en cierta empresa es de x euros mensuales.
- Un contable gana un 10% menos.
- La jefa de su sección gana 700 € más.
- Un operario manual gana 400 euros menos que una informática.
- El gerente gana el doble que una jefa de sección.
- La directora gana 800 euros más que el gerente.
- El sueldo de un peón sobrepasa en 200 euros el de un operario manual.

Informática $\rightarrow x$

Contable $\rightarrow 0,9x$

Jefa de sección $\rightarrow x + 700$

Operario manual $\rightarrow x - 400$

Gerente $\rightarrow 2(x + 700)$

Directora $\rightarrow 2(x + 700) + 800$

Peón $\rightarrow x - 200$

4 ¿Cuál de las siguientes expresiones representa un número de dos cifras $\boxed{a} \boxed{b}$?

- a) $a + b$ b) $a \cdot b$
c) $a + 10 \cdot b$ d) $10 \cdot a + b$

La expresión d) $10 \cdot a + b$.

5 Siguiendo el criterio que da la solución del ejercicio anterior, ¿cómo expresarías algebraicamente un número de tres cifras $\boxed{a} \boxed{b} \boxed{c}$?

Usaríamos la siguiente expresión: $100 \cdot a + 10 \cdot b + c$.

6  Una empresa de ventas online anuncia una promoción de discos, a 4,50 € el álbum, más un fijo de 3,50 € por los gastos de envío. ¿Cuál de las siguientes igualdades relaciona el importe (I) del envío, con el número de discos (d) pedidos?

- a) $I = (3,5 + 4,5) \cdot d$ b) $I = 3,5 - 4,5 \cdot d$
c) $I = 3,5 + 4,5 \cdot d$ d) $I = (3,5 + 4,5) : d$

La igualdad c) $I = 3,5 + 4,5 \cdot d$.

7 Copia y completa cada tabla en tu cuaderno:

n	1	2	3	5	10	50
$3n - 2$	1			13		

n	1	2	3	5	10	50
$\frac{n+3}{2}$		$\frac{5}{2}$				

n	1	2	3	5	10	50
$n^2 - 1$		3				

n	1	2	3	5	10	50
$3n - 2$	1	4	7	13	28	148

n	1	2	3	5	10	50
$\frac{n+3}{2}$	2	$\frac{5}{2}$	3	4	$\frac{13}{2}$	$\frac{53}{2}$

n	1	2	3	5	10	50
$n^2 - 1$	0	3	8	24	99	2499

8 Reflexiona y completa en tu cuaderno.

1	2	3	4	5	10	a	n
2	7	12	17	22			

1	2	3	4	5	10	a	n
$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$			

1	2	3	4	5	10	a	n
0	3	8	15	24			

1	2	3	4	5	10	a	n
2	7	12	17	22	47	$5 \cdot a - 3$	$5 \cdot n - 3$

1	2	3	4	5	10	a	n
$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{a}{6}$	$\frac{n}{6}$

1	2	3	4	5	10	a	n
0	3	8	15	24	99	$a^2 - 1$	$n^2 - 1$

Monomios y operaciones

9 Opera.

- | | | |
|------------------|--------------------|--------------------|
| a) $3x + 2x + x$ | b) $10x - 6x + 2x$ | c) $5a - 7a + 3a$ |
| d) $a - 5a + 2a$ | e) $-2x + 9x - x$ | f) $-5x - 2x + 4x$ |
| a) $6x$ | b) $6x$ | c) a |
| d) $-2a$ | e) $6x$ | f) $-3x$ |

10 Reduce todo lo posible.

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| a) $x + x + y$ | b) $2x - y - x$ |
| c) $5a + b - 3a + b$ | d) $3a + 2b + a - 3b$ |
| e) $2 + 3x + 3$ | f) $5 + x - 4$ |
| g) $2x - 5 + x$ | h) $3x + 4 - 4x$ |
| i) $x - 2y + 3y + x$ | j) $2x + y - x - 2y$ |
| a) $2x + y$ | b) $x - y$ |
| c) $2a + 2b$ | d) $4a - b$ |
| e) $3x + 5$ | f) $x + 1$ |
| g) $3x - 5$ | h) $4 - x$ |
| i) $2x + y$ | j) $x - y$ |

