

5 Razones y proporciones

- 5.1 Razones y tasas
- 5.2 Proporciones
- 5.3 Escribir proporciones
- 5.4 Resolver proporciones
- 5.5 Pendiente
- 5.6 Variación directa



“Estoy realizando un experimento con pendiente. Tienes que subir y bajar por la tabla diez veces”.



“Agreguemos dos galletas más. Vuelve a subir y a bajar, y compararemos tus tasas”.



“Estimado señor: ya conté la cantidad de galletas de tocino, de queso y de pollo que había en la caja que le compré”.



“Ya que le escribes, pídele un par de galletas con sabor a atún y a ratón!”

“Hay 16 de tocino, 12 de queso y solo 8 de pollo. Eso nos da una razón de 4:3:2. Por favor, vuelve a tener en cuenta la razón de 1:1:1”.

Qué aprendiste antes

Simplificar fracciones (4.NF.1)

Ejemplo 1 Simplifica $\frac{4}{8}$.

$$\frac{4 \div 4}{8 \div 4} = \frac{1}{2}$$

Ejemplo 2 Simplifica $\frac{10}{15}$.

$$\frac{10 \div 5}{15 \div 5} = \frac{2}{3}$$

Identificar fracciones equivalentes (4.NF.1)

Ejemplo 3 ¿ $\frac{1}{4}$ es equivalente a $\frac{13}{52}$?

$$\frac{13 \div 13}{52 \div 13} = \frac{1}{4}$$

∴ $\frac{1}{4}$ es equivalente a $\frac{13}{52}$.

Ejemplo 4 ¿ $\frac{30}{54}$ es equivalente a $\frac{5}{8}$?

$$\frac{30 \div 6}{54 \div 6} = \frac{5}{9}$$

∴ $\frac{30}{54}$ no es equivalente a $\frac{5}{8}$.

Resolver ecuaciones (6.EE.7)

Ejemplo 5 Resuelve $12x = 168$.

$$12x = 168$$

Escribe la ecuación.

$$\frac{12x}{12} = \frac{168}{12}$$

Propiedad de igualdad de la división.

$$x = 14$$

Simplifica.

Verifica

$$12x = 168$$

$$12(14) \stackrel{?}{=} 168$$

$$168 = 168 \quad \checkmark$$

Inténtalo tú mismo

Simplifica.

1. $\frac{12}{144}$

2. $\frac{15}{45}$

3. $\frac{75}{100}$

4. $\frac{16}{24}$

¿Estas fracciones son equivalentes? Explica.

5. $\frac{15}{60} \stackrel{?}{=} \frac{3}{4}$

6. $\frac{2}{5} \stackrel{?}{=} \frac{24}{144}$

7. $\frac{15}{20} \stackrel{?}{=} \frac{3}{5}$

8. $\frac{2}{8} \stackrel{?}{=} \frac{16}{64}$

Resuelve la ecuación. Verifica tu solución.

9. $\frac{y}{-5} = 3$

10. $0.6 = 0.2a$

11. $-2w = -9$

12. $\frac{1}{7}n = -4$



5.1 Razones y tasas

Pregunta esencial ¿Cómo te ayudan las tasas a describir problemas de la vida real?

El significado de una palabra ● **Tasa**

Cuando rentas un equipo de esnórquel en la playa, debes prestar atención a la tasa de **renta**. La tasa de renta es en dólares por hora.



1 ACTIVIDAD: Hallar tasas razonables

Trabaja con un compañero.

- Une cada descripción con una tasa verbal.
- Une cada tasa verbal con una tasa numérica.
- Da una tasa numérica razonable para cada descripción. Luego, da una tasa irracional.

Descripción	Tasa verbal	Tasa numérica
Tu tasa cuando corres 100 metros planos	Dólares por año	$\frac{\square}{\text{año}}$ pulg
La tasa de fertilización de un huerto de manzanas	Pulgadas por año	$\frac{\square}{\text{acre}}$ lb
La tasa de salario promedio de un atleta profesional	Metros por segundo	$\frac{\square}{\text{año}}$ \$
La tasa promedio de precipitaciones en la selva tropical	Libras por acre	$\frac{\square}{\text{seg}}$ m



Razones y tasas

En esta lección, tú

- hallarás razones, tasas y tasas unitarias.
- hallarás razones y tasas que comprendan razones de fracciones.

Estándares de aprendizaje

7.RP.1

7.RP.3

2 ACTIVIDAD: Simplificar expresiones que contienen fracciones

Trabaja con un compañero. Describe una situación donde pueda aplicarse la expresión dada. Muestra cómo puedes reescribir cada expresión como un ejercicio de división. Luego, simplifica e interpreta tu resultado.

a. $\frac{\frac{1}{2}t}{4 \text{ fl oz}}$

b. $\frac{2 \text{ pulg}}{\frac{3}{4} \text{ seg}}$

c. $\frac{\frac{3}{8}t \text{ azúcar}}{\frac{3}{5}t \text{ harina}}$

d. $\frac{\frac{5}{6} \text{ gal}}{\frac{2}{3} \text{ seg}}$

3**ACTIVIDAD: Usar una tabla de razones para hallar tasas equivalentes**

Trabaja con un compañero. Un satélite de comunicaciones en órbita recorre aproximadamente 18 millas cada 4 segundos.

- Identifica la tasa en este problema.
- Recuerda que puedes usar *tablas de razones* para hallar y organizar razones y tasas equivalentes. Completa la siguiente tabla de razones.

Tiempo (segundos)	4	8	12	16	20
Distancia (millas)					



- ¿Cómo puedes usar una tabla de razones para hallar la velocidad del satélite en millas por minuto? ¿En millas por hora?
- ¿Qué distancia recorre el satélite en 1 segundo? Resuelve este problema (1) usando una tabla de razones y (2) evaluando un cociente.
- ¿Qué distancia recorre el satélite en $\frac{1}{2}$ segundo? Explica tus pasos.

Práctica matemática 7
Ver como componentes

¿Cuál es el producto de los números?
 ¿Cuál es el producto de las unidades?
 Explicalo.

4**ACTIVIDAD: Análisis de unidades**

Trabaja con un compañero. Describe una situación donde pueda aplicarse el producto. Luego, halla cada producto y enumera las unidades.

a. $10 \text{ gal} \times \frac{22 \text{ mi}}{\text{gal}}$

b. $\frac{7}{2} \text{ lb} \times \frac{\$3}{\frac{1}{2} \text{ lb}}$

c. $\frac{1}{2} \text{ seg} \times \frac{30 \text{ pies}^2}{\text{seg}}$

¿Cuál es tu respuesta?

- CON TUS PROPIAS PALABRAS** ¿Cómo te ayudan las tasas a describir problemas de la vida real? Da dos ejemplos.
- Para estimar el salario anual a una tasa de pago por hora dada, multiplica por 2 y agrega "000" al final.

Muestra: \$10 por hora es aproximadamente \$20,000 por año.

- Explica por qué funciona esto. Supón que la persona trabaja 40 horas por semana.
- Estima el salario anual a una tasa de pago de \$8 por hora.
- Ganas \$1 millón por mes. ¿Cuál es tu salario anual?
- ¿Por qué es gracioso el dibujo?



"Alguien se postuló para el trabajo. Dice que le gustaría ganar un millón de dólares al mes, pero se puede conformar con \$8 la hora".

Práctica

Usa lo que descubriste sobre razones y tasas para completar los ejercicios 7 a 10 de la página 167.

5.1 Lección

Vocabulario clave

razón, pág. 164
tasa, pág. 164
tasa unitaria, pág. 164
fracción compleja, pág. 165

Una **razón** es una comparación de dos cantidades usando una división.

$$\frac{3}{4}, 3 \text{ a } 4, 3:4$$

Una **tasa** es una razón de dos cantidades con distintas unidades.

$$\frac{60 \text{ millas}}{2 \text{ horas}}$$

Una tasa con un denominador de 1 se llama **tasa unitaria**.

$$\frac{30 \text{ millas}}{1 \text{ hora}}$$

EJEMPLO 1 Hallar razones y tasas

Hay 45 hombres y 60 mujeres en el vagón de un subterráneo. El subterráneo avanza 2.5 millas en 5 minutos.

a. Halla la razón entre hombres y mujeres.

$$\frac{\text{hombres}}{\text{mujeres}} = \frac{45}{60} = \frac{3}{4}$$

La razón entre hombres y mujeres es $\frac{3}{4}$.

b. Halla la velocidad del subterráneo.

$$25 \text{ millas en } 5 \text{ minutos} = \frac{2.5 \text{ mi}}{5 \text{ min}} = \frac{2.5 \text{ mi} \div 5}{5 \text{ min} \div 5} = \frac{0.5 \text{ mi}}{1 \text{ min}}$$

La velocidad es 0.5 millas por minuto.

EJEMPLO 2 Hallar una tasa de una tabla de razones

En la siguiente tabla de razones, se muestran los costos de las distintas cantidades de césped artificial. Halla la tasa unitaria en dólares por pie cuadrado.



		× 4	× 4	× 4
Cantidad (pies cuadrados)	25	100	400	1600
Costo (dólares)	100	400	1600	6400
		× 4	× 4	× 4

Usa una razón de la tabla para hallar la tasa unitaria.

$$\begin{aligned} \frac{\text{costo}}{\text{cantidad}} &= \frac{\$100}{25 \text{ pies}^2} \\ &= \frac{\$4}{1 \text{ pies}^2} \end{aligned}$$

Usa la primera razón de la tabla.

Simplifica.

Entonces, la tasa unitaria es \$4 por pie cuadrado.

Recuerda

La abreviación pies^2 significa *pies cuadrados*.

Por tu cuenta

1. En el ejemplo 1, halla la razón entre mujeres y hombres.
2. En el ejemplo 1, halla la razón entre mujeres y el total de pasajeros.
3. En la tabla de razones, se muestra la distancia que recorre la *Estación Espacial Internacional* a medida que orbita la Tierra. Halla la velocidad en millas por segundo.

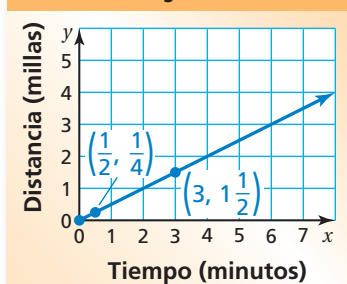
Tiempo (segundos)	3	6	9	12
Distancia (millas)	14.4	28.8	43.2	57.6

Una **fracción compleja** tiene al menos una fracción en el numerador, en el denominador o en ambos. Tal vez necesites simplificar las fracciones complejas para hallar razones y tasas.

EJEMPLO 3 Hallar una tasa de un gráfico

En la gráfica, se muestra la velocidad de un vagón de subterráneo. Halla la velocidad en millas por minuto. Compara la velocidad con la velocidad del vagón de subterráneo del ejemplo 1.

Velocidad del vagón de subterráneo



Paso 1: Elige e interpreta un punto en la recta.

El punto $(\frac{1}{2}, \frac{1}{4})$ indica que el vagón de subterráneo recorre $\frac{1}{4}$ milla en $\frac{1}{2}$ minuto.

Paso 2: Halla la velocidad.

$$\begin{aligned} \frac{\text{distancia recorrida}}{\text{tiempo transcurrido}} &= \frac{\frac{1}{4} \text{ millas}}{\frac{1}{2} \text{ minutos}} \\ &= \frac{1}{4} \div \frac{1}{2} && \text{Reescribe el cociente.} \\ &= \frac{1}{4} \cdot 2 = \frac{1}{2} && \text{Simplifica.} \end{aligned}$$

∴ La velocidad del subterráneo es $\frac{1}{2}$ milla por minuto.

Como $\frac{1}{2}$ milla por minuto = 0.5 millas por minuto, las velocidades de los dos vagones de subterráneo son iguales.

Por tu cuenta

4. Usas el punto $(3, 1\frac{1}{2})$ para hallar la velocidad del vagón de subterráneo. ¿Cambia tu respuesta? Explica tu razonamiento.

Mezclas $\frac{1}{2}$ taza de pintura amarilla por cada $\frac{3}{4}$ taza de pintura azul para formar 15 tazas de pintura verde. ¿Cuánta pintura amarilla y cuánta pintura azul usas?

Práctica matemática
1
Analizar suposiciones

¿Qué información te dieron en el problema? ¿Cómo te ayuda esto a saber que la tabla de razón debe tener una columna de totales? Explicalo.

Método 1: La razón de pintura amarilla a la pintura azul es $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$. Usa la tabla de razones para hallar una razón equivalente donde la cantidad total de pintura amarilla y pintura azul sea 15 tazas.

	Tazas amarillas	Tazas azules	Total de tazas
	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$
$\times 4$	2	3	5
$\times 3$	6	9	15

Entonces, usas 6 tazas de pintura amarilla y 9 tazas de pintura azul.

Método 2: Usa la fracción de la pintura verde que se forma con la pintura amarilla y la fracción de la pintura verde que se forma con la pintura azul. Usas $\frac{1}{2}$ taza de pintura amarilla por cada $\frac{3}{4}$ taza de pintura azul, entonces la fracción de pintura verde que se forma con la pintura amarilla es

$$\begin{array}{l} \text{Amarillo} \rightarrow \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2} + \frac{3}{4}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{5}{4}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{5} = \frac{2}{5} \\ \text{Verde} \rightarrow \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{2} + \frac{3}{4}} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{5}{4}} = \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5} = \frac{3}{5} \end{array}$$

De manera similar, la fracción de pintura verde que se forma con la pintura azul es

$$\begin{array}{l} \text{Azul} \rightarrow \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{2} + \frac{3}{4}} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{5}{4}} = \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5} = \frac{3}{5} \\ \text{Verde} \rightarrow \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2} + \frac{3}{4}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{5}{4}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{5} = \frac{2}{5} \end{array}$$

Entonces, usas $\frac{2}{5} \cdot 15 = 6$ tazas de pintura amarilla y $\frac{3}{5} \cdot 15 = 9$ tazas de pintura azul.

Por tu cuenta

5. ¿Cuánta pintura amarilla y cuánta pintura azul usas para formar 20 tazas de pintura verde?

