

4-1

Escribe expresiones y ecuaciones

(páginas 150–152)

Los problemas del mundo fuera del salón de clases, por lo general, se dan en palabras. Uno traduce estos problemas en expresiones algebraicas.

| Cómo escribir frases como expresiones y oraciones como ecuaciones | Suma: más, suma, total, más que, aumentado por | Resta: menos, diferencia, menos que, disminuido por | Multiplicación: por, veces, producto, multiplicado, de, dos veces | División: dividido, cociente |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

EJEMPLOS

A Escribe esta frase como una expresión algebraica: 3 menos que dos veces p .
*Puedes escribir "dos veces p " como $2p$.
 Puedes escribir "3 menos que $2p$ " como $2p - 3$.*

B Escribe esta oración como una ecuación algebraica: La suma de t y el cociente de 2 y 8 es 3.25.
*Puedes escribir el cociente de 2 y 8 como $2 \div 8$ ó $\frac{2}{8}$. La suma significa que sumes t y $\frac{2}{8}$.
 Es sugiere que coloques un signo de igualdad.
 $t + \frac{2}{8} = 3.25$*

Intenten esto juntos

1. Escriban una expresión algebraica para la suma de a más 9.
AYUDA: ¿Qué operación sugiere la palabra suma?

2. Escriban una expresión algebraica para la diferencia de x y 5.
AYUDA: Pueden traducir las palabras: la diferencia de x y 5 como x menos 5.

PRÁCTICA

Escribe cada frase como una expresión algebraica.

- 3. 8 más que w
- 4. g multiplicado por 4
- 5. 18 menos que y
- 6. el producto de m y 7
- 7. dos veces z
- 8. 7 menos n

Escribe cada oración como una expresión algebraica.

- 9. Cinco veces un número es 15.
- 10. La suma de un número más tres es 12.
- 11. Cinco más que 3 veces un número es 29.
- 12. Un número disminuido por 8 es 11.



13. Prueba estandarizada de práctica Supongamos que un delfín adulto de nariz en forma de botella pesa 800 libras. Esto es 735 libras más que un delfín típico de nariz en forma de botella recién nacido. ¿Cuál ecuación se podría usar para calcular el peso de uno de estos delfines típicos recién nacidos?

- A** $x - 735 = 800$ **B** $x + 735 = 800$ **C** $x - 800 = 735$ **D** $x + 800 = 735$

Respuestas: 1. $a + 9$ 2. $x - 5$ 3. $w + 8$ 4. $4g$ 5. $y - 18$ 6. $7m$ 7. $2z$ 8. $7 - n$ 9. $5n = 15$ 10. $n + 3 = 12$ 11. $3n + 5 = 29$ 12. $n - 8 = 11$ 13. B

Resuelve ecuaciones mediante suma y resta

(páginas 156–159)

Para resolver una ecuación y aislar la variable en un lado, puedes anular lo que se le ha hecho a la variable. Las operaciones de suma y resta se cancelan entre sí. Para mantener iguales los dos lados de la ecuación, debes siempre hacerle lo mismo a cada lado.

| | |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Propiedad de sustracción de la igualdad | Si restas el mismo número de ambos lados de la ecuación, entonces los dos lados permanecen iguales. $a = b$ $a - c = b - c$ |
| Propiedad de adición de la igualdad | Si sumas el mismo número de ambos lados de la ecuación, entonces los dos lados permanecen iguales. $a = b$ $a + c = b + c$ |

EJEMPLOS

A Resuelve $7.3 = x + 4.2$.

Se le sumó el número 4.2 a x . Para anular esta suma, resta 4.2 de cada lado.

$$\begin{array}{r} 7.3 = x + 4.2 \\ -4.2 \quad -4.2 \\ \hline 3.1 = x \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Revisa:} \\ \text{¿Es } 7.3 \text{ igual a } 3.1 + 4.2? \\ \text{Sí.} \end{array}$$

B Resuelve $y - 5 = -8$.