Página 189

11 Reduce, cuando sea posible.

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| a) $x^2 + 2x^2$ | b) $x^2 + x$ |
| c) $3a^2 - a - 2a^2$ | d) $a^2 - a - 1$ |
| e) $x^2 - 5x + 2x$ | f) $4 + 2a^2 - 5$ |
| g) $2a^2 + a - a^2 - 3a + 1$ | h) $a^2 + a - 7 + 2a + 5$ |
| a) $3x^2$ | b) $x^2 + x$ |
| c) $a^2 - a$ | d) $a^2 - a - 1$ |
| e) $x^2 - 3x$ | f) $2a^2 - 1$ |
| g) $a^2 - 2a + 1$ | h) $a^2 + 3a - 2$ |

12 Suprime los paréntesis y reduce.

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| a) $3x - (x + 1)$ | b) $x + (2 - 5x)$ |
| c) $4a - (3a - 2)$ | d) $2a + (1 - 3a)$ |
| e) $(x - 4) + (3x - 1)$ | f) $(6x - 3) - (2x - 7)$ |
| a) $3x - x - 1 = 2x - 1$ | b) $x + 2 - 5x = 2 - 4x$ |
| c) $4a - 3a + 2 = a + 2$ | d) $2a + 1 - 3a = 1 - a$ |
| e) $x - 4 + 3x - 1 = 4x - 5$ | f) $6x - 3 - 2x + 7 = 4x + 4$ |

13 Multiplica.

- | | | |
|------------------------|---|---|
| a) $2 \cdot (5a)$ | b) $(-4) \cdot (3x)$ | c) $(-2a) \cdot a^2$ |
| d) $(5x) \cdot (-x)$ | e) $(2a) \cdot (3a)$ | f) $(-2x) \cdot (-3x^2)$ |
| g) $(2a) \cdot (-5ab)$ | h) $(6a) \cdot \left(\frac{1}{3}b\right)$ | i) $\left(\frac{2}{3}x\right) \cdot (3x)$ |
| a) $10a$ | b) $-12x$ | c) $-2a^3$ |
| d) $-5x^2$ | e) $6a^2$ | f) $6x^3$ |
| g) $-10a^2b$ | h) $2ab$ | i) $2x^2$ |

14 Divide.

- | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| a) $(6x) : 3$ | b) $(-8) : (2a)$ | c) $(-15a) : (-3)$ |
| d) $(2x) : (2x)$ | e) $(6a) : (-3a)$ | f) $(-2x) : (-4x)$ |
| g) $(15a^2) : (3a)$ | h) $(-8x) : (4x^2)$ | i) $(10a) : (5a^3)$ |
| a) $2x$ | b) $\frac{-4}{a}$ | c) $5a$ |
| d) 1 | e) -2 | f) $\frac{1}{2}$ |
| g) $5a$ | h) $\frac{-2}{x}$ | i) $\frac{2}{a^2}$ |

15 Quita paréntesis.

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| a) $(-5) \cdot (1 + x)$ | b) $4 \cdot (2 - 3a)$ | c) $3a \cdot (1 + 2a)$ |
| d) $x^2 \cdot (2x - 3)$ | e) $x^2 \cdot (x + x^2)$ | f) $2a \cdot (a^2 - a)$ |
| a) $-5 - 5x$ | b) $8 - 12a$ | c) $3a + 6a^2$ |
| d) $2x^3 - 3x^2$ | e) $x^3 + x^4$ | f) $2a^3 - 2a^2$ |

16 Quita paréntesis y reduce.

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| a) $x + 2(x + 3)$ | b) $7x - 3(2x - 1)$ |
| c) $4 \cdot (a + 2) - 8$ | d) $3 \cdot (2a - 1) - 5a$ |
| e) $2(x + 1) + 3(x - 1)$ | f) $5(2x - 3) - 4(x - 4)$ |
| a) $x + 2x + 6 = 3x + 6$ | b) $7x - 6x + 3 = x + 3$ |
| c) $4a + 8 - 8 = 4a$ | d) $6a - 3 - 5a = a - 3$ |
| e) $2x + 2 + 3x - 3 = 5x - 1$ | f) $10x - 15 - 4x + 16 = 6x + 1$ |

Ecuaciones sencillas

17 Resuelve.

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| a) $2x + 5 - 3x = x + 19$ | b) $7x - 2x = 2x + 1 + 3x$ |
| c) $11 + 2x = 6x - 3 + 3x$ | d) $7 + 5x - 2 = x - 3 + 2x$ |
| e) $x - 1 - 4x = 5 - 3x - 6$ | f) $5x = 4 - 3x + 5 - x$ |
| a) $x = -7$ | b) No tiene solución. |
| c) $x = 2$ | d) $x = -4$ |
| e) Es una identidad. | f) $x = 1$ |

18 Resuelve las ecuaciones siguientes:

a) $3x - x + 7x + 12 = 3x + 9$

b) $6x - 7 - 4x = 2x - 11 - 5x$

c) $7x + 3 - 8x = 2x + 4 - 6x$

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

a) $x = -\frac{1}{2}$

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

c) $x = \frac{1}{3}$

d) No tiene solución.