5.1 Ejercicios

✓ Verificación de vocabulario y conceptos

- VOCABULARIO** ¿Cómo sabes cuando una tasa es una tasa unitaria?
- ESCRIBIR** ¿Por qué crees que las tasas suelen escribirse como tasas unitarias?
- FINAL ABIERTO** Escribe una tasa de la vida real que sirva para ti.

Estima la tasa unitaria.

4. \$74.75



5. \$1.19



6. \$2.35



✍ Práctica y resolución de problemas

Halla el producto. Enumera las unidades.

7. $8 \text{ h} \times \frac{\$9}{\text{h}}$

8. $8 \text{ lb} \times \frac{\$3.50}{\text{lb}}$

9. $\frac{29}{2} \text{ seg} \times \frac{60 \text{ MB}}{\text{seg}}$

10. $\frac{3}{4} \text{ h} \times \frac{19 \text{ mi}}{\frac{1}{4} \text{ h}}$

Escribe la razón como una fracción en su mínima expresión.

11. 25 a 45

12. 63 : 28

13. 35 niñas : 15 niños

14. 51 correcto : 9 incorrecto

15. 16 perros a 12 gatos

16. $2\frac{1}{3}$ pies : $4\frac{1}{2}$ pies

Halla la tasa unitaria.

17. 180 millas en 3 horas

18. 256 millas por 8 galones

19. \$9.60 por 4 libras

20. \$4.80 por 6 latas

21. 297 palabras en 5.5 minutos

22. $21\frac{3}{4}$ metros en $2\frac{1}{2}$ horas

Usa la tabla de razones para hallar la tasa unitaria con las unidades especificadas.

23. porciones por paquete

24. pies por año

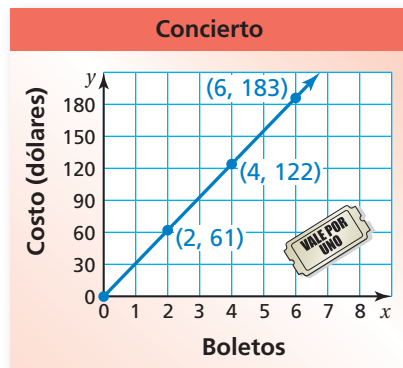
Paquetes	3	6	9	12
Porciones	13.5	27	40.5	54

Años	2	6	10	14
Pies	7.2	21.6	36	50.4

25. **DESCARGA** A la 1 p.m., tienes 24 megabytes de una película. A la 1:15 p.m., tienes 96 megabytes. ¿Cuál es la tasa de descarga en megabytes por minuto?

26. **POBLACIÓN** En 2007, la población de los EE. UU. era 302 millones de personas. En 2012, era 314 millones. ¿Cómo cambió la tasa de población por año?
27. **PINTANDO** Un pintor puede pintar 350 pies cuadrados en 1.25 horas. ¿Cuál es la tasa en pies cuadrados por hora?

- 3 28. **BOLETOS** En la gráfica, se muestra el costo de comprar boletos para un concierto.



- ¿Qué representa el punto (4, 122)?
- ¿Cuál es la tasa unitaria?
- ¿Cuál es el costo de comprar 10 boletos?

29. **PENSAMIENTO CRÍTICO** ¿Estos dos enunciados son equivalentes? Explica tu razonamiento.

- La razón entre niños y niñas es 2 a 3.
- La razón entre niñas y niños es 3 a 2.

30. **TENIS** Una tienda de deportes vende tres paquetes diferentes de pelotas de tenis. ¿Qué paquete conviene comprar? Explica.



31. **REVESTIMIENTO PARA PISOS** Cuesta \$68 comprar 16 pies cuadrados de revestimiento para pisos. ¿Cuánto cuesta comprar 12 pies cuadrados de revestimiento para pisos?

32. **DERRAME DE PETRÓLEO** Un derrame de petróleo se extiende 25 metros cuadrados cada $\frac{1}{6}$ hora. ¿Cuánta área cubre el derrame de petróleo luego de 2 horas?

- 4 33. **JUGO** Mezclas $\frac{1}{4}$ taza de jugo concentrado por cada 2 tazas de agua para hacer 18 tazas de jugo. ¿Cuánto jugo concentrado y agua usas?

34. **PAISAJISMO** Un proveedor vende $2\frac{1}{4}$ libras de mantillo por cada $1\frac{1}{3}$ de grava. El proveedor vende 172 libras de mantillo y grava combinadas. ¿Cuántas libras de cada material vende el proveedor?



35. **FRECUENCIA CARDÍACA** El corazón de tu amigo late 18 veces en 15 segundos en reposo. Cuando él corre, el corazón de tu amigo late 25 veces en 10 segundos.

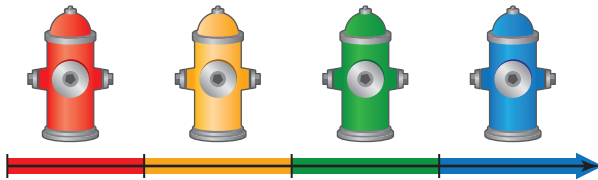
- Halla el ritmo cardíaco en latidos por minuto en reposo y cuando él corre.
- ¿Cuántas veces más late el corazón de tu amigo en 3 minutos cuando corre que en reposo?

36. **PRECISIÓN** En la tabla, se muestra la información nutricional de tres bebidas.

Bebidas	Tamaño de la porción	Calorías	Sodio
Leche entera	1 t	146	98 mg
Jugo de naranja	1 pt	210	10 mg
Jugo de manzana	24 oz fl	351	21 mg

- ¿Cuál tiene la mayor cantidad de calorías por onza líquida?
- ¿Cuál tiene la menor cantidad de sodio por onza líquida?

37. **INVESTIGACIÓN** Los hidrantes de incendios están pintados de cuatro colores diferentes para indicar la tasa a la que sale el agua.



- Busca en Internet los rangos de las tasas de cada color.
- Investiga por qué un bombero necesita saber la tasa a la que sale el agua de un hidrante de incendios.

38. **PINTURA** Mezclas $\frac{2}{5}$ taza de pintura roja por cada $\frac{1}{4}$ taza de pintura azul para formar $1\frac{5}{8}$ de galones de pintura morada.

- ¿Cuánta pintura roja y cuánta pintura azul usas?
- Decides que quieres formar una pintura morada más clara. Haces la nueva mezcla al agregar $\frac{1}{10}$ taza de pintura blanca por cada $\frac{2}{5}$ taza de pintura roja y $\frac{1}{4}$ taza de pintura azul. ¿Cuánta pintura roja, pintura azul y pintura blanca usas para formar $\frac{3}{8}$ galón de pintura morada más clara?

39. **Pensamiento crítico** Tú y un amigo comienzan a caminar uno hacia el otro desde extremos opuestos de un camino de montaña de 17.5 millas. Caminas $\frac{2}{3}$ millas cada $\frac{1}{4}$ hour. Tu amigo camina $2\frac{1}{3}$ millas por hora.

- ¿Quién camina más rápido? ¿Cuánto más rápido?
- ¿Después de cuántas horas se encuentran?
- Cuando se encuentran, ¿quién caminó más lejos? ¿Cuánto más lejos?



Repaso del juego justo

Lo que aprendiste en grados y lecciones anteriores

Copia y completa el enunciado con $<$, $>$, o $=$. (Sección 2.1)

40. $\frac{9}{2}$ $\frac{8}{3}$

41. $-\frac{8}{15}$ $\frac{10}{18}$

42. $\frac{-6}{24}$ $\frac{-2}{8}$

43. **OPCIÓN MÚLTIPLE** ¿Qué fracción es mayor que $-\frac{2}{3}$ y menor que $-\frac{1}{2}$? (Sección 2.1)

(A) $-\frac{3}{4}$

(B) $-\frac{7}{12}$

(C) $-\frac{5}{12}$

(D) $-\frac{3}{8}$

5.2 Proporciones

Pregunta esencial ¿Cómo pueden ayudarte las proporciones a decidir si las cosas son “justas”?

El significado de una palabra ● **Proporcional**

Cuando trabajas para lograr una meta, tu éxito suele ser proporcional a la cantidad de trabajo que le dedicas.

Una ecuación que indica que dos razones son equivalentes es una **proporción**.



1 ACTIVIDAD: Determinar proporciones

Trabaja con un compañero. Indica si las dos razones son equivalentes. Si no son equivalentes, cambia al día siguiente para que las razones sean equivalentes. Explica tu razonamiento.

- a. El primer día, pagas \$5 por 2 bolsas de palomitas de maíz. Al día siguiente, pagas \$7.50 por 3 bolsas.



Primer día	Día siguiente
$\frac{\$5.00}{2 \text{ bolsas}}$	$\frac{?}{3 \text{ bolsas}} = \frac{\$7.50}{3 \text{ bolsas}}$



- b. El primer día, tardas $3\frac{1}{2}$ horas en conducir 175 millas. Al día siguiente, tardas 5 horas en conducir 200 millas.

Primer día	Día siguiente
$\frac{3\frac{1}{2} \text{ h}}{175 \text{ mi}}$	$\frac{?}{200 \text{ mi}} = \frac{5 \text{ h}}{200 \text{ mi}}$



ESTÁNDARES COMUNES

Proporciones

En esta lección, tú

- usarás razones equivalentes para determinar si dos razones forman una proporción.
- usarás la propiedad de productos cruzados para determinar si dos razones forman una proporción.

Estándar de aprendizaje 7.RP.2a

- c. El primer día, caminas 4 millas y quemas 300 calorías. Al día siguiente, caminas $3\frac{1}{3}$ millas y quemas 250 calorías.



Primer día	Día siguiente
$\frac{4 \text{ mi}}{300 \text{ cal}}$	$\frac{?}{250 \text{ cal}} = \frac{3\frac{1}{3} \text{ mi}}{250 \text{ cal}}$



- d. El primer día, pintas 150 pies cuadrados en $2\frac{1}{2}$ horas. Al día siguiente, pintas 200 pies cuadrados en 4 horas.

Primer día	Día siguiente
$\frac{150 \text{ pies}^2}{2\frac{1}{2} \text{ h}}$	$\frac{?}{4 \text{ h}} = \frac{200 \text{ pies}^2}{4 \text{ h}}$

2 ACTIVIDAD: Comprobar una proporción

Trabaja con un compañero.

- a. Se dice que “un año en la vida de un perro equivale a siete años en la vida de un ser humano”. Explica por qué Newton cree que tiene un puntaje de 105 puntos. ¿Resolvió la proporción correctamente?

$$\frac{1 \text{ año}}{7 \text{ años}} \stackrel{?}{=} \frac{15 \text{ puntos}}{105 \text{ puntos}}$$

- b. Si Newton cree que su puntaje es de 98 puntos, ¿cuántos puntos tiene realmente? Explica tu razonamiento.



Tengo 15 puntos en el examen en línea. ¡En puntos de perro, son 105! Eso es como sacar una A+, ¿no?!”

3 ACTIVIDAD: Determinar si es justo

Práctica matemática 3

Justificar conclusiones

¿Qué información puedes usar para justificar tu conclusión?

Trabaja con un compañero. Escribe una razón para cada oración. Compara las razones. Si son iguales, la respuesta es “Es justo”. Si no son iguales, la respuesta es “No es justo”. Explica tu razonamiento.

- | | | | | |
|----|---|---|--|--------------|
| a. | Tú pagas \$184 por 2 boletos para un concierto. | & | Yo pago \$266 por 3 boletos para el mismo concierto. | ➔ ¿Es justo? |
| b. | Tú obtienes 75 puntos por responder 15 preguntas correctamente. | & | Yo obtengo 70 puntos por responder 14 preguntas correctamente. | ➔ ¿Es justo? |
| c. | Tú intercambias 24 tarjetas de fútbol americano por 15 tarjetas de béisbol. | & | Yo intercambio 20 tarjetas de fútbol americano por 32 tarjetas de béisbol. | ➔ ¿Es justo? |

¿Cuál es tu respuesta?

- Busca una receta de algo que te guste comer. Luego, muestra cómo dos de las cantidades de los ingredientes son proporcionales cuando duplicas o triplicas la receta.
- CON TUS PROPIAS PALABRAS** ¿Cómo pueden ayudarte las proporciones a decidir si las cosas son “justas”? Da un ejemplo.

Práctica

Usa lo que descubriste sobre proporciones para completar los ejercicios 15 a 20 de la página 174.

Vocabulario clave

proporción, pág. 172
proporcional, pág. 172
productos cruzados, pág. 173

Ideas clave

Proporciones

Palabras Una **proporción** es una ecuación que indica que dos razones son equivalentes. Las dos cantidades que forman una proporción son **proporcionales**.

Números $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$ La proporción se lee "2 es a 3 lo que 4 es a 6".

EJEMPLO 1 Determinar si las razones forman una proporción

Indica si $\frac{6}{4}$ y $\frac{8}{12}$ forman una proporción.

Compara las razones en su mínima expresión.

$$\frac{6}{4} = \frac{6 \div 2}{4 \div 2} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{8}{12} = \frac{8 \div 4}{12 \div 4} = \frac{2}{3}$$

Las razones *no* son equivalentes.

Entonces, $\frac{6}{4}$ y $\frac{8}{12}$ *no* forman una proporción.

EJEMPLO 2 Determina si dos cantidades son proporcionales

Indica si x e y son proporcionales.

Compara cada razón x a y en su mínima expresión.

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{6} \quad \frac{1}{6} \quad \frac{3}{2} = \frac{1}{6} \quad \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

Las razones son equivalentes.

Entonces, x e y son proporcionales.

x	y
$\frac{1}{2}$	3
1	6
$\frac{3}{2}$	9
2	12

Lectura

Dos cantidades proporcionales tienen una *relación proporcional*.

Ahora estás listo
Ejercicios 5 a 14

Por tu cuenta

Indica si las razones forman una proporción.

1. $\frac{1}{2}, \frac{5}{10}$ 2. $\frac{4}{6}, \frac{18}{24}$ 3. $\frac{10}{3}, \frac{5}{6}$ 4. $\frac{25}{20}, \frac{15}{12}$

5. Indica si x e y son proporcionales.

Jaula de pájaros, x	1	2	4	6
Clavos utilizados, y	12	24	48	72

Ideas clave

Consejo de estudio

Puedes usar la propiedad de igualdad de la multiplicación para demostrar que los productos cruzados son iguales.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$bd \cdot \frac{a}{b} = bd \cdot \frac{c}{d}$$

$$ad = bc$$

Productos cruzados

En la proporción $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, los productos $a \cdot d$ y $b \cdot c$ se denominan **productos cruzados**.