El número 5 se le ha restado a y . Para anular esta resta, suma 5 a cada lado.

$$\begin{array}{r} y - 5 = -8 \\ +5 \quad +5 \\ \hline y = -3 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Revisa:} \\ \text{¿Es } -3 - 5 \text{ igual a } -8? \\ \text{Sí.} \end{array}$$

Intenten esto juntos

1. Resuelvan $s + 12 = 15$.

AYUDA: Resten 12 de cada lado.

2. Resuelvan $t - 8 = 6$.

AYUDA: Sumen 8 a cada lado.

PRÁCTICA

Resuelve cada ecuación. Revisa tu solución.

3. $34 = 24 + w$

4. $8 + x = 9$

5. $2 + y = 11$

6. $z - 5 = 4$

7. $-3 = r - 7$

8. $25 = j - 30$

9. $k + 18 = 26$

10. $-8 + m = -4$

11. $29 = 23 + n$

12. $p + 4 = 17$

13. $21 = f - 8$

14. $8 = g + 16$

15. Un número disminuido por 6 es igual a -4 . Esto quiere decir que $x - 6 = -4$. Resuelve esta ecuación para hallar el número.

16. La suma de 3 más un número es -2 . Resuelve $3 + y = -2$ para hallar el número.

17. **Prueba estandarizada de práctica** Trejon fue al cine con sus amigos. Llevó \$10.00 y regresó a casa con \$4.50. Resuelve la ecuación $\$10.00 = \$4.50 + m$ para calcular cuánto gastó.

A \$3.50

B \$5.50

C \$4.50

D \$6.50

Respuestas: 1. 3 2. 14 3. 10 4. 1 5. 9 6. 9 7. 4 8. 55 9. 8 10. 4 11. 6 12. 13 13. 29 14. -8 15. 2 16. -5 17. B

4-3

Resuelve ecuaciones de multiplicación

(páginas 160–163)

También puedes resolver una ecuación que tiene un número multiplicado por una variable. En la ecuación $3x = 12$, $3x$ significa 3 veces el valor de x . Puedes anular multiplicaciones mediante la división.

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Propiedad de igualdad de la división | Si divides cada lado de una ecuación entre el mismo número no nulo, entonces los dos lados no cambian. $a = b$ $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}, c \neq 0$ |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

EJEMPLOS

A Resuelve $2p = 6$.

Para anular la multiplicación por 2, divide cada lado entre 2.

$$\frac{2p}{2} = \frac{6}{2} \quad \text{Revisa:}$$

$$p = 3 \quad \begin{array}{l} \text{¿Es } 2(3) \text{ igual a } 6? \\ \text{Sí.} \end{array}$$

B Resuelve $-5q = 45$.

Para anular la multiplicación por -5 , divide cada lado entre -5 .

$$\frac{-5q}{-5} = \frac{45}{-5} \quad \text{Revisa:}$$

$$q = -9 \quad \begin{array}{l} \text{¿Es } -5(-9) \text{ igual a } 45? \\ \text{Sí.} \end{array}$$

Intenten esto juntos

1. Resuelvan $3x = 15$.

AYUDA: Dividan cada lado entre 3.

2. Resuelvan $5t = 45$.

AYUDA: Dividan cada lado entre 5.

PRÁCTICA

Resuelve cada ecuación. Revisa tu solución.

3. $10w = 50$

4. $36 = 9z$

5. $4s = 64$

6. $54 = 18m$

7. $121 = -11n$

8. $96 = 12k$

9. $81 = 9p$

10. $100 = 5j$

11. $4g = 20$

12. $-12 = 2h$

13. $5d = -25$

14. $14c = 56$

15. Ocho veces un número es -56 . Calcula la solución de $8a = -56$.

16. Cuando un número se multiplica por 30, el resultado es -90 . Resuelve $30x = -90$ para calcular el número.



17. **Prueba estandarizada de práctica** Usa la fórmula $4s = p$ para calcular la longitud s de un lado de un cuadrado con perímetro de $p = 28$ cm.

A 24 cm

B 6 cm

C 112 cm

D 7 cm

17. D Respuestas: 1. 5 2. 9 3. 5 4. 4 5. 16 6. 3 7. -11 8. 8 9. 9 10. 20 11. 5 12. -6 13. -5 14. 4 15. -7 16. -3

Resuelve ecuaciones de dos pasos (páginas 166–169)

Resuelve ecuaciones de dos pasos

Anulas la operación hecha a la variable de una ecuación invirtiendo el orden de las operaciones. Primero anula la adición y la sustracción antes de anular la multiplicación.