Ecuaciones con paréntesis

19 Resuelve estas ecuaciones:

a) $4 - (5x - 4) = 3x$

b) $7x + 10 = 5 - (2 - 6x)$

c) $5x - (4 - 2x) = 2 - 2x$

d) $1 - 6x = 4x - (3 - 2x)$

a) $4 - (5x - 4) = 3x \rightarrow 4 - 5x + 4 = 3x \rightarrow 8 = 8x \rightarrow x = 1$

b) $7x + 10 = 5 - (2 - 6x) \rightarrow 7x + 10 = 5 - 2 + 6x \rightarrow x = -7$

c) $5x - (4 - 2x) = 2 - 2x \rightarrow 5x - 4 + 2x = 2 - 2x \rightarrow 9x = 6 \rightarrow x = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

d) $1 - 6x = 4x - (3 - 2x) \rightarrow 1 - 6x = 4x - 3 + 2x \rightarrow 4 = 12x \rightarrow x = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

20 Resuelve.

a) $x - (3 - x) = 7 - (x - 2)$

b) $3x - (1 + 5x) = 9 - (2x + 7) - x$

c) $(2x - 5) - (5x + 1) = 8x - (2 + 7x)$

d) $9x + (x - 7) = (5x + 4) - (8 - 3x)$

a) $x - (3 - x) = 7 - (x - 2) \rightarrow x - 3 + x = 7 - x + 2 \rightarrow 3x = 12 \rightarrow x = \frac{12}{3} = 4$

b) $3x - (1 + 5x) = 9 - (2x + 7) - x \rightarrow 3x - 1 - 5x = 9 - 2x - 7 - x \rightarrow x = 3$

c) $(2x - 5) - (5x + 1) = 8x - (2 + 7x) \rightarrow 2x - 5 - 5x - 1 = 8x - 2 - 7x \rightarrow -4 = 4x \rightarrow x = -1$

d) $9x + (x - 7) = (5x + 4) - (8 - 3x) \rightarrow 9x + x - 7 = 5x + 4 - 8 + 3x \rightarrow 2x = 3 \rightarrow x = \frac{3}{2}$

21 Halla x en cada caso:

a) $2(x + 5) = 16$

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

c) $5(x - 1) = 3x - 4$

d) $5x - 3 = 3 - 2(x - 4)$

e) $10x - (4x - 1) = 5(x - 1) + 7$

f) $6(x - 2) - x = 5(x - 1)$

g) $7(x - 1) - 4x - 4(x - 2) = 2$

h) $3(3x - 2) - 7x = 6(2x - 1) - 10x$

i) $4x + 2(x + 3) = 2(x + 2)$

a) $2(x + 5) = 16 \rightarrow 2x + 10 = 16 \rightarrow 2x = 6 \rightarrow x = 3$

b) $5 = 3 \cdot (1 - 2x) \rightarrow 5 = 3 - 6x \rightarrow 2 = -6x \rightarrow x = -\frac{2}{6} = -\frac{1}{3}$

c) $5(x - 1) = 3x - 4 \rightarrow 5x - 5 = 3x - 4 \rightarrow 2x = 1 \rightarrow x = \frac{1}{2}$

d) $5x - 3 = 3 - 2(x - 4) \rightarrow 5x - 3 = 3 - 2x + 8 \rightarrow 7x = 14 \rightarrow x = 2$

e) $10x - (4x - 1) = 5 \cdot (x - 1) + 7 \rightarrow 10x - 4x + 1 = 5x - 5 + 7 \rightarrow x = 1$

f) $6(x - 2) - x = 5(x - 1) \rightarrow 6x - 12 - x = 5x - 5 \rightarrow 0x = 7$

No tiene solución.

g) $7(x - 1) - 4x - 4(x - 2) = 2 \rightarrow 7x - 7 - 4x - 4x + 8 = 2 \rightarrow -x = 1 \rightarrow x = -1$

h) $3(3x - 2) - 7x = 6(2x - 1) - 10x \rightarrow 9x - 6 - 7x = 12x - 6 - 10x \rightarrow 0x = 0$

Es una identidad.