Propiedad de productos cruzados

Palabras Los productos cruzados de una proporción son iguales.

Números

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$$

$$2 \cdot 6 = 3 \cdot 4$$

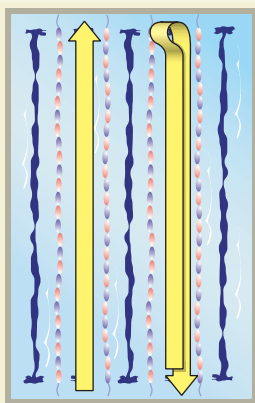
Álgebra

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$ad = bc,$$

donde $b \neq 0$ y $d \neq 0$

EJEMPLO 3 Identificar relaciones proporcionales



1 longitud 1 vuelta

Nadas tus primeras 4 vueltas en 2.4 minutos. Completas 16 vueltas en 12 minutos. ¿El número de vueltas es proporcional a tu tiempo?

Método 1: Compara las tasas unitarias.

$$\frac{2.4 \text{ min}}{4 \text{ vueltas}} = \frac{0.6 \text{ min}}{1 \text{ vuelta}}$$

$$\frac{12 \text{ min}}{16 \text{ vueltas}} = \frac{0.75 \text{ min}}{1 \text{ vuelta}}$$

Las tasas unitarias *no* son equivalentes.

∴ Entonces, la cantidad de vueltas *no* es proporcional al tiempo.

Método 2: Usa la propiedad de productos cruzados.

$$\frac{2.4 \text{ min}}{4 \text{ vueltas}} \stackrel{?}{=} \frac{12 \text{ min}}{16 \text{ vueltas}}$$

Haz pruebas y verifica si las tasas son equivalentes.

$$2.4 \cdot 16 \stackrel{?}{=} 4 \cdot 12$$

Halla los productos cruzados.

$$38.4 \neq 48$$

Los productos cruzados *no* son iguales.

∴ Entonces, la cantidad de vueltas *no* es proporcional al tiempo.

Por tu cuenta

6. Lees las primeras 20 páginas de un libro en 25 minutos. Lees 36 páginas en 45 minutos. ¿El número de páginas leídas es proporcional a tu tiempo?

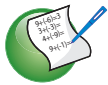
 Ahora estás listo
Ejercicios 15 a 20



Verificación de vocabulario y conceptos

- VOCABULARIO** ¿Qué significa cuando dos razones forman una proporción?
- VOCABULARIO** ¿Cuáles son las dos maneras en que puedes saber que dos razones forman una proporción?
- FINAL ABIERTO** Escribe dos razones que sean equivalentes a $\frac{3}{5}$.
- ¿CUÁL NO CORRESPONDE?** ¿Cuál de las siguientes razones *no* corresponde al grupo de las otras tres? Explica tu razonamiento.

$\frac{4}{10}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{6}{15}$
----------------	---------------	---------------	----------------



Práctica y resolución de problemas

Indica si las razones forman una proporción.

5. $\frac{1}{3}, \frac{7}{21}$
6. $\frac{1}{5}, \frac{6}{30}$
7. $\frac{3}{4}, \frac{24}{18}$
8. $\frac{2}{5}, \frac{40}{16}$
9. $\frac{48}{9}, \frac{16}{3}$
10. $\frac{18}{27}, \frac{33}{44}$
11. $\frac{7}{2}, \frac{16}{6}$
12. $\frac{12}{10}, \frac{14}{12}$

Indica si x e y son proporcionales.

13.

x	1	2	3	4
y	7	8	9	10
14.

x	2	4	6	8
y	5	10	15	20

Indica si las dos tasas forman una proporción.

15. 7 pulgadas en 9 horas; 42 pulgadas en 54 horas
16. 12 jugadores de 21 equipos; 15 jugadores de 24 equipos
17. 440 calorías en 4 porciones; 300 calorías en 3 porciones
18. 120 unidades hechas en 5 días; 88 unidades hechas en 4 días
19. 66 victorias en 82 partidos; 99 victorias en 123 partidos
20. 68 golpes en 172 bateos; 43 golpes en 123 bateos
21. **EJERCICIO** Puedes hacer 90 abdominales en 2 minutos. Tu amigo puede hacer 135 abdominales en 3 minutos. ¿Estas tasas forman una proporción? Explica.
22. **RITMO CADÍACO** Halla tu ritmo cardíaco y el de tu amigo. ¿Esas tasas forman una proporción? Explica.



	Latidos del corazón	Segundos
Tú	22	20
Tu amigo	18	15

Indica si las razones forman una proporción.

23. $\frac{2.5}{4}, \frac{7}{11.2}$

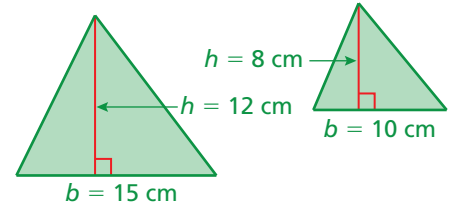
24. 2 a 4, 11 a $\frac{11}{2}$

25. $2 : \frac{4}{5}, \frac{3}{4} : \frac{3}{10}$

26. **TASA DE PAGO** Ganas \$56 por pasear al perro de tu vecino durante 8 horas. Tu amigo gana \$36 por pintar la cerca de tu vecino durante 4 horas.

- ¿Cuál es tu tasa de pago?
- ¿Cuál es la tasa de pago de tu amigo?
- ¿Las tasas de pago son equivalentes? Explica.

27. **GEOMETRÍA** ¿Las alturas y las bases de los dos triángulos son proporcionales? Explica.



28. **BÉISBOL** Un lanzador que se reincorpora luego de estar lesionado limita el número de lanzamientos que hace en las sesiones de calentamiento como se muestra.

Número de sesión, <i>x</i>	Lanzamientos, <i>y</i>	Bolas curvas, <i>z</i>
1	10	4
2	20	8
3	30	12
4	40	16

- ¿Qué cantidades son proporcionales?
- ¿Cuántos lanzamientos que no sean bolas curvas crees que hará el lanzador en la Sesión 5?



29. **ESMALTE DE UÑAS** Un tono específico de esmalte de uñas color rojo requiere 7 partes de rojo a 2 partes de amarillo. Una mezcla contiene 35 cuartos de rojo y 8 cuartos de amarillo. ¿Cómo puedes arreglar la mezcla para que sea el tono correcto de rojo?

30. **COLECCIÓN DE MONEDAS** La razón entre las monedas de veinticinco centavos y las monedas de diez centavos en una colección es 5 : 3. Agregas la misma cantidad de monedas nuevas de veinticinco centavos y monedas de diez centavos a la colección.

- ¿La razón entre las monedas de veinticinco centavos y las monedas de diez centavos sigue siendo 5 : 3?
- Si es así, ilustra tu respuesta con un ejemplo. Si no es así, demuéstralo con un “contraejemplo”.

31. **EDAD** Tienes 13 años y tu primo tiene 19 años. Mientras creces, ¿tu edad es proporcional a la edad de tu primo? Explica tu razonamiento.

32. **Pensamiento crítico** La razón *A* es equivalente a la razón *B*. La razón *B* es equivalente a la razón *C*. ¿La razón *A* es equivalente a la razón *C*? Explica.



Repaso del juego justo

Lo que aprendiste en grados y lecciones anteriores

Suma o resta. (Sección 1.2 y Sección 1.3)

33. $-28 + 15$

34. $-6 + (-11)$

35. $-10 - 8$

36. $-17 - (-14)$

37. **OPCIÓN MÚLTIPLE** ¿Qué fracción no es equivalente a $\frac{2}{6}$? (Manual de revisión de destrezas)

(A) $\frac{1}{3}$

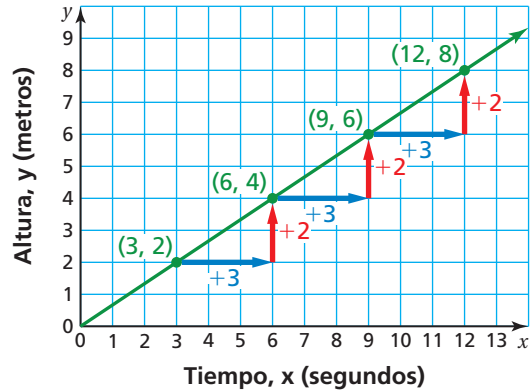
(B) $\frac{12}{36}$

(C) $\frac{4}{12}$

(D) $\frac{6}{9}$

Recuerda que puedes hacer una gráfica de los valores a partir de una tabla de razones.

Tiempo, x (segundos)	Altura, y (metros)
3	2
6	4
9	6
12	8



La estructura en la tabla de razones muestra por qué la gráfica tiene una *tasa constante de cambio*. Puedes usar la tasa constante de cambio para mostrar que la gráfica pasa por el origen. La gráfica de cada relación proporcional es una recta que pasa por el origen.

EJEMPLO 1 Determinar si dos cantidades son proporcionales

Usa una gráfica para indicar si x e y tienen una relación proporcional.

a.

x	2	4	6
y	6	8	10

b.

x	1	2	3
y	2	4	6

Marca (2, 6), (4, 8), y (6, 10).
Traza una recta que pase por los puntos.

Marca (1, 2), (2, 4), y (3, 6).
Traza una recta que pase por los puntos.



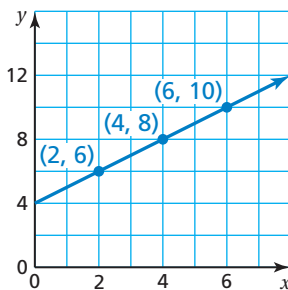
Proporciones

En esta lección, tú

- utilizarás gráficas para determinar si dos razones forman una proporción.
- interpretarás gráficas de relaciones proporcionales.

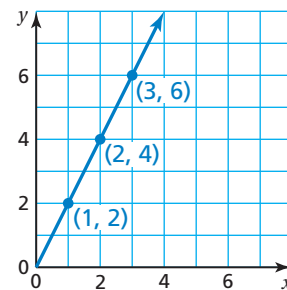
Estándares de aprendizaje

- 7.RP.2a
- 7.RP.2b
- 7.RP.2d



La gráfica es una recta que no pasa por el origen.

••• Entonces, x e y no tienen una relación proporcional.



La gráfica es una recta que pasa por el origen.

••• Entonces, x e y tienen una relación proporcional.

Práctica

Usa una gráfica para indicar si x e y tienen una relación proporcional.

1.

x	1	2	3	4
y	3	4	5	6

2.

x	1	3	5	7
y	0.5	1.5	2.5	3.5

EJEMPLO 2 Interpretar la gráfica de una relación proporcional

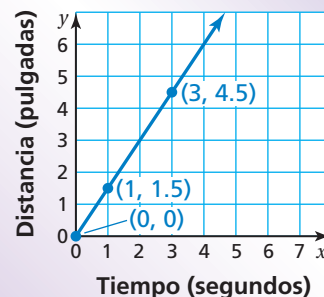
En la gráfica, se muestra que la distancia que recorrió el vehículo explorador *Curiosity* de Marte es proporcional al tiempo recorrido. Interpreta cada punto marcado en la gráfica.

(0, 0): El vehículo explorador recorre 0 pulgadas en 0 segundos.

(1, 1.5): El vehículo explorador recorre 1.5 pulgadas en 1 segundo. Entonces, la tasa unitaria es 1.5 pulgadas por segundo.

(3, 4.5): El vehículo explorador recorre 4.5 pulgadas en 3 segundos. Como la relación es proporcional, también puedes usar este punto para hallar la tasa unitaria.

Vehículo explorador *Curiosity* a velocidad máxima



Consejo de estudio

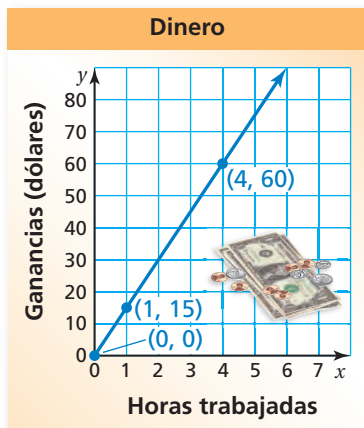
En la gráfica de una relación proporcional, puedes hallar la tasa unitaria del punto (1, y).

$$\frac{4.5 \text{ in.}}{3 \text{ seg}} = \frac{1.5 \text{ in.}}{1 \text{ seg}}, \text{ o } 1.5 \text{ pulgadas por segundo}$$

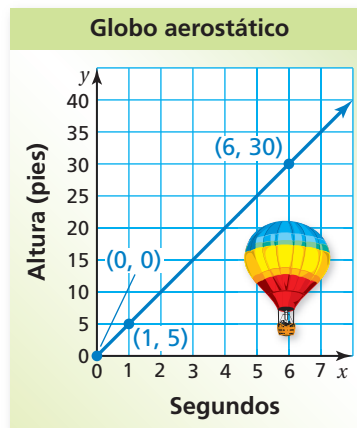
Práctica

Interpreta cada punto marcado en la gráfica de la relación proporcional.

3.



4.



Indica si x e y tienen una relación proporcional. Si la respuesta es sí, halla la tasa unitaria.

5.

x (horas)	1	4	7	10
y (pies)	5	20	35	50

6.

Imagina que y es la temperatura x horas después de la medianoche. La temperatura es 60°F a la medianoche y desciende 2°F cada $\frac{1}{2}$ hora.

7. **RAZONAR** La gráfica de una relación proporcional pasa por (12, 16) y (1, y). Halla y .

8. **RENTAR UNA PELÍCULA** Pagas \$1 para rentar una película más \$0.50 adicional por día hasta que devuelvas la película. Tu amigo paga \$1.25 por día para rentar una película.

a. Haz tablas que muestren los costos de rentar una película hasta por 5 días.

b. ¿Qué persona paga una cantidad proporcional al número de días que renta la película?

5.3 Escribir proporciones

Pregunta esencial ¿Cómo puedes escribir una proporción que resuelva un problema de la vida real?