EJEMPLOS

A Resuelve $3p + 5 = 23$.

Anula el $+ 5$ primero. Resta 5 de cada lado.

$$3p + 5 - 5 = 23 - 5$$

$$3p = 18 \quad \text{Luego anula la multiplicación por 3 dividiendo entre 3.}$$

$$\frac{3p}{3} = \frac{18}{3} \quad \text{Revisa. Reemplaza } p \text{ por 6.}$$

$$p = 6 \quad \begin{array}{l} \text{¿Es } 3(6) + 5 \text{ igual a } 23? \\ \text{Sí.} \end{array}$$

B Resuelve $-2q - 3 = -1$.

Anula el $- 3$ primero. Suma 3 a cada lado.

$$-2q - 3 + 3 = -1 + 3$$

$$-2q = 2 \quad \text{Luego anula la multiplicación por } -2 \text{ dividiendo entre } -2.$$

$$\frac{-2q}{-2} = \frac{2}{-2} \quad \text{Revisa. Reemplaza } q \text{ por } -2.$$

$$q = -1 \quad \begin{array}{l} \text{¿Es } -2(-1) - 3 \text{ igual a } -1? \\ \text{Sí.} \end{array}$$

Intenten esto juntos

1. Resuelvan $2y + 1 = 5$.

AYUDA: Primero resten 1 de cada lado. Luego, dividan cada lado entre 2.

2. Resuelvan $8x - 12 = 12$.

AYUDA: Sumen 12 a cada lado y luego dividan cada lado entre 8.

PRÁCTICA

Resuelve cada ecuación.

3. $4z + 18 = 34$

4. $9b - 60 = 30$

5. $3k + 11 = 35$

6. $-7m + 14 = 7$

7. $76 = 5d + 16$

8. $19 = 3e - 8$

9. $-6f - 2 = -20$

10. $100 = 11h - 10$

11. $98 = 9c + 17$

12. $-12 = -2r + 2$

13. $5t + 8 = 33$

14. $6s - 5 = 37$

15. Resta siete del producto de un número y 3. El resultado es 29. Resuelve $3x - 7 = 29$ para calcular el número.

16. Multiplica un número por 2 y suma 6. El resultado es 18. Resuelve $2y + 6 = 18$ para calcular el número.

17. **Internet** Una compañía de Internet cobra \$15 al mes por acceso al Internet. También cobra un cargo único de \$20 por instalación. ¿Cuántos meses tendrías que usar esta compañía para que tu costo total fuera de \$170? Resuelve la ecuación $15m + 20 = 170$, donde m es el número de meses.



18. **Prueba estandarizada de práctica** Esteban ahorró su mesada semanal de \$5 durante unas semanas. Luego, gastó \$13 de ese dinero en libros cómicos. Si ahora le quedan \$7, ¿durante cuántas semanas ahorró su mesada? Resuelve la ecuación $5w - 13 = 7$, donde w es el número de semanas.

A 2 semanas

B 3 semanas

C 4 semanas

D 5 semanas

Respuestas: 1. 2 2. 3 3. 4 4. 10 5. 8 6. 1 7. 12 8. 9 9. 3 10. 10 11. 9 12. 7 13. 5 14. 7 15. 12 16. 6 17. 10 18. C

4-5

Desigualdades (páginas 172-175)

Una **desigualdad** es un enunciado matemático que contiene uno o más de los símbolos $<$, $>$, \leq y \geq . Puedes resolver una desigualdad de la misma forma como resuelves una ecuación. La solución de una desigualdad puede incluir muchos números.

EJEMPLO

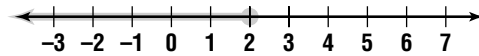
Resuelve la desigualdad $x + 4 \leq 6$. Grafica la solución.

$$x + 4 \leq 6$$

$$x + 4 - 4 \leq 6 - 4 \quad \text{Resta 4 de cada lado.}$$

$$x \leq 2$$

La solución es $x \leq 2$, todos los números menores que o igual a 2. Para graficar la solución, dibuja una recta numérica. Puesto que 2 está incluido en la solución, llena un círculo en el número 2. Luego dibuja una flecha gruesa sobre los números hacia la izquierda.