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

Ecuaciones con denominadores

22 Resuelve estas ecuaciones:

a) $2x = \frac{1}{2}$

b) $2x = -\frac{4}{3}$

c) $3x - 1 = \frac{1}{2}$

d) $5x - 1 = x - \frac{1}{3}$

a) $x = \frac{1}{4}$

b) $x = -\frac{4}{6} = -\frac{2}{3}$

c) $3x = \frac{1}{2} + 1 \rightarrow 3x = \frac{3}{2} \rightarrow x = \frac{1}{2}$

d) $5x - x = 1 - \frac{1}{3} \rightarrow 4x = \frac{2}{3} \rightarrow x = \frac{1}{6}$

23 Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $\frac{x}{5} - 1 = \frac{3x}{5} - 3$

b) $\frac{7x}{4} - \frac{1}{2} = \frac{3x}{4} + \frac{1}{2}$

c) $3x = \frac{x}{3} + \frac{4}{3}$

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

a) $x - 5 = 3x - 15 \rightarrow 10 = 2x \rightarrow x = \frac{10}{2} = 5$

b) $7x - 2 = 3x + 2 \rightarrow 7x - 3x = 2 + 2 \rightarrow 4x = 4 \rightarrow x = 1$

c) $9x = x + 4 \rightarrow 9x - x = 4 \rightarrow 8x = 4 \rightarrow x = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

d) $3x - 30 = 15x - 5 \rightarrow 5 - 30 = 15x - 3x \rightarrow 12x = -25 \rightarrow x = -\frac{25}{12}$

24 Resuelve siguiendo las indicaciones.

- a) $\frac{x}{2} + \frac{4}{6} = \frac{1}{3}$ (Multiplica los dos términos por 6).
 b) $\frac{2x}{3} - \frac{3x}{4} = 1$ (Multiplica los dos términos por 12).
 c) $\frac{x}{2} - \frac{1}{2} = \frac{x}{5} + 1$ (Multiplica los dos términos por 10).
 d) $\frac{x}{3} + 1 = \frac{2x}{5} - \frac{1}{3}$ (Multiplica los dos términos por 15).

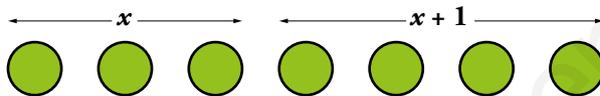
- a) $3x + 4 = 2 \rightarrow 3x = 2 - 4 = -2 \rightarrow x = -\frac{2}{3}$
 b) $8x - 9x = 1 \rightarrow -x = 1 \rightarrow x = -1$
 c) $5x - 5 = 2x + 10 \rightarrow 5x - 2x = 10 + 5 \rightarrow 3x = 15 \rightarrow x = 5$
 d) $5x + 15 = 6x - 5 \rightarrow 20 = x$

Página 190

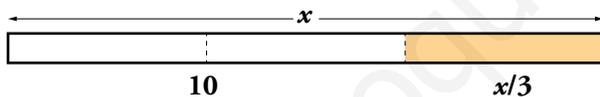
Resuelve problemas

25  Resuelve, primero mentalmente y, después, mediante una ecuación.

- a) En la pandilla somos siete y hay un chico más que chicas. ¿Cuántos chicos y cuántas chicas somos?



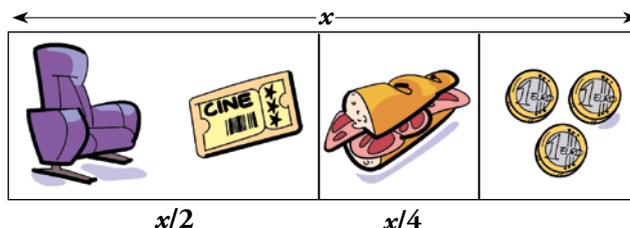
- b) Si a un número le restas 10, se reduce a su tercera parte. ¿Qué número es?



- c) Tengo dinero en el monedero y el triple en casa. En total son 20 €. ¿Cuánto llevo en el monedero?



- d) Alberto gasta la mitad de su paga en el cine, la cuarta parte en un bocadillo y aún le quedan tres euros. ¿Cuánto tenía de paga?



- a) $x + x + 1 = 7 \rightarrow 2x = 6 \rightarrow x = 3$
 Hay 3 chicas y 4 chicos.
 b) $x - 10 = \frac{x}{3} \rightarrow 3x - 30 = x \rightarrow 2x = 30 \rightarrow x = 15$
 El número es 15.
 c) $x + 3x = 20 \rightarrow 4x = 20 \rightarrow x = 5$
 Llevo 5 € en el monedero.
 d) $x - \frac{x}{2} - \frac{x}{4} = 3 \rightarrow 4x - 2x - x = 3 \rightarrow x = 3$
 Su paga era de 6 euros.