1 ACTIVIDAD: Escribir proporciones

Trabaja con un compañero. Una regla rápida para hallar la longitud correcta de un bate es “la longitud del bate debería ser la mitad de la estatura del bateador”. Entonces, un bateador que mide 62 pulgadas de estatura usa un bate de 31 pulgadas de largo. Escribe una proporción para hallar la longitud del bate para cada estatura de bateador.

- 58 pulgadas
- 60 pulgadas
- 64 pulgadas



2 ACTIVIDAD: Longitudes de los bates

Trabaja con un compañero. A continuación, encontrarás una tabla más precisa para determinar la longitud de un bate para un bateador. Halla todas las estaturas de los bateadores y los pesos correspondientes para los cuales la regla rápida de la actividad 1 sea exacta.

		Altura del bateador (pulgadas)							
		45–48	49–52	53–56	57–60	61–64	65–68	69–72	Más de 72
Peso del bateador (libras)	Menos de 61	28	29	29					
	61–70	28	29	30	30				
	71–80	28	29	30	30	31			
	81–90	29	29	30	30	31	32		
	91–100	29	30	30	31	31	32		
	101–110	29	30	30	31	31	32		
	111–120	29	30	30	31	31	32		
	121–130	29	30	30	31	32	33	33	
	131–140	30	30	31	31	32	33	33	
	141–150	30	30	31	31	32	33	33	
	151–160	30	31	31	32	32	33	33	33
	161–170		31	31	32	32	33	33	34
	171–180				32	33	33	34	34
Más de 180					33	33	34	34	



ESTÁNDARES
COMUNES

Proporciones

En esta lección, tú

- escribirás proporciones.
- resolverás proporciones haciendo cálculos mentales.

Estándares de aprendizaje

7.RP.2c

7.RP.3

3 ACTIVIDAD: Escribir proporciones

Práctica matemática 8

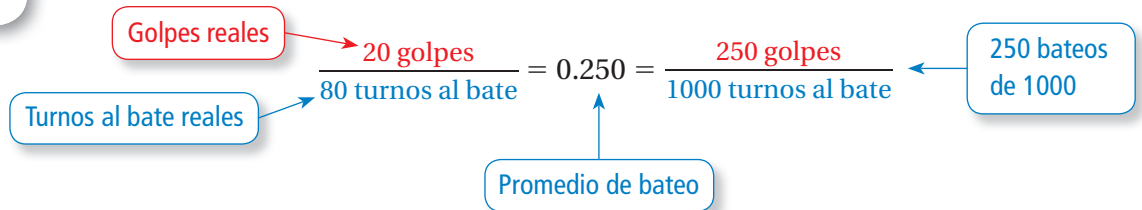
Evaluar resultados

¿Cómo sabes si tus resultados son razonables? Explica.

Trabaja con un compañero. El promedio de bateo de un jugador de béisbol es el número de “golpes” dividido entre el número de “turnos al bate”.

$$\text{Promedio de bateo} = \frac{\text{golpes } (G)}{\text{turnos al bate } (T)}$$

Se dice que un jugador que tiene un promedio de bateo de 0.250 “batea 250”.



Escribe una proporción para hallar cuántos golpes H necesita un jugador para alcanzar el promedio de bateo indicado. Luego, resuelve la proporción.

- 50 turnos al bate; promedio de bateo de 0.200.
- 84 turnos al bate; promedio de bateo de 0.250.
- 80 turnos al bate; promedio de bateo de 0.350.
- 1 turno al bate; promedio de bateo de 1.000.

¿Cuál es tu respuesta?

- CON TUS PROPIAS PALABRAS** ¿Cómo puedes escribir una proporción que resuelva un problema de la vida real?
- Dos jugadores tienen el mismo promedio de bateo.

	Turnos al bate	Golpes	Promedio de bateo
Jugador 1	132	45	
Jugador 2	132	45	

El jugador 1 logra cuatro golpes en los siguientes cinco turnos al bate.
El jugador 2 logra tres golpes en los siguientes tres turnos al bate.

- ¿Quién tiene el promedio de bateo más alto?
- ¿Parece justo? Explica tu razonamiento.

Práctica

Usa lo que descubriste sobre proporciones para completar los ejercicios 4 a 7 de la página 182.

Una manera de escribir una proporción es usando una tabla.

	Mes pasado	Este mes
Compra	2 tonos de llamada	3 tonos de llamada
Costo total	6 dólares	x dólares

Usa las columnas o las filas para escribir una proporción.

Usa las columnas:

$$\frac{2 \text{ tonos de llamada}}{6 \text{ dólares}} = \frac{3 \text{ tonos de llamada}}{x \text{ dólares}}$$

Los numeradores tienen las mismas unidades.

Los denominadores tienen las mismas unidades.

Usa las filas:

$$\frac{2 \text{ tonos de llamada}}{3 \text{ tonos de llamada}} = \frac{6 \text{ dólares}}{x \text{ dólares}}$$

Las unidades son las mismas a cada lado de la proporción.

EJEMPLO 1 Escribir una proporción

Sopa de frijoles negros

1.5 tazas de frijoles negros
0.5 taza de salsa
2 tazas de agua
1 tomate
2 cucharaditas de condimentos

Un chef aumenta las cantidades de ingredientes de una receta para hacer una receta proporcional. La nueva receta lleva 6 tazas de frijoles negros. Escribe una proporción que indique el número x de tomates en la nueva receta.

Organiza la información en una tabla.

	Receta original	Receta nueva
Frijoles negros	1.5 tazas	6 tazas
Tomates	1 tomate	x tomates

Una proporción es $\frac{1.5 \text{ tazas de frijoles}}{1 \text{ tomate}} = \frac{6 \text{ tazas de frijoles}}{x \text{ tomates}}$.

Por tu cuenta

1. Escribe una proporción diferente que indique el número x de tomates en la nueva receta.
2. Escribe una proporción que indique la cantidad y de agua en la nueva receta.

Ahora estás listo
Ejercicios 8 a 11

EJEMPLO 2 Resolver proporciones haciendo cálculos mentales

Resuelve $\frac{3}{2} = \frac{x}{8}$.

Paso 1: Piensa: ¿El producto de 2 y qué número es 8?

$$\frac{3}{2} = \frac{x}{8}$$

$2 \times ? = 8$

Paso 2: Como el producto de 2 y 4 es 8, multiplica el numerador por 4 para hallar x .

$$3 \times 4 = 12$$

$$\frac{3}{2} = \frac{x}{8}$$

$2 \times 4 = 8$

La solución es $x = 12$.

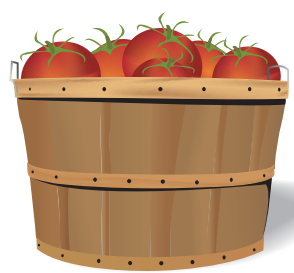
EJEMPLO 3 Resolver proporciones haciendo cálculos mentales

En el ejemplo 1, ¿cuántos tomates lleva la receta nueva?

Resuelve la proporción $\frac{1.5}{1} = \frac{6}{x}$.

← tazas de frijoles negros

← tomates



Paso 1: Piensa: ¿El producto de 1.5 y qué número es 6?

$$1.5 \times ? = 6$$

$$\frac{1.5}{1} = \frac{6}{x}$$

Paso 2: Como el producto de 1.5 y 4 es 6, multiplica el denominador por 4 para hallar x .

$$1.5 \times 4 = 6$$

$$\frac{1.5}{1} = \frac{6}{x}$$

$1 \times 4 = 4$

Entonces, la nueva receta lleva 4 tomates.

Por tu cuenta

Resuelve la proporción.

Ahora estás listo
Ejercicios 16 a 21

3. $\frac{5}{8} = \frac{20}{d}$

4. $\frac{7}{z} = \frac{14}{10}$

5. $\frac{21}{24} = \frac{x}{8}$

6. Una escuela tiene 950 estudiantes. La razón entre las estudiantes mujeres y todos los estudiantes es $\frac{48}{95}$. Escribe y resuelve una proporción para hallar la cantidad f de estudiantes que son mujeres.



Verificación de vocabulario y conceptos

- ESCRIBIR** Describe dos maneras que puedes usar una tabla para escribir una proporción.
- ESCRIBIR** ¿Cuál es el primer paso para resolver $\frac{x}{15} = \frac{3}{5}$? Explica.
- FINAL ABIERTO** Escribe una proporción usando un valor desconocido x y la razón 5:6. Luego, resuélvela.



Práctica y resolución de problemas

Escribe una proporción para hallar cuántos puntos necesita obtener un estudiante en la prueba para obtener la calificación dada.

- la prueba vale 50 puntos; la calificación de la prueba es 40%
- la prueba vale 80 puntos; la calificación de la prueba es 80%
- la prueba vale 50 puntos; la calificación de la prueba es 78%
- la prueba vale 150 puntos; la calificación de la prueba es 96%

Use the table to write a proportion.

1 8.

	Juego 1	Juego 2
Puntos	12	18
Tiros	14	w

9.

	mayo	junio
Ganadores	n	34
Entradas	85	170

10.

	Hoy	Ayer
Millas	15	m
Horas	2.5	4

11.

	Carrera 1	Carrera 2
Metros	100	200
Segundos	x	22.4

12. **ANÁLISIS DE ERRORES** Describe y corrige el error cometido al escribir la proporción.

X

	lunes	martes
Dólares	2.08	d
Onzas	8	16

$$\frac{2.08}{16} = \frac{d}{8}$$

- CAMISETAS** Puedes comprar 3 camisetas por \$24. Escribe una proporción que indique el costo c de comprar 7 camisetas.
- COMPUTADORAS** Una escuela necesita 2 computadoras por cada 5 estudiantes. Escribe una proporción que indique el número c de computadoras necesarias para 145 estudiantes.
- EQUIPO DE NATACIÓN** El equipo de natación escolar está formado por 80 nadadores. La razón entre los nadadores de 7^{mo} grado y todos los nadadores es 5:16. Escribe una proporción que indique el número s de nadadores de 7^{mo} grado.

Resuelve la proporción.

2 3 16. $\frac{1}{4} = \frac{z}{20}$

17. $\frac{3}{4} = \frac{12}{y}$

18. $\frac{35}{k} = \frac{7}{3}$

19. $\frac{15}{8} = \frac{45}{c}$

20. $\frac{b}{36} = \frac{5}{9}$

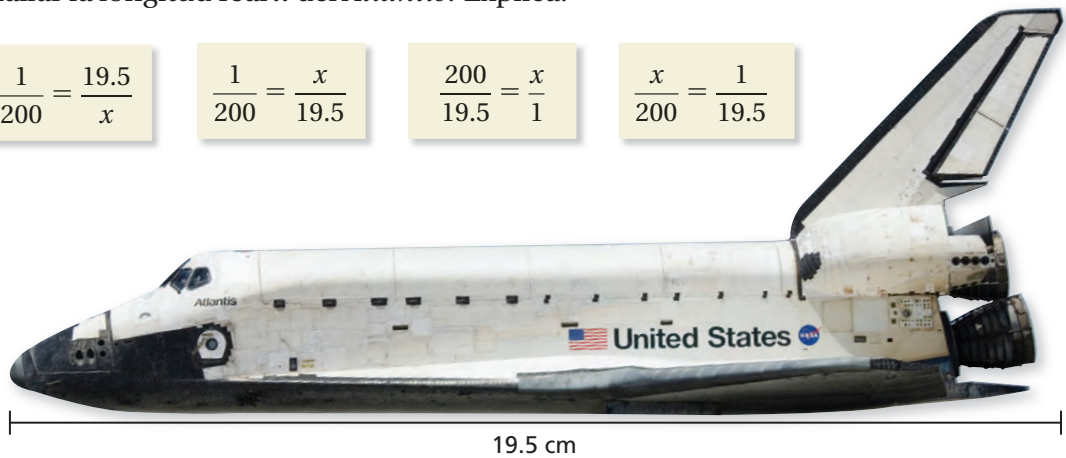
21. $\frac{1.4}{2.5} = \frac{g}{25}$

22. **ORQUESTA** En una orquesta, la razón entre trombones y violas es 1 a 3.

- Hay 9 violas. Escribe una proporción que indique el número t de trombones que hay en la orquesta.
- ¿Cuántos trombones hay en la orquesta?

23. **ATLANTIS** Tu maestro de ciencias tiene un modelo a escala 1 : 200 del transbordador espacial *Atlantis*. ¿Cuál proporción puedes usar para hallar la longitud real x del *Atlantis*? Explica.

$\frac{1}{200} = \frac{19.5}{x}$	$\frac{1}{200} = \frac{x}{19.5}$	$\frac{200}{19.5} = \frac{x}{1}$	$\frac{x}{200} = \frac{1}{19.5}$
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------



24. **ERES EL MAESTRO** Tu amigo dice “ $48x = 6 \cdot 12$.”
¿Tiene razón tu amigo? Explica.

Resuelve $\frac{6}{x} = \frac{12}{48}$.

25. **Razonar** En la escuela hay 180 casilleros blancos. Hay 3 casilleros blancos por cada 5 casilleros azules. ¿Cuántos casilleros hay en la escuela?



Repaso del juego justo

Lo que aprendiste en grados y lecciones anteriores

Resuelve la ecuación. (Sección 3.4)

26. $\frac{x}{6} = 25$

27. $8x = 72$

28. $150 = 2x$

29. $35 = \frac{x}{4}$

30. **OPCIÓN MÚLTIPLE** ¿Cuál es el valor de $-\frac{9}{4} + \left| -\frac{8}{5} \right| - 2\frac{1}{2}$? (Sección 2.3)

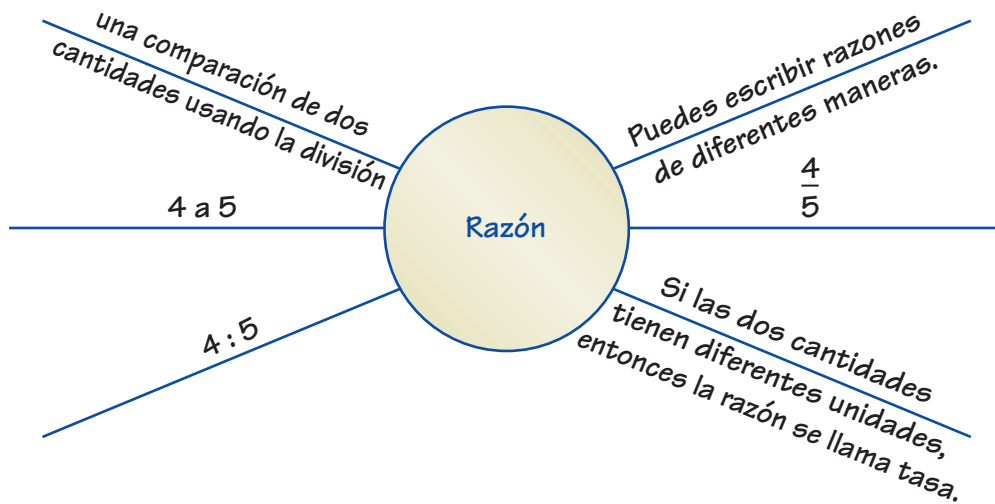
(A) $-6\frac{7}{20}$

(B) $-5\frac{7}{20}$

(C) $-3\frac{3}{20}$

(D) $-2\frac{3}{20}$

Puedes usar una **rueda de información** para organizar la información sobre un concepto. A continuación, encontrarás un ejemplo de una rueda de información para una razón.