Intenten esto juntos

1. Resuelvan $y - 2 < 8$ y grafiquen la solución.

AYUDA: Sumen 2 a cada lado.

2. Resuelvan $5x > 25$ y grafiquen la solución.

AYUDA: Dividan cada lado entre 5.

PRÁCTICA

Resuelve cada ecuación. Grafica la solución en la recta numérica.

- | | | | |
|----------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 3. $c + 4 < 7$ | 4. $j - 5 \leq 3$ | 5. $7 + r < 14$ | 6. $g - 4 > 3$ |
| 7. $x + 5 > 4$ | 8. $9z \geq 9$ | 9. $4d \geq 24$ | 10. $3f - 2 \leq 10$ |

Escribe una desigualdad para cada oración. Luego resuelve la desigualdad.

- Ocho veces un número es menor que 24.
- Ocho menos que un número es mayor que o igual a 12.
- Ventas** Ian vende pizzas congeladas para juntar dinero para un viaje escolar. Cada pizza cuesta \$8. Ian necesita recaudar por lo menos \$160 para el viaje. Escribe una desigualdad del número de pizzas que Ian necesita vender para ganar por lo menos \$160. Luego resuelve la desigualdad.



14. **Prueba estandarizada de práctica** Para ser presidente de Estados Unidos, debes tener por lo menos 35 años de edad. ¿Cuál desigualdad muestra las posibles edades para ser presidente?

- A** $a \leq 35$ **B** $a > 35$ **C** $a < 35$ **D** $a \geq 35$

Respuestas: 1-10. Ver clave de respuestas. 11. $8n < 24, n < 3$ 12. $n - 8 \geq 12, n \geq 20$ 13. $8p \geq 160, p \geq 20$ 14. D

Funciones y ecuaciones lineales (páginas 177–181)

Una **ecuación lineal** tiene una gráfica que consiste en una línea recta. Una ecuación lineal tiene la forma de $y = ax + b$, en donde a y b son números positivos o negativos.

| | |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Grafica una ecuación lineal</p> | <p>Para graficar una ecuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona algunos valores de x. Sustituye y despeja y. Usa cada solución para escribir un par ordenado (x, y). • Grafica los puntos para dos de los pares (x, y). • Dibuja una recta a través de los puntos que graficaste. • Revisa graficando los otros pares (x, y) para asegurarte de que se hallan en la misma recta que dibujaste. Haz correcciones si no lo están. |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

EJEMPLO

Para $y = 2x$, encuentra cuatro pares ordenados que satisfagan la ecuación.

Escoge cuatro valores para x , por ejemplo, 0, 1, 2 y 3.

| | | |
|-------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|
| Reemplaza x y despeja y . | $y = 2(0)$ ó 0 | Escribe el resultado como un par ordenado, (0, 0). |
| | $y = 2(1)$ ó 2 | Escribe el resultado como un par ordenado, (1, 2). |
| | $y = 2(2)$ ó 4 | Escribe el resultado como un par ordenado, (2, 4). |
| | $y = 2(3)$ ó 6 | Escribe el resultado como un par ordenado, (3, 6). |

Intenten esto juntos

1. Grafiquen $y = 2x$.

AYUDA: Usen los cuatro pares ordenados que encontraron en el Ejemplo.

2. Grafiquen $y = 3x - 5$.

AYUDA: Escojan cuatro valores para x , como 0, 1, 2 y 3. Luego reemplacen x con cada valor y despejen y .

PRÁCTICA

Grafica cada ecuación.

3. $y = x - 2$

4. $y = 4x$

5. $y = -4x + 8$

6. $y = 5x - 10$

Haz una tabla de valores para cada oración. Luego escribe una ecuación. Sea x el primer número y y el segundo número.