26 Si a un número le sumas su mitad y le restas 7, obtienes 17. ¿Qué número es?

$$\boxed{\text{EL NÚMERO}} + \boxed{\text{LA MITAD DEL NÚMERO}} - 7 = 17$$

$$x + \frac{x}{2} - 7 = 17 \rightarrow 2x + x - 14 = 34 \rightarrow 3x = 34 + 14 = 48 \rightarrow x = \frac{48}{3} = 16$$

El número buscado es 16.

27 Al sumarle a un número 30 unidades se obtiene el mismo resultado que al multiplicarlo por cuatro. ¿Cuál es el número?

$$\boxed{\text{EL NÚMERO}} + 30 = 4 \cdot \boxed{\text{EL NÚMERO}}$$

$$x + 30 = 4x \rightarrow 30 = 4x - x = 3x \rightarrow x = \frac{30}{3} = 10$$

El número buscado es 10.

28 Si a un número le sumas 20, obtienes el triple que si le restas 8. ¿De qué número se trata?

$$\boxed{\text{EL NÚMERO}} + 20 = 3 \cdot \boxed{\text{EL NÚMERO} - 8}$$

$$x + 20 = 3(x - 8) \rightarrow x + 20 = 3x - 24 \rightarrow 20 + 24 = 3x - x \rightarrow 44 = 2x \rightarrow x = \frac{44}{2} = 22$$

El número buscado es 22.

29 La suma de tres números consecutivos es 57. ¿Qué números son?

$$\text{LOS TRES NÚMEROS} \rightarrow \boxed{x} \quad \boxed{x + 1} \quad \boxed{x + 2}$$

$$x + x + 1 + x + 2 = 57 \rightarrow 3x = 57 - 3 \rightarrow 3x = 54 \rightarrow x = \frac{54}{3} = 18$$

Los números son 18, 19 y 20.

30 En un garaje hay 12 coches más que motos, y en total contamos 60 ruedas. ¿Cuántos coches y cuántas motos hay en el garaje?

Problema resuelto.

31 Una pastora tiene, entre ovejas y cabras, 231 cabezas. El número de ovejas supera en 83 al de cabras. ¿Cuántas cabras y cuántas ovejas hay en el rebaño?

$$\text{CABRAS} \rightarrow x \quad \text{OVEJAS} \rightarrow x + 83$$

$$\boxed{\text{OVEJAS MÁS CABRAS IGUAL A 231}}$$

$$\text{Cabras} \rightarrow x$$

$$\text{Ovejas} \rightarrow x + 83$$

$$x + x + 83 = 231 \rightarrow 2x = 231 - 83 = 148 \rightarrow x = \frac{148}{2} = 74$$

Por tanto, en el rebaño hay 74 cabras y $231 - 74 = 157$ ovejas.

- 32** Amaya ha encontrado en un cajón 13 monedas, unas de 10 céntimos y otras de 20 céntimos, que valen en total 1,70 €. ¿Cuántas hay de cada clase?



VALOR $\rightarrow 0,10x$ VALOR $\rightarrow 0,20 \cdot (13 - x)$

$$10x + 20(13 - x) = 170 \rightarrow 10x + 260 - 20x = 170 \rightarrow 260 - 170 = 20x - 10x \rightarrow$$

$$\rightarrow 90 = 10x \rightarrow x = 9$$

Hay 9 monedas de 10 céntimos y 4 monedas de 20 céntimos.

- 33** Alfredo tiene 36 cromos más que Iván, y si comprara 10 más, tendría el triple. ¿Cuántos cromos tiene cada uno?

IVÁN $\rightarrow x$ ALFREDO $\rightarrow x + 36$

CROMOS DE ALFREDO + 10 = 3 · CROMOS DE IVÁN

Iván $\rightarrow x$

Alfredo $\rightarrow x + 36$

$$x + 36 + 10 = 3x \rightarrow 46 = 2x \rightarrow x = \frac{46}{2} = 23$$

Por tanto, Iván tiene 23 cromos y Alfredo tiene $23 + 36 = 59$ cromos.

- 34** Una tableta de chocolate cuesta el doble que un paquete de arroz. Dos tabletas de chocolate y tres paquetes de arroz han costado 5,60 €. ¿Cuánto cuesta cada uno de esos artículos?



Arroz $\rightarrow x$

Tableta de chocolate $\rightarrow 2x$

$$2 \cdot 2x + 3x = 5,60 \rightarrow 7x = 5,60 \rightarrow x = \frac{5,60}{7} = 0,80$$

Cada paquete de arroz cuesta 0,80 € y cada tableta de chocolate cuesta $2 \cdot 0,80 = 1,60$ €.