Por tu cuenta

Haz ruedas de información como ayuda para estudiar estos temas.

1. tasa
2. tasa unitaria
3. proporción
4. productos cruzados
5. hacer gráficas de relaciones proporcionales

Después de terminar este capítulo, haz ruedas de información de los siguientes temas.

6. resolver proporciones
7. pendiente
8. variación directa



“Mi rueda de información resume cómo se comportan los gatos cuando se dan un baño”.

5.1–5.3 Prueba



Escribe la razón como una fracción en su mínima expresión. (Sección 5.1)

1. 18 botones rojos: 12 botones azules 2. $\frac{5}{4}$ pulgadas a $\frac{2}{3}$ pulgada

Usa la tabla de razones para hallar la tasa unitaria con las unidades especificadas. (Sección 5.1)

3. costo por canción

Canciones	0	2	4	6
Costo	\$0	\$1.98	\$3.96	\$5.94

4. galones por hora

Horas	3	6	9	12
Galones	10.5	21	31.5	42

Indica si las razones forman una proporción. (Sección 5.2)

5. $\frac{1}{8}, \frac{4}{32}$ 6. $\frac{2}{3}, \frac{10}{30}$ 7. $\frac{7}{4}, \frac{28}{16}$

Indica si las dos tasas forman una proporción. (Sección 5.2)

8. 75 millas en 3 horas; 140 millas en 4 horas
 9. 12 galones en 4 minutos; 21 galones en 7 minutos
 10. 150 pasos en 50 pies; 72 pasos en 24 pies
 11. 3 rotaciones en 675 días; 2 rotaciones en 730 días

Usa la tabla para escribir una proporción. (Sección 5.3)

12.

	lunes	martes
Dólares	42	56
Horas	6	h

13.

	Serie 1	Serie 2
Juegos	g	6
Victorias	4	3

14. **DESCARGA DE MÚSICA** En la tabla, se muestra la cantidad de tiempo que lleva descargar música. Halla la tasa unitaria en megabytes por segundo. (Sección 5.1)

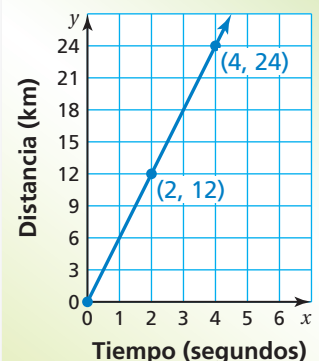
Segundos	6	12	18	24
Megabytes	2	4	6	8

15. **SONIDO** En la gráfica, se muestra la distancia que recorre el sonido a través del acero. Interpreta cada punto de la relación proporcional marcado en la gráfica. (Sección 5.2)

16. **VIDEOJUEGOS** Tú avanzas 3 niveles en 15 minutos. Tu amigo avanza 5 niveles en 20 minutos. ¿Estas tasas forman una proporción? Explica. (Sección 5.2)

17. **HORAS DE CLASE** Pasas 150 minutos en 3 clases. Escribe y resuelve una proporción para hallar cuántos minutos pasas en 5 clases. (Sección 5.3)

El sonido a través del acero



5.4 Resolver proporciones

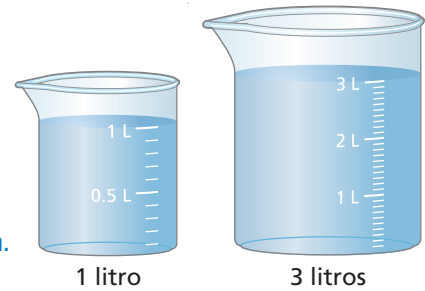
Pregunta esencial ¿Cómo puedes usar tablas de razones y productos cruzados para resolver proporciones?

1 ACTIVIDAD: Resolver una proporción de ciencias

Trabaja con un compañero. Puedes usar tablas de razones para determinar la cantidad de un compuesto (como la sal) que se disuelve en una solución. Determina la cantidad desconocida. Explica tu procedimiento.

a. Agua salada

Agua salada	1 L	3 L
Sal	250 g	x g



$$\frac{1 \text{ L}}{\text{ }} = \frac{\text{ }}{\text{ }}$$

Escribe la proporción.

$$1 \cdot \text{ } = \text{ } \cdot \text{ }$$

Iguala las fracciones con el método del producto cruzado

$$\text{ } = \text{ }$$

Simplifica.

Hay $\text{ } \text{ g}$ gramos de sal en la solución de 3 litros.

b. Solución de pegamento blanco

Agua	1/2 taza	1 taza
Pegamento blanco	1/2 taza	x tazas



Receta para hacer Baba

1. Agrega 1/2 taza de agua y 1/2 taza de pegamento blanco. Mezcla bien. Esta es la solución de pegamento blanco.

2. Agrega un par de gotas de colorante para alimentos a la solución de pegamento blanco. Mezcla bien.

3. Agrega 1 cucharadita de bórax a 1 taza de agua. Mezcla bien. Esta es la solución de bórax (aproximadamente 1 taza).

4. Vierte la solución de bórax y la solución de pegamento en otro tazón.

5. Pon la baba que se forma en una bolsa de plástico. Aprieta la mezcla repetidamente para que se mezcle.

c. Solución de bórax

Bórax	1 cdta	2 cdta
Agua	1 taza	x tazas

d. Baba (ver receta)

Solución de bórax	1/2 taza	1 taza
Solución de pegamento blanco	y tazas	x tazas



Proporciones

En esta lección, tú

- resolverás proporciones usando la multiplicación o la propiedad de productos cruzados.
- usarás un punto de un gráfico para escribir y resolver proporciones.

Estándares de aprendizaje

7.RP.2b

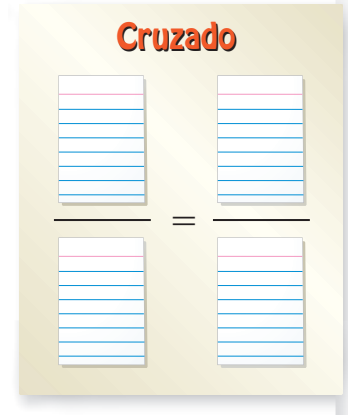
7.RP.2c

Práctica matemática 2
Usar operaciones

¿Cómo puedes usar el nombre de un juego para determinar qué operación debes usar?

Preparación:

- Recorta tarjetas en blanco para formar 48 tarjetas de juego.
- Escribe cada número en una tarjeta.
1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 12, 12, 12, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 16, 16, 16, 18, 20, 25
- Copia el tablero.


Cómo se juega:

- Juega con un compañero.
- Reparte ocho tarjetas a cada jugador.
- Comienza tomando una tarjeta del grupo de las tarjetas restantes. Usa cuatro de tus tarjetas para tratar de formar una proporción.
- Pon las cuatro tarjetas sobre el tablero. Si formas una proporción, dices “Cruzado” y ganas 4 puntos. Pon las cuatro tarjetas en una pila de tarjetas descartadas. Ahora es el turno de tu compañero.
- Si no puedes formar una proporción, entonces es el turno de tu compañero.
- Cuando se acabe la pila original de tarjetas, mezcla las tarjetas que estén en la pila de tarjetas descartadas. Comienza de nuevo.
- Gana el primer jugador que obtenga 20 puntos.

¿Cuál es tu respuesta?

3. **CON TUS PALABRAS** ¿Cómo puedes usar tablas de razones y productos cruzados para resolver proporciones? Da un ejemplo.
4. **ACERTIJO** Usa cada número solo una vez para formar tres proporciones.

1	2	10	4	12	20
15	5	16	6	8	3

Práctica

Usa lo que descubriste sobre resolver proporciones para completar los ejercicios 10 a 13 de la página 190.


Idea clave
Resolver proporciones**Método 1** Haz cálculos mentales. (Sección 5.3)**Método 2** Usa la propiedad de igualdad de la multiplicación. (Sección 5.4)**Método 3** Usa la propiedad de productos cruzados. (Sección 5.4)**EJEMPLO 1 Resolver proporciones usando la multiplicación**

Resuelve $\frac{5}{7} = \frac{x}{21}$.

$$\frac{5}{7} = \frac{x}{21}$$

Escribe la proporción.

$$21 \cdot \frac{5}{7} = 21 \cdot \frac{x}{21}$$

Propiedad de igualdad de la multiplicación

$$15 = x$$

Simplifica.

 La solución es 15.

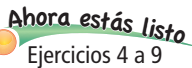

Por tu cuenta

Usa la multiplicación para resolver la proporción.

1. $\frac{w}{6} = \frac{6}{9}$

2. $\frac{12}{10} = \frac{a}{15}$

3. $\frac{y}{6} = \frac{2}{4}$


Ahora estás listo
 Ejercicios 4 a 9
EJEMPLO 2 Resolver proporciones usando la propiedad de productos cruzados

Resuelve cada proporción.

a. $\frac{x}{8} = \frac{7}{10}$

$$x \cdot 10 = 8 \cdot 7$$

$$10x = 56$$

$$x = 5.6$$

Propiedad de
productos cruzados

Multiplica.

Divide.

 La solución es 5.6.

b. $\frac{9}{y} = \frac{3}{17}$

$$9 \cdot 17 = y \cdot 3$$

$$153 = 3y$$

$$51 = y$$

 La solución es 51.

Ahora estás listo
Ejercicios 10 a 21

Por tu cuenta

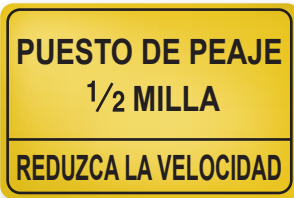
Usa la propiedad de productos cruzados para resolver la proporción.

4. $\frac{2}{7} = \frac{x}{28}$

5. $\frac{12}{5} = \frac{6}{y}$

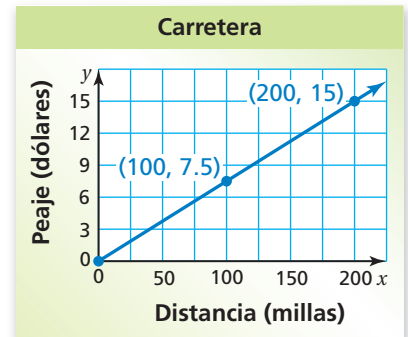
6. $\frac{40}{z+1} = \frac{15}{6}$

EJEMPLO 3 Uso en la vida real



En la gráfica, se muestra el peaje y que se cobra en una carretera por recorrer x millas. Tu peaje es \$7.50. ¿Cuántos *kilómetros* recorriste?

El punto (100, 7.5) en la gráfica muestra que el peaje es \$7.50 por cada 100 millas. Convierte 100 millas a kilómetros.



Método 1: Convierte usando una razón.

$$100 \text{ mi} \times \frac{1.61 \text{ km}}{1 \text{ mi}} = 161 \text{ km}$$

1 mi \approx 1.61 km

Entonces, recorriste alrededor de 161 kilómetros.

Método 2: Convierte usando una proporción.

Imagina que x es el número de kilómetros equivalente a 100 millas.

$$\frac{\text{kilómetros}}{\text{millas}} \rightarrow \frac{1.61}{1} = \frac{x}{100} \leftarrow \frac{\text{kilómetros}}{\text{millas}}$$

Escribe una proporción. Usa 1.61 km \approx 1 mi.

$$1.61 \cdot 100 = 1 \cdot x$$

$$161 = x$$

Propiedad de productos cruzados
Simplifica.

Entonces, recorriste alrededor de 161 kilómetros.

Por tu cuenta

Ahora estás listo
Ejercicios 28 a 30

Escribe y resuelve una proporción para completar el enunciado. Si es necesario, redondea a la centésima más cercana.

7. 7.5 pulg. \approx cm

8. 100 g \approx oz

9. 2 L \approx ct

10. 2 m \approx pies



Verificación de vocabulario y conceptos

- ESCRIBIR** ¿Cuáles son tres maneras en que puedes resolver una proporción?
- FINAL ABIERTO** ¿Qué manera elegirías para resolver $\frac{3}{x} = \frac{6}{14}$?
Explica tu razonamiento.
- SENTIDO NUMÉRICO** ¿ $\frac{x}{4} = \frac{15}{3}$ tiene la misma solución que $\frac{x}{15} = \frac{4}{3}$?
Usa la propiedad de productos cruzados para explicar tu respuesta.



Práctica y resolución de problemas

Usa la multiplicación para resolver la proporción.

- $\frac{9}{5} = \frac{z}{20}$
 - $\frac{h}{15} = \frac{16}{3}$
 - $\frac{w}{4} = \frac{42}{24}$
- $\frac{35}{28} = \frac{n}{12}$
 - $\frac{7}{16} = \frac{x}{4}$
 - $\frac{y}{9} = \frac{44}{54}$

Usa la propiedad de productos cruzados para resolver la proporción.