7. El segundo número es 2 menos que el primero.

8. El segundo número es 3 veces el primero.

9. La suma de los números es 5.

10. El segundo número es el producto de 6 y el primer número.

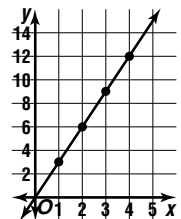
11. **Prueba estandarizada de práctica** ¿Cuál es la ecuación de la gráfica?

A $y = 5x$

B $2x - 1 = y$

C $y = 3x$

D $y = 4x - 2$



Respuestas: 1–6. Ver clave de respuestas. 7. $y = x - 2$ 8. $y = 3x$ 9. $x + y = 5$ 10. $y = 6x$ 11. C

4-7

Rectas y pendientes (páginas 182–185)

El cambio en y con respecto al cambio en x se llama la **pendiente** de una recta. La pendiente es el número que nos indica el grado de inclinación de una recta.

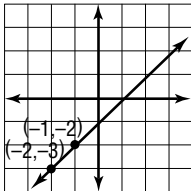
$$\text{pendiente} = \frac{\text{cambio en } y}{\text{cambio en } x} \quad \leftarrow \text{Cambio vertical, o elevación}$$

$$\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \leftarrow \text{Cambio horizontal, o carrera}$$

La pendiente es la misma para cualquier par de puntos en una recta. Una recta con pendiente positiva *sube* hacia la derecha. Una recta con una pendiente negativa *cae* hacia la derecha.

EJEMPLO

Calcula la pendiente de la recta.



$$\text{pendiente} = \frac{\text{cambio en } y}{\text{cambio en } x}$$

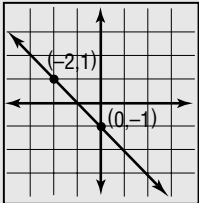
$$= \frac{-1}{-1} \text{ ó } 1$$

La pendiente de la recta es 1.

Intenten esto juntos

Calculen la pendiente de cada recta.

1.



2. Una recta que pasa por los puntos (0, 3) y (7, 5)

AYUDA: Calculen primero el cambio en y , luego calculen el cambio en x .

PRÁCTICA

Calcula la pendiente de la recta que pasa por cada par de puntos.

- 3. $(-2, 5), (6, -1)$
- 4. $(0, 7), (9, 3)$
- 5. $(-4, -1), (-8, -5)$
- 6. $(2, -10), (4, 6)$
- 7. $(9, 0), (3, -6)$
- 8. $(5, -1), (8, 1)$



9. **Prueba estandarizada de práctica** La pendiente de una recta que pasa por los puntos $(-2, 0)$ y $(x, 8)$ es 4. ¿Cuál es el valor de x ?

- A -4
- B 0
- C 2
- D 4

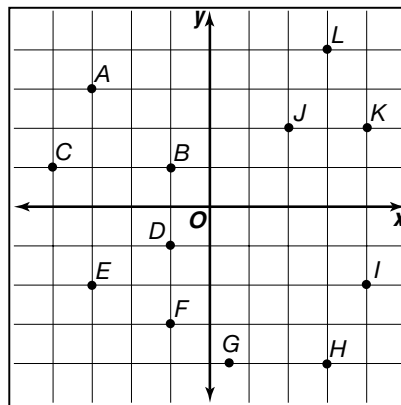
Respuestas: 1. -1 2. $\frac{7}{2}$ 3. $-\frac{4}{3}$ 4. $-\frac{9}{4}$ 5. 1 6. 8 7. 1 8. $\frac{3}{2}$ 9. B

4

Repaso del capítulo

Mapa de funciones

Daniel tiene este mapa de Rocky Creek Park. Debe encontrar a sus amigos en un área de campamento en el parque. El área de campamento se encuentra en la gráfica de la ecuación $y = -2x - 3$.



1. ¿Cuáles puntos en el mapa podrían incluir el área de campamento?
2. Si el área de campamento se encuentra en el Cuadrante II del mapa, ¿en qué punto se encuentra?
3. Hay una vista panorámica que se encuentra también en la gráfica de la ecuación en el Cuadrante III. ¿Qué punto incluye la vista panorámica?
4. La entrada al parque se encuentra en la gráfica de la función en el Cuadrante IV. ¿Qué punto incluye la entrada al parque?

Las respuestas se encuentran en la página 107.