Página 191

- 35** Una caja de pastas cuesta lo mismo que tres cajas de galletas. Por dos cajas de galletas y una de pastas he pagado 10 euros. ¿Cuánto cuesta una caja de pastas y cuánto una de galletas?

Galletas $\rightarrow x$

Pastas $\rightarrow 3x$

$$2x + 3x = 10 \rightarrow 5x = 10 \rightarrow x = \frac{10}{5} = 2$$

Una caja de galletas cuesta 2 euros y una caja de pastas cuesta $3 \cdot 2 = 6$ euros.

- 36** Sabiendo que un yogur de frutas es 5 céntimos más caro que uno natural, y que seis de frutas y cuatro naturales me han costado 4,80 €, ¿cuánto cuesta un yogur natural? ¿Y uno de frutas?

$$\text{NATURAL} \rightarrow x \text{ €} \quad \text{FRUTAS} \rightarrow (x + 0,05) \text{ €}$$



$$4x + 6(x + 0,05) = 4,80 \text{ €}$$

$$4x + 6(x + 0,05) = 4,8 \rightarrow 4x + 6x + 0,30 = 4,80 \rightarrow 10x = 4,50 \rightarrow x = 0,45$$

Un yogur natural cuesta 0,45 €. Uno de frutas cuesta $0,45 + 0,05 = 0,50$ €.

- 37** Dos cestas contenían la misma cantidad de huevos. Se han pasado 8 de la primera a la segunda y ahora una tiene el triple que la otra. ¿Cuántos huevos hay en total?



Al pasar los huevos de una cesta a otra, en la primera cesta quedan $x - 8$ huevos y en la segunda cesta quedan $x + 8$ huevos.

$$x + 8 = 3(x - 8) \rightarrow x + 8 = 3x - 24 \rightarrow 24 + 8 = 2x \rightarrow x = \frac{32}{2} = 16$$

En cada cesta había 16 huevos, por tanto, en total hay 32 huevos.

- 38** En un concurso de cincuenta preguntas, dan tres puntos por cada acierto y quitan dos por cada fallo.

¿Cuántas preguntas ha acertado un concursante que ha obtenido 85 puntos?

$$\text{ACIERTOS} \rightarrow x \quad \text{FALLOS} \rightarrow 50 - x$$

$$3 \cdot \boxed{\text{ACIERTOS}} - 2 \cdot \boxed{\text{FALLOS}} = \boxed{\text{PUNTOS OBTENIDOS}}$$

$$3x - 2(50 - x) = 85 \rightarrow 3x - 100 + 2x = 85 \rightarrow 5x = 185 \rightarrow x = \frac{185}{5} = 37$$

El concursante ha acertado 37 preguntas.

- 39** Tres amigas compran un regalo para la cuarta de la pandilla. Ana pone la cuarta parte más 10 €; Eva, la mitad menos 5 €, y Adela, la quinta parte. ¿Cuánto costaba el regalo?

$$\text{PRECIO DEL REGALO} \rightarrow x$$

ANA $\rightarrow \frac{x}{4} + 10$	EVA $\rightarrow \frac{x}{2} - 5$	ADELA $\rightarrow \frac{x}{5}$
------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

$$\frac{x}{4} + 10 + \frac{x}{2} - 5 + \frac{x}{5} = x \rightarrow 5x + 200 + 10x - 100 + 4x = 5x \rightarrow x = 100$$

El regalo costaba 100 €.

- 40** Una confitería vende la mermelada en tarros de tres tamaños: grande, mediano y pequeño. El tarro grande pesa el doble que el mediano y un kilo más que el pequeño. Y uno pequeño, las dos terceras partes que uno mediano. ¿Cuánto pesa cada tarro?



$$\frac{2x}{3} + 1 = 2x \rightarrow x = \frac{3}{4}$$

El mediano pesa $\frac{3}{4}$ de kilo, es decir, 750 gramos.

El grande pesa el doble que el mediano; esto es, 1 kilo y medio.

El pequeño es las dos terceras partes de uno mediano; esto es, 500 gramos.

- 41** Si subo las escaleras de mi casa de dos en dos, doy cinco saltos más que si las subo de tres en tres. ¿Cuántos escalones tienen en total?

ESCALONES	SALTOS DE DOS EN DOS	SALTOS DE TRES EN TRES
x	$x/2$	$x/3$

$$\frac{x}{2} = \frac{x}{3} + 5 \rightarrow 3x = 2x + 30 \rightarrow x = 30$$

Las escaleras tienen en total 30 escalones.