- $\frac{a}{6} = \frac{15}{2}$
 - $\frac{10}{7} = \frac{8}{k}$
 - $\frac{3}{4} = \frac{v}{14}$
 - $\frac{5}{n} = \frac{16}{32}$
 - $\frac{36}{42} = \frac{24}{r}$
 - $\frac{9}{10} = \frac{d}{6.4}$
 - $\frac{x}{8} = \frac{3}{12}$
 - $\frac{8}{m} = \frac{6}{15}$
 - $\frac{4}{24} = \frac{c}{36}$
 - $\frac{20}{16} = \frac{d}{12}$
 - $\frac{30}{20} = \frac{w}{14}$
 - $\frac{2.4}{1.8} = \frac{7.2}{k}$

- ANÁLISIS DE ERRORES** Describe y corrige el error cometido al resolver la proporción $\frac{m}{8} = \frac{15}{24}$.



$$\begin{aligned} \frac{m}{8} &= \frac{15}{24} \\ 8 \cdot m &= 24 \cdot 15 \\ m &= 45 \end{aligned}$$

- BOLÍGRAFOS** Hay cuarenta y ocho bolígrafos en cuatro cajas. ¿Cuántos bolígrafos hay en nueve cajas?
- FIESTA DE PIZZAS** ¿Cuánto cuesta comprar 10 pizzas medianas?



Resuelve la proporción.

- $\frac{2x}{5} = \frac{9}{15}$
- $\frac{5}{2} = \frac{d-2}{4}$
- $\frac{4}{k+3} = \frac{8}{14}$

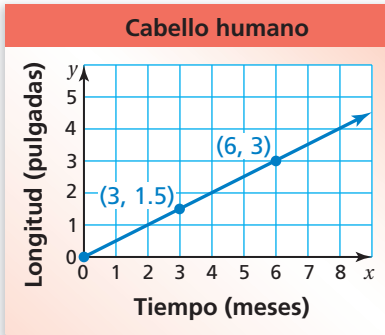
Escribe y resuelve una proporción para completar el enunciado. Si es necesario, redondea a la centésima más cercana.

- 3 28. $6 \text{ km} \approx \square \text{ mi}$ 29. $2.5 \text{ L} \approx \square \text{ gal}$ 30. $90 \text{ lb} \approx \square \text{ kg}$

31. **¿VERDADERO O FALSO?** Indica si el enunciado es *verdadero* o *falso*. Explica.

Si $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$, entonces $\frac{3}{2} = \frac{b}{a}$.

32. **EXCURSIÓN** Cuesta \$95 para que 20 estudiantes visiten un acuario. ¿Cuánto cuesta para 162 estudiantes?



33. **GRAVEDAD** Una persona que pesa 120 libras en la Tierra pesa 20 libras en la Luna. ¿Cuánto pesaría en la Luna una persona que pesa 93 libras?

34. **CABELLO** La longitud del cabello humano es proporcional a la cantidad de meses en que ha crecido.

- ¿Cuál es la longitud del cabello en *centímetros* después de 6 meses?
- ¿Cuánto tarda el cabello en crecer 8 pulgadas?
- Usa un método diferente al que usaste en la parte (b) para hallar cuánto tarda el cabello en crecer 20 pulgadas.

35. **COLUMPIO** Para construir un columpio, 2 personas tardan 6 horas. ¿Puedes usar la proporción $\frac{2}{6} = \frac{5}{h}$ para determinar el número de horas h que tardarán 5 personas en construir el columpio? Explica.

36. **RAZONAR** En un evento, la audiencia está formada por 144 personas. La razón entre adultos y niños es de 5 a 3. ¿Cuántos adultos hay?

37. **RESOLVER PROBLEMAS** Tres libras de semillas para césped cubren 1800 pies cuadrados. ¿Cuántas bolsas se necesitan para cubrir 8400 pies cuadrados?

38. **Pensamiento crítico** Considera las proporciones $\frac{m}{n} = \frac{1}{2}$ y $\frac{n}{k} = \frac{2}{5}$. ¿Cuál es la razón $\frac{m}{k}$? Explica tu razonamiento.



Repaso del juego justo Lo que aprendiste en grados y lecciones anteriores

Marca el par ordenado en un plano de coordenadas. (*Manual de revisión de destrezas*)

39. $A(-5, -2)$ 40. $B(-3, 0)$ 41. $C(-1, 2)$ 42. $D(1, 4)$

43. **OPCIÓN MÚLTIPLE** ¿Cuál es el valor de $(3w - 8) - 4(2w + 3)$? (*Sección 3.2*)

- (A) $11w + 4$ (B) $-5w - 5$ (C) $-5w + 4$ (D) $-5w - 20$

Pregunta esencial ¿Cómo puedes comparar dos tasas en una gráfica?

1 ACTIVIDAD: Comparar tasas unitarias

Trabaja con un compañero. En la tabla, se muestran las velocidades máximas de varios animales.

- Halla las velocidades que faltan. Redondea tus respuestas a la décima más cercana.
- ¿Cuál animal es el más rápido? ¿Cuál animal es el más lento?
- Explica cómo conviertes entre las dos unidades de velocidad.

Animal	Velocidad (millas por hora)	Velocidad (pies por segundo)
Antílope	61.0	
Serpiente mamba negra		29.3
Guepardo		102.6
Pollo		13.2
Coyote	43.0	
Cerdo domestico		16.0
Elefante		36.6
Alce		66.0
Tortuga gigante	0.2	
Jirafa	32.0	
Zorro gris		61.6
Galgo	39.4	
Oso pardo		44.0
Ser humano		41.0
Hiena	40.0	
Chacal	35.0	
León		73.3
Halcón peregrino	200.0	
Caballo "Cuarto de Milla"	47.5	
Araña		1.76
Ardilla	12.0	
Gacela Thomson	50.0	
Perezoso de tres dedos		0.2
Atún	47.0	



Pendiente

- En esta lección encontrarás pendientes de rectas
- interpretarás las pendientes de rectas como tasas

Estándares de aprendizaje 7.RP.2b

2

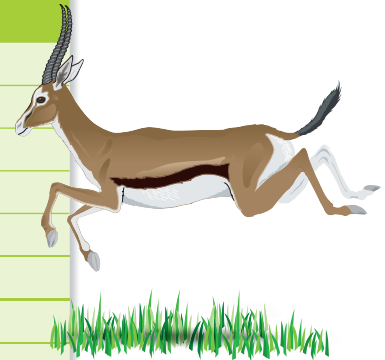
ACTIVIDAD: Comparar dos tasas en una gráfica**Práctica matemática 4****Aplicar las matemáticas**

¿Cómo puedes usar la gráfica para determinar qué animal es más rápido?

Trabaja con un compañero. Un guepardo y una gacela Thomson corren a velocidades máximas.

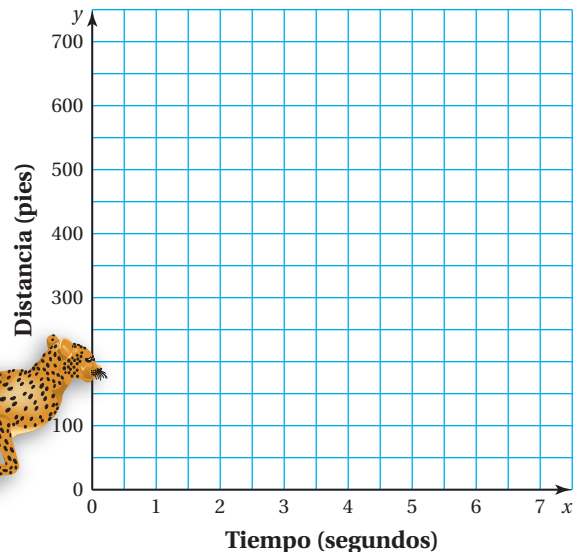
- a. Usa la tabla de la actividad 1 para calcular las distancias que faltan.

	Guepardo	Gacela
Tiempo (segundos)	Distancia (pies)	Distancia (pies)
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		



- b. Usa la tabla para escribir pares ordenados. Luego, marca los pares ordenados y conecta los puntos para cada animal. ¿Qué observas en las gráficas?

- c. ¿Qué gráfica tiene mayor pendiente? ¿Qué animal tiene mayor velocidad?

**¿Cuál es tu respuesta?**

- CON TUS PROPIAS PALABRAS** ¿Cómo puedes comparar dos tasas en una gráfica? Explica tu razonamiento. Incluye algunos ejemplos en tu respuesta.
- RAZONAMIENTO REPETIDO** Elige 10 animales de la actividad 1.
 - Haz una tabla para cada animal similar a la tabla de la actividad 2.
 - Dibuja una gráfica de las distancias de cada animal.
 - Compara las pendientes de las 10 gráficas. ¿Cuál es tu conclusión?

Vocabulario clave

pendiente, pág. 194

Consejo de estudio

La pendiente de una recta es la misma entre dos puntos cualesquiera, porque las rectas tienen una tasa constante de cambio.

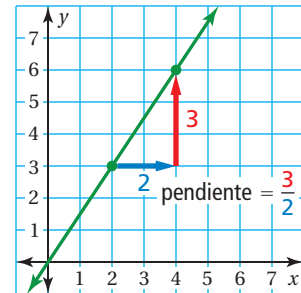
Idea clave

Pendiente

La **pendiente** es la tasa de cambio entre dos puntos cualesquiera en una recta. Es una medida de qué tan *empinada* es una recta.

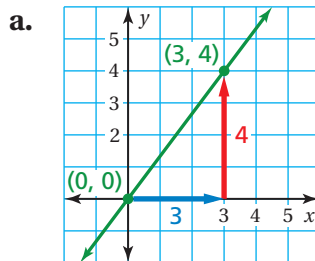
Para hallar la pendiente de una recta, halla la razón entre el **cambio en y** (cambio vertical) y el **cambio en x** (cambio horizontal).

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



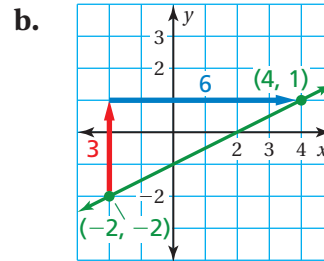
EJEMPLO 1 Hallar pendientes

Halla la pendiente de cada recta.



$$\begin{aligned} \text{pendiente} &= \frac{\text{cambio en } y}{\text{cambio en } x} \\ &= \frac{4}{3} \end{aligned}$$

∴ La pendiente de la recta es $\frac{4}{3}$.



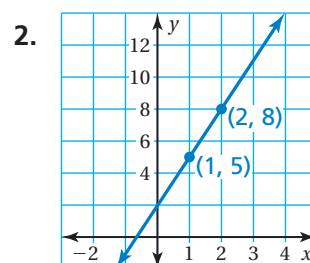
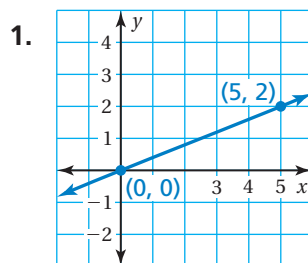
$$\begin{aligned} \text{pendiente} &= \frac{\text{cambio en } y}{\text{cambio en } x} \\ &= \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

∴ La pendiente de la recta es $\frac{1}{2}$.

Por tu cuenta

Halla la pendiente de la recta.

Ahora estás listo
Ejercicios 4 a 9

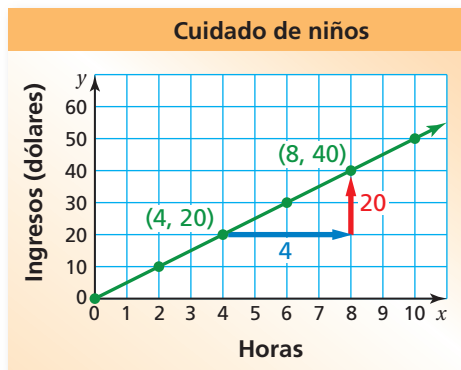


EJEMPLO 2 Interpretar una pendiente

En la tabla, se muestran tus ingresos por cuidar niños.

- Haz una gráfica de los datos.
- Halla e interpreta la pendiente de la recta que pasa por los puntos.

Horas, x	0	2	4	6	8	10
Ingresos, y (dólares)	0	10	20	30	40	50



- Haz una gráfica de los datos. Traza una recta que pase por los puntos.
- Elige dos puntos cualesquiera para hallar la pendiente de la recta.

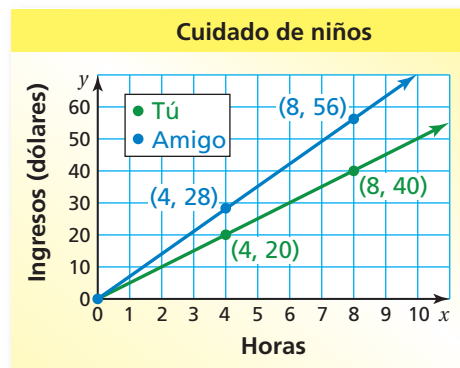
$$\begin{aligned} \text{pendiente} &= \frac{\text{cambio en } y}{\text{cambio en } x} \\ &= \frac{20}{4} \quad \leftarrow \text{dólares} \\ &= 5 \quad \leftarrow \text{horas} \end{aligned}$$

- La pendiente de la recta representa la tasa unitaria. La pendiente es 5. Entonces, ganas \$5 por hora por cuidar niños.

Por tu cuenta

Ahora estás listo
Ejercicios 10 y 11

- En el ejemplo 2, usa otros dos puntos para hallar la pendiente. ¿Cambia la pendiente?
- En la gráfica, se muestran tus ingresos y los de tu amigo por cuidar niños.

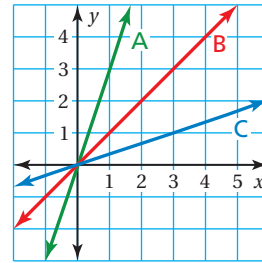


- Compara la pendiente de las rectas. ¿Qué significa esto de acuerdo al contexto del problema?
- Halla e interpreta la pendiente de la recta azul.



Verificación de vocabulario y conceptos

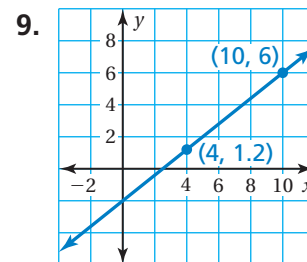
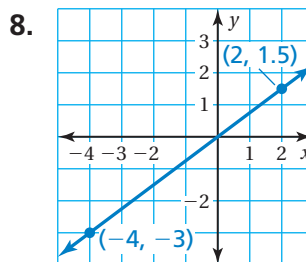
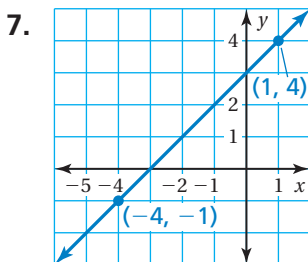
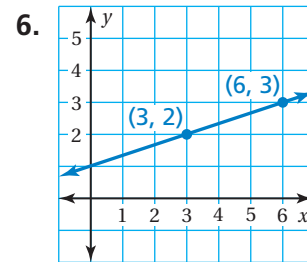
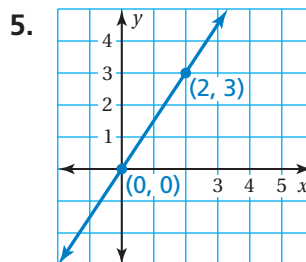
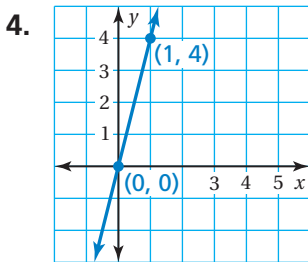
- VOCABULARIO** ¿Existe una relación entre tasa y pendiente? Explica.
- RAZONAR** ¿Qué recta tiene la mayor pendiente?
- RAZONAR** ¿Es más difícil subir corriendo una rampa con una pendiente de $\frac{1}{5}$ o una rampa con una pendiente de 5? Explica.



Práctica y resolución de problemas

Halla la pendiente de la recta.

1



Haz una gráfica de los datos. Luego, halla e interpreta la pendiente de la recta que pasa por los puntos.

2

10.

Minutos, x	3	5	7	9
Palabras, y	135	225	315	405

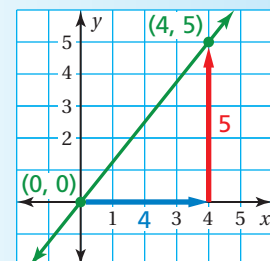
11.

Galones, x	5	10	15	20
Millas, y	162.5	325	487.5	650

12. **ANÁLISIS DE ERRORES** Describe y corrige el error cometido al hallar la pendiente de la recta que pasa por $(0, 0)$ y $(4, 5)$.



pendiente = $\frac{4}{5}$



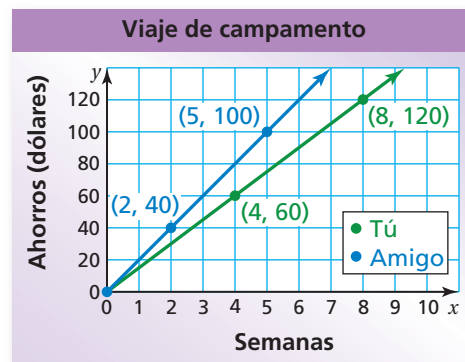
Haz una gráfica de la recta que pasa por los dos puntos. Luego, halla la pendiente de la recta.

13. $(0, 0), \left(\frac{1}{3}, \frac{7}{3}\right)$

14. $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}\right), \left(\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$

15. $\left(1, \frac{5}{2}\right), \left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}\right)$

16. **CAMPAMENTO** En la gráfica, se muestra la cantidad de dinero que tú y un amigo ahorran para un viaje de campamento.



- Compara la pendiente de las rectas. ¿Qué significa esto de acuerdo al contexto del problema?
- Halla la pendiente de cada recta.
- ¿Cuánto más dinero que tú ahorra tu amigo por semana?
- El viaje de campamento cuesta \$165. ¿Cuánto tardas en ahorrar suficiente dinero?

17. **MAPAS** Un atlas tiene un mapa de Ohio. En la tabla, se muestran los datos de la referencia del mapa.



Distancia en el mapa (mm), x	10	20	30	40
Distancia real (mi), y	25	50	75	100

- Haz una gráfica de los datos.
- Halla la pendiente de la recta. ¿Qué significa esto en el contexto del problema?
- La distancia del mapa entre Toledo y Columbus es 48 milímetros. ¿Cuál es la distancia real?
- Cincinnati está a aproximadamente 225 millas de Cleveland. ¿Cuál es la distancia entre estas ciudades en el mapa?

18. **PENSAMIENTO CRÍTICO** ¿Cuál es la pendiente de una recta que pasa por los puntos $(2, 0)$ y $(5, 0)$? Explica.

19. **Sentido Numérico** Una recta tiene una pendiente de 2. Pasa por los puntos $(1, 2)$ y $(3, y)$. ¿Cuál es el valor de y ?



Repaso del juego justo Lo que aprendiste en grados y lecciones anteriores

Multiplica. (Sección 2.4)

20. $-\frac{3}{5} \times \frac{8}{6}$

21. $1\frac{1}{2} \times \left(-\frac{6}{15}\right)$

22. $-2\frac{1}{4} \times \left(-1\frac{1}{3}\right)$

23. **OPCIÓN MÚLTIPLE** Tienes 18 estampillas de México en tu colección de estampillas. Estas estampillas representan $\frac{3}{8}$ de tu colección. El resto de las estampillas son de los Estados Unidos. ¿Cuántas estampillas son de los Estados Unidos? (Sección 3.4)

(A) 12

(B) 24

(C) 30

(D) 48

5.6 Variación directa

Pregunta esencial ¿Cómo puedes usar una gráfica para mostrar la relación entre dos cantidades que varían directamente? ¿Cómo puedes usar una ecuación?

1 ACTIVIDAD: Las matemáticas en la literatura



Jonathan Swift escribió *Gulliver's Travels* (Los Viajes de Gulliver) que se publicó en 1726. Gulliver naufragó en la isla de Lilliput, donde las personas medían solo 6 pulgadas de estatura. Cuando los liliputienses decidieron hacer una camisa para Gulliver, un sastre de Lilliput dijo que podía determinar las medidas de Gulliver simplemente midiendo la distancia alrededor del dedo pulgar de Gulliver. Él dijo: “El doble de la medida alrededor del pulgar es igual a la medida alrededor de la muñeca. El doble de la medida alrededor de la muñeca es igual a la medida alrededor de su cuello. El doble de la medida alrededor del cuello es igual a la medida alrededor de la cintura”.

Trabaja con un compañero. Usa el enunciado del sastre para completar la tabla.

Pulgar, t	Muñeca, w	Cuello, n	Cintura, x
0 pulg			
1 pulg			
	4 pulg		
		12 pulg	
			32 pulg
	10 pulg		

ESTÁNDARES COMUNES

Variación directa

En esta lección, tú

- identificarás la variación directa de gráficas o ecuaciones.
- usarás modelos de variación directa para resolver problemas.

Estándares de aprendizaje

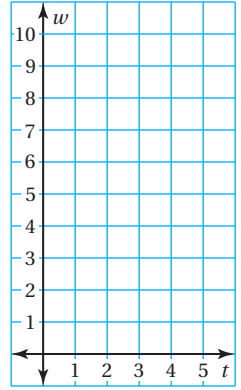
- 7.RP.2a
- 7.RP.2b
- 7.RP.2c
- 7.RP.2d

2 ACTIVIDAD: Hacer una gráfica

Trabaja con un compañero. Usa la información de la actividad 1.

- Con tus propias palabras, describe la relación entre t y w .
- Usa la tabla para escribir los pares ordenados (t, w) . Luego, marca los pares ordenados.
- ¿Qué observas acerca de la gráfica de los pares ordenados?
- Elige dos puntos y halla la pendiente de la recta entre ellos.
- Se dice que las cantidades entre t y w *varían directamente*. Una ecuación que describe la relación es

$$w = \square t.$$



3 ACTIVIDAD: Hacer una gráfica y escribir una ecuación

Práctica matemática 6

Rotular ejes

¿Cómo sabes qué rótulo usar para cada eje? Explica.

Trabaja con un compañero. Usa la información de la actividad 1 para hacer una gráfica de la relación. Escribe una ecuación que describa la relación entre las dos cantidades.

- Pulgar t y cuello n ($n = \square t$)
- Muñeca w y cintura x ($x = \square w$)
- Muñeca w y pulgar t ($t = \square w$)
- Cintura x y muñeca w ($w = \square x$)

¿Cuál es tu respuesta?

- CON TUS PROPIAS PALABRAS** ¿Cómo puedes usar una gráfica para mostrar la relación entre dos cantidades que varían directamente? ¿Cómo puedes usar una ecuación?
- ESTRUCTURA** ¿En qué se parecen todas las gráficas de la actividad 3?
- Da ejemplos de la vida real de dos variables que varíen directamente.
- Trabaja con un compañero. Usa un cordel para hallar la distancia alrededor de tu pulgar, muñeca y cuello. ¿Tus medidas concuerdan con el enunciado del sastre de *Gulliver's Travels* (Los Viajes de Gulliver)? Explica tu razonamiento.



Práctica

Usa lo que aprendiste sobre las cantidades que varían directamente para completar los ejercicios 4 y 5 de la página 202.

Vocabulario clave

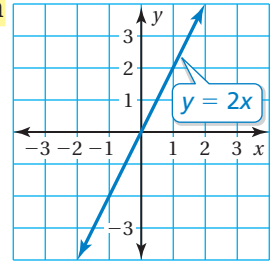
variación directa,
pág. 200
constante de
proporcionalidad,
pág. 200

Idea clave

Variación directa

Palabras Dos cantidades x e y muestran **variación directa** si $y = kx$, donde k es un número y $k \neq 0$. El número k se llama la **constante de proporcionalidad**.

Gráfica La gráfica de $y = kx$ es una recta con una pendiente k que pasa por el origen. Entonces, dos cantidades que muestran variación directa tienen una relación proporcional.



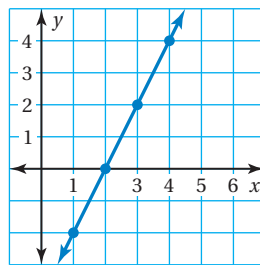
EJEMPLO 1 Identificar variación directa

Indica si x e y muestran variación directa. Explica tu razonamiento.

a.

x	1	2	3	4
y	-2	0	2	4

Marca los puntos. Traza una recta que pase por los puntos.

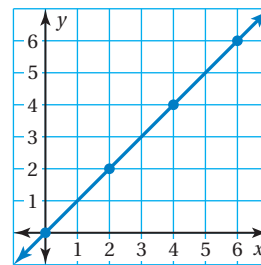


❖ La recta *no* pasa por el origen. Entonces, x e y *no* muestran variación directa.

b.

x	0	2	4	6
y	0	2	4	6

Marca los puntos. Traza una recta que pase por los puntos.



❖ La recta pasa por el origen. Entonces, x e y muestran variación directa.

Consejo de estudio

Hay otras formas de decir que x e y muestran variación directa: "y varía directamente con x " y "x e y son directamente proporcionales".

EJEMPLO 2 Identificar variación directa

Indica si x e y muestran variación directa. Explica tu razonamiento.

a. $y + 1 = 2x$

$y = 2x - 1$ Resolver por y .

❖ La ecuación *no puede* escribirse como $y = kx$. Entonces, x e y *no* muestran variación directa.

b. $\frac{1}{2}y = x$

$y = 2x$ Resolver por y .

❖ La ecuación puede escribirse como $y = kx$. Entonces, x e y muestran variación directa.

Por tu cuenta

Ahora estás listo
Ejercicios 6 a 17

Indica si x e y muestran variación directa. Explica tu razonamiento.

1.

x	y
0	-2
1	1
2	4
3	7

2.

x	y
1	4
2	8
3	12
4	16

3.

x	y
-2	4
-1	2
0	0
1	2

4. $xy = 3$

5. $x = \frac{1}{3}y$

6. $y + 1 = x$

EJEMPLO 3 Uso en la vida real

x	y
$\frac{1}{2}$	8
1	16
$\frac{3}{2}$	24
2	32

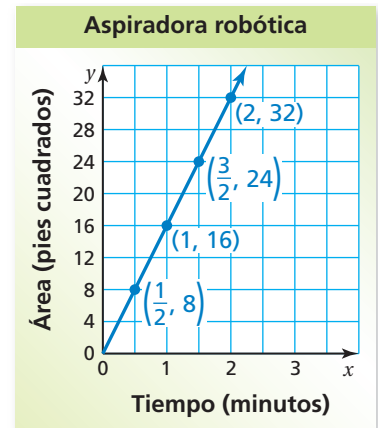


En la tabla, se muestra el área y (pies cuadrados) que una aspiradora robótica limpia en x minutos.

a. Haz una gráfica de los datos. Indica si x e y son directamente proporcionales.

Haz una gráfica de los datos. Traza una recta que pase por los puntos.

❖ La gráfica es una recta que pasa por el origen. Entonces, x e y son directamente proporcionales.



b. Escribe una ecuación que represente la recta.

Elige dos puntos cualesquiera para hallar la pendiente de la recta.

$$\text{pendiente} = \frac{\text{cambio en } y}{\text{cambio en } x} = \frac{16}{1} = 16$$

❖ La pendiente de la recta es la constante de proporcionalidad, k . Entonces, una ecuación de la recta es $y = 16x$.

c. Usa la ecuación para hallar el área que se limpia en 10 minutos.

$$\begin{aligned} y &= 16x && \text{Escribe la ecuación.} \\ &= 16(10) && \text{Sustituye 10 por } x. \\ &= 160 && \text{Multiplica.} \end{aligned}$$

❖ Entonces, la aspiradora limpia 160 pies cuadrados en 10 minutos.

Por tu cuenta

Ahora estás listo
Ejercicio 19

7. **¿QUÉ PASA SI?** La batería disminuye y el robot comienza a limpiar cada vez menos área por minuto. ¿ x e y muestran variación directa? Explica.



Verificación de vocabulario y conceptos

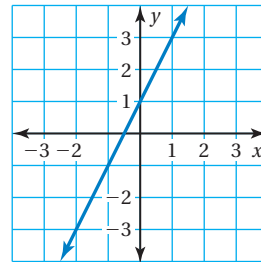
- VOCABULARIO** ¿Qué significa que x e y varíen directamente?
- ESCRIBIR** ¿Qué punto está en la gráfica de todas las ecuaciones de variación directa?
- DISTINTAS PALABRAS, LA MISMA PREGUNTA** ¿Cuál es diferente? Halla “ambas” respuestas.