- 42** Eva tiene 9 años más que su primo Roberto y dentro de 3 años le doblará en edad. ¿Cuántos años tiene cada uno?

	EDAD HOY	EDAD DENTRO DE 3 AÑOS
ROBERTO	x	$x + 3$
EVA	$x + 9$	$x + 12$

$$\text{EDAD DE EVA DENTRO DE 3 AÑOS} = 2 \cdot \text{EDAD DE ROBERTO DENTRO DE 3 AÑOS}$$

$$x + 12 = 2(x + 3) \rightarrow x + 12 = 2x + 6 \rightarrow 12 - 6 = x \rightarrow x = 6$$

Roberto tiene 6 años y Eva tiene $6 + 9 = 15$ años.

- 43** Rosa tiene cinco años más que su hermano Vicente, y hace tres años, le doblaba en edad. ¿Cuántos años tiene cada uno?

	EDAD HOY	EDAD HACE 3 AÑOS
VICENTE	x	
ROSA		

	EDAD HOY	EDAD HACE 3 AÑOS
VICENTE	x	$x - 3$
ROSA	$x + 5$	$x + 2$

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

Vicente tiene 8 años y Rosa tiene $8 + 5 = 13$ años.

- 44** Dos hermanos reciben como herencia el mismo capital y lo invierten en distintos negocios. Al cabo de dos años, el capital del hermano mayor ha perdido un 6% y el del menor ha aumentado un 10%. Así, la diferencia entre ambos es de 24 000 €. ¿A cuánto ascendía la herencia que recibió cada uno?

$$\text{EL MAYOR} \rightarrow x - \frac{6x}{100} \quad \text{EL MENOR} \rightarrow x + \frac{10x}{100}$$

$$x + \frac{10x}{100} - x + \frac{6x}{100} = 24\,000 \rightarrow 100x + 10x - 100x + 6x = 2\,400\,000 \rightarrow \\ \rightarrow 16x = 2\,400\,000 \rightarrow x = 150\,000$$

Cada uno recibió 150 000 €.

- 45** Una parcela rectangular es 18 metros más larga que ancha, y tiene una valla de 156 metros. ¿Cuáles son las dimensiones de la parcela?

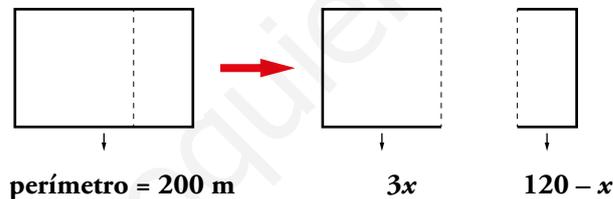


$$2x + 2(x + 18) = 156 \rightarrow 4x = 156 - 36 = 120 \rightarrow x = \frac{120}{4} = 30$$

x $x + 18$

La parcela mide 30 metros de ancho y $30 + 18 = 48$ metros de largo.

- 46** Una finca rectangular, de 200 metros de perímetro, se ha dividido en dos partes mediante una valla paralela al lado menor. Una de las partes es cuadrada y el perímetro de la otra mide 120 metros. ¿Cuáles son las dimensiones de la finca original?



$$3x + 120 - x = 200 \rightarrow 2x = 80 \rightarrow x = 40$$

Como el perímetro de la parte pequeña es 120, calculamos:

$$120 - 40 - 40 = 40$$

$$40 : 2 = 20$$

Las dimensiones de la finca original son de 40 metros de ancho y 60 metros de largo.

LEE E INFÓRMATE

La tarea de generalizar

- ¿Te atreverías, sin contar, a completar la sexta casilla? ¡Compruébalo!

Sí, $6^2 = 36$

- ¿Sabrías ya decir el número de cubitos para cualquier número de pisos?

Sí.

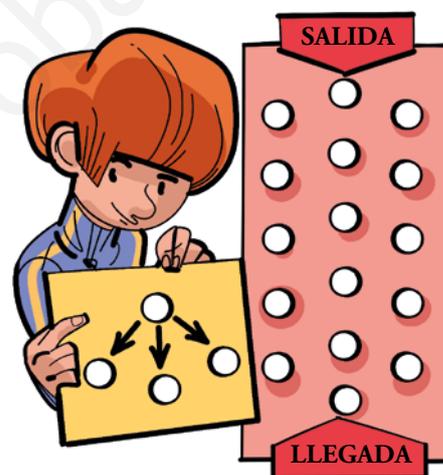
INVESTIGA

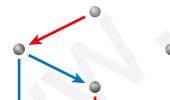
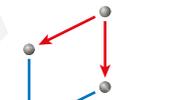
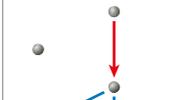
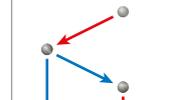
 A continuación, te presentamos un juego para dos jugadores. Ensayá, analízalo y describe razonadamente la estrategia ganadora.

El juego empieza colocando una ficha en la posición SALIDA. Cada jugador o jugadora, por turno, mueve la ficha, siempre hacia abajo, a una de las posiciones adyacentes. Gana quien deje la ficha en la posición LLEGADA.

Para analizar el juego, empezamos estudiando situaciones más sencillas, con menos posiciones entre la salida y la llegada.

Las flechas rojas indican los movimientos del jugador que inicia el juego, y las azules, las respuestas del contrario.

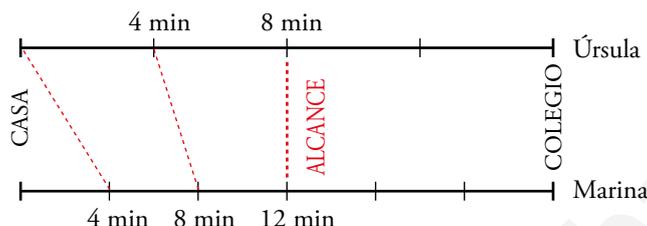


A	B	C	D	E
				
Gana el que sale.	Gana el que sale.	Gana el segundo.	Gana el que sale.	Gana el que sale.

ENTRÉNATE RESOLVIENDO OTROS PROBLEMAS

Razona ayudándote de un esquema

Úrsula y Marina viven en la misma casa y van al mismo colegio. Úrsula, cuando va sola, tarda 16 minutos de casa al colegio. Marina, a su paso, tarda 24 minutos en el mismo recorrido. ¿Cuánto tardará Úrsula en alcanzar a Marina, si esta ha salido hoy con 4 minutos de ventaja?



Úrsula tarda 8 minutos en recorrer la mitad del camino, y Marina, 12 minutos.

Por tanto, si Marina sale 4 minutos antes, Úrsula la alcanza a la mitad del camino, cuando lleva caminando 8 minutos.

Por tanteo... o con ayuda del álgebra

- ¿Qué número hay que sumar arriba y abajo en la fracción $\frac{1}{3}$ para que resulte equivalente a $\frac{1}{2}$?

$$\frac{1+1}{3+1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

- MÁS DIFÍCIL: ¿Qué número hay que restar arriba y abajo en la fracción $\frac{1}{2}$ para que resulte equivalente a $\frac{1}{3}$? (NOTA: ¿Y si fuera un decimal?)

$$\frac{1-0,5}{2-0,5} = \frac{0,5}{1,5} = \frac{1}{3} \text{ o bien } \frac{1-\frac{1}{2}}{2-\frac{1}{2}} = \left(1-\frac{1}{2}\right) : \left(2-\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} : \frac{3}{2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

AUTOEVALUACIÓN

1 En una granja hay vacas (V) y avestruces (A).

- a) ¿Cuál de las siguientes expresiones indica el número de cabezas?
 b) ¿Y el número de alas?
 c) ¿Y el número de patas?

$2V + A$
 $4V + 2A$
 $V + A$
 $2A$
 $V - 2A$

- a) $V + A$
 b) $2A$
 c) $4V + 2A$

2 Completa en tu cuaderno las tablas siguientes:

n	1	2	3	5	10	15
$n^2 + 3$				28		

1	2	3	5	10	a	n
2	5	10	26	101		

n	1	2	3	5	10	15
$n^2 + 3$	4	7	12	28	103	228

1	2	3	5	10	a	n
2	5	10	26	101	$a^2 + 1$	$n^2 + 1$

3 Señala los monomios y di el grado de cada uno.

$x^3 - 1$ $a^3 \cdot b$ $5x^2$ $x^2 + 3x + 2$ $\frac{2}{5}m^5$

Monomios:

$a^3 \cdot b$, grado 4 $5x^2$, grado 2 $\frac{2}{5}m^5$, grado 5

4 Calcula el valor de la expresión $\frac{3x^2 - 5x}{2}$:

- a) Para $x = 0$. b) Para $x = 2$.
 a) 0 b) 1

5 Opera.

- a) $x \cdot 3x^3$ b) $15a^3 : 3a^2$ c) $(-2x) \cdot 3x^4$
 a) $3x^4$ b) $5a$ c) $-6x^5$