¿ x e y muestran variación directa?

¿ x e y tienen una relación proporcional?

¿La gráfica de la relación es una recta?

¿ y varía directamente con x ?



Práctica y resolución de problemas

Haz una gráfica de los pares ordenados en un plano de coordenadas. ¿Crees que la gráfica muestra que las cantidades varían directamente? Explica tu razonamiento.

4. $(-1, -1), (0, 0), (1, 1), (2, 2)$

5. $(-4, -2), (-2, 0), (0, 2), (2, 4)$

Indica si x e y muestran variación directa. Explica tu razonamiento. Si es así, halla k .

1

x	1	2	3	4
y	2	4	6	8

7.

x	-2	-1	0	1
y	0	2	4	6

8.

x	-1	0	1	2
y	-2	-1	0	1

9.

x	3	6	9	12
y	2	4	6	8

2

10. $y - x = 4$

11. $x = \frac{2}{5}y$

12. $y + 3 = x + 6$

13. $y - 5 = 2x$

14. $x - y = 0$

15. $\frac{x}{y} = 2$

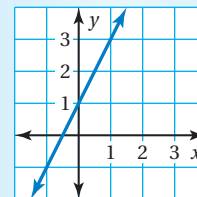
16. $8 = xy$

17. $x^2 = y$

18. **ANÁLISIS DE ERRORES** Describe y corrige el error cometido al indicar si x e y muestran variación directa.

3

19. **RECICLAJE** En la tabla, se muestra la ganancia y por reciclar x libras de aluminio. Haz una gráfica de los datos. Indica si x e y muestran variación directa. Si es así, escribe una ecuación que represente la recta.



La gráfica es una recta, entonces muestra variación directa.

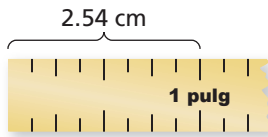
Aluminio (lb), x	10	20	30	40
Ganancia, y	\$4.50	\$9.00	\$13.50	\$18.00

Las variables x e y varían directamente. Usa los valores para hallar la constante de proporcionalidad. Luego, escribe una ecuación que relacione x e y .

20. $y = 72; x = 3$

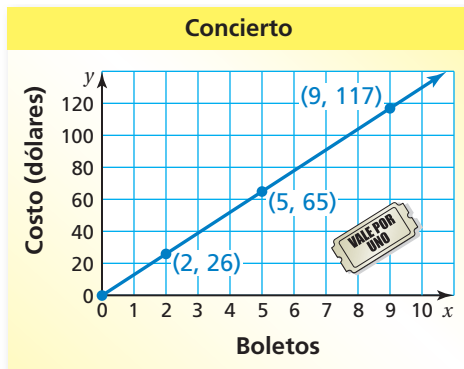
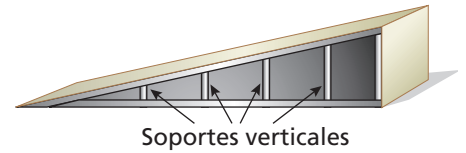
21. $y = 20; x = 12$

22. $y = 45; x = 40$



23. **MEDIDAS** Escribe una ecuación de variación directa que relacione x pulgadas con y centímetros.

24. **REPRESENTAR** Diseña una rampa para esquí acuático. Muestra cómo puedes usar la variación directa para planificar las alturas de los soportes verticales.



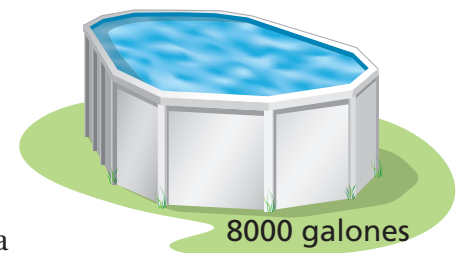
25. **RAZONAR** Usa $y = kx$ para mostrar por qué la gráfica de una relación proporcional siempre pasa por el origen.

26. **BOLETOS** En la gráfica, se muestra el costo de comprar boletos para un concierto. Indica si x e y muestran variación directa. Si es así, halla e interpreta la constante de proporcionalidad. Luego, escribe una ecuación y halla el costo de 14 boletos.

27. **PLANES DE TELÉFONO CELULAR** Indica si x e y muestran variación directa. Si es así, escribe una ecuación de variación directa.

Minutos, x	500	700	900	1200
Costo, y	\$40	\$50	\$60	\$75

28. **CLORO** La cantidad de cloro de una piscina varía directamente con el volumen del agua. La piscina tiene 2.5 miligramos de cloro por litro de agua. ¿Cuánto cloro hay en la piscina?



29. **Pensamiento crítico** ¿La gráfica de cada ecuación de variación directa es una recta? ¿La gráfica de cada recta representa una ecuación de variación directa? Explica tu razonamiento.



Repaso del juego justo

Lo que aprendiste en grados y lecciones anteriores

Escribe la fracción como un decimal. (Sección 2.1)

30. $\frac{13}{20}$

31. $\frac{9}{16}$

32. $\frac{21}{40}$

33. $\frac{24}{25}$

34. **OPCIÓN MÚLTIPLE** ¿Cuál tasa *no* es equivalente a 180 pies por 8 segundos? (Sección 5.1)

(A) $\frac{225 \text{ ft}}{10 \text{ sec}}$

(B) $\frac{45 \text{ ft}}{2 \text{ sec}}$

(C) $\frac{135 \text{ ft}}{6 \text{ sec}}$

(D) $\frac{180 \text{ ft}}{1 \text{ sec}}$

5.4–5.6 Prueba



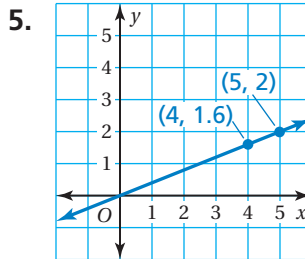
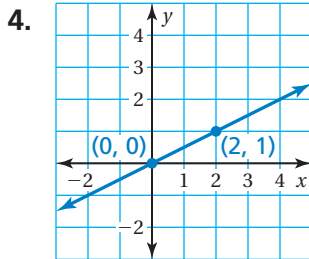
Resuelve la proporción. (Sección 5.4)

1. $\frac{7}{n} = \frac{42}{48}$

2. $\frac{x}{2} = \frac{40}{16}$

3. $\frac{3}{11} = \frac{27}{z}$

Halla la pendiente de la recta. (Sección 5.5)



Haz una gráfica de los datos. Luego, halla e interpreta la pendiente de la recta que pasa por los puntos. (Sección 5.5)

6.

Horas, x	2	4	6	8
Millas, y	10	20	30	40

7.

Paquetes, x	6	10	14	18
Porciones, y	9	15	21	27

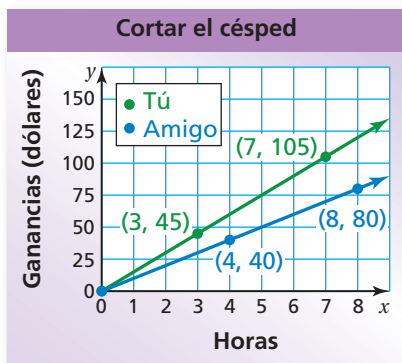
Indica si x e y muestran variación directa. Explica tu razonamiento. (Sección 5.6)

8. $y - 9 = 6 + x$

9. $x = \frac{5}{8}y$

10. **CONCIERTO** Un concierto a beneficio con tres artistas dura 8 horas. A esta tasa, ¿cuántas horas dura un concierto con cuatro artistas? (Sección 5.4)

11. **CORTAR EL CÉSPED** En la gráfica, se muestra cuánto ganan tú y tu amigo cortando el césped. (Sección 5.5)



- Compara las pendientes de las rectas. ¿Qué significa esto de acuerdo al contexto del problema?
- Halla e interpreta la pendiente de cada recta.
- ¿Cuánto más dinero ganas por hora que tu amigo?

12. **VENTA DE PASTELES** En la tabla, se muestran las ganancias de una venta de pasteles. Indica si x e y muestran variación directa. Si es así, escribe la ecuación de variación directa. (Sección 5.6)

Pasteles vendidos, x	10	12	14	16
Ganancia, y	\$79.50	\$95.40	\$111.30	\$127.20



Vocabulario clave de repaso

razón, pág. 164

tasa, pág. 164

tasa unitaria, pág. 164

fracción compleja, pág. 165

proporción, pág. 172

proporcional, pág. 172

productos cruzados, pág. 173

pendiente, pág. 194

variación directa, pág. 200

constante de proporcionalidad,
pág. 200

Ejemplos y ejercicios de repaso

5.1 Razones y tasas (págs. 162 a 169)

Hay 15 orangutanes y 25 gorilas en una reserva natural. Uno de los orangutanes se balancea 75 pies en 15 segundos en una cuerda.

a. Halla la razón de orangutanes a gorilas.

b. ¿Cuán rápido se balancea el orangután?

a. $\frac{\text{orangutanes}}{\text{gorilas}} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$

∴ La razón de orangutanes a gorilas es $\frac{3}{5}$.

b. 75 pies en 15 segundos = $\frac{75 \text{ pies}}{15 \text{ s}}$

= $\frac{75 \text{ pies} \div 15}{15 \text{ s} \div 15}$

= $\frac{5 \text{ pies}}{1 \text{ s}}$

∴ El orangután se balancea 5 pies por segundo.

Ejercicios

Halla la tasa unitaria.

1. 289 millas en 10 galones

2. $6\frac{2}{5}$ revoluciones en $2\frac{2}{3}$ segundos

3. calorías por porción

Porciones	2	4	6	8
Calorías	240	480	720	960

5.2 Proporciones (págs. 170 a 177)

Indica si las razones $\frac{9}{12}$ y $\frac{6}{8}$ forman una proporción.

$\frac{9}{12} = \frac{9 \div 3}{12 \div 3} = \frac{3}{4}$

$\frac{6}{8} = \frac{6 \div 2}{8 \div 2} = \frac{3}{4}$

Las razones son equivalentes.

∴ Entonces, $\frac{9}{12}$ y $\frac{6}{8}$ forman una proporción.

Ejercicios

Indica si las razones forman una proporción.

4. $\frac{4}{9}, \frac{2}{3}$

5. $\frac{12}{22}, \frac{18}{33}$

6. $\frac{8}{50}, \frac{4}{10}$

7. $\frac{32}{40}, \frac{12}{15}$

8. Usa una gráfica para determinar si x e y tienen una relación proporcional.

x	1	3	6	8
y	4	12	24	32

5.3 Escribir proporciones (págs. 178 a 183)

Escribe una proporción que indique el número r de devoluciones del sábado.

	Viernes	Sábado
Ventas	40	85
Devoluciones	32	r

Una proporción es $\frac{40 \text{ ventas}}{32 \text{ devoluciones}} = \frac{85 \text{ ventas}}{r \text{ devoluciones}}$.

Ejercicios

Usa la tabla para escribir una proporción.

9.

	Juego 1	Juego 2
Sanciones	6	8
Minutos	16	m

10.

	Concierto 1	Concierto 2
Canciones	15	18
Horas	2.5	h

5.4 Resolver proporciones (págs. 186 a 191)

Resuelve $\frac{15}{2} = \frac{30}{y}$.

$$15 \cdot y = 2 \cdot 30$$

Propiedad de productos cruzados

$$15y = 60$$

Multiplica.

$$y = 4$$

Divide.

La solución es 4.

Ejercicios

Resuelve la proporción.

11. $\frac{x}{4} = \frac{2}{5}$

12. $\frac{5}{12} = \frac{y}{15}$

13. $\frac{8}{20} = \frac{6}{w}$

14. $\frac{s+1}{4} = \frac{4}{8}$

5.5 Pendiente (págs. 192 a 197)

En la gráfica, se muestra el número de visitas que recibió tu sitio web en los últimos 6 meses. Halla e interpreta la pendiente.

Elige dos puntos cualesquiera para hallar la pendiente de la recta.

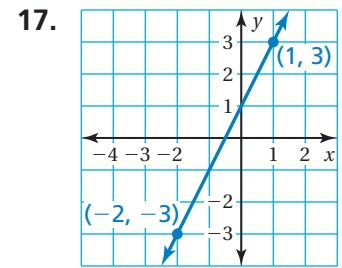
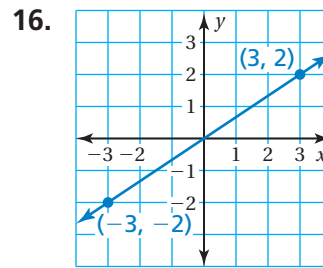
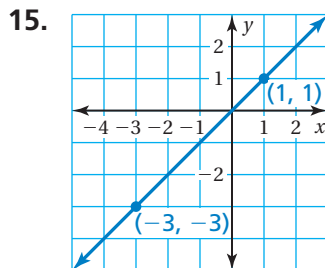
$$\begin{aligned} \text{pendiente} &= \frac{\text{cambio en } y}{\text{cambio en } x} \\ &= \frac{50}{1} \leftarrow \begin{array}{l} \text{visitas} \\ \text{meses} \end{array} \\ &= 50 \end{aligned}$$



∴ La pendiente de la recta representa la tasa unitaria. La pendiente es 50. Entonces, el número de visitas aumentó en 50 por mes.

Ejercicios

Halla la pendiente de la recta.



5.6 Variación directa (págs. 198 a 203)

Indica si x e y muestran variación directa. Explica tu razonamiento.

a. $x + y - 1 = 3$

$y = 4 - x$ Resuelve para hallar y .

∴ La ecuación *no puede* escribirse como $y = kx$. Entonces, x e y *no* muestran variación directa.

b. $x = 8y$

$\frac{1}{8}x = y$ Resuelve para hallar y .

∴ La ecuación puede escribirse como $y = kx$. Entonces, x e y muestran variación directa.

Ejercicios

Indica si x e y muestran variación directa. Explica tu razonamiento.

18. $x + y = 6$

19. $y - x = 0$

20. $\frac{x}{y} = 20$

21. $x = y + 2$

Halla la tasa unitaria.

1. 84 millas en 12 días

2. $2\frac{2}{5}$ kilómetros en $3\frac{3}{4}$ minutos

Indica si las razones forman una proporción.

3. $\frac{1}{9}, \frac{6}{54}$

4. $\frac{9}{12}, \frac{8}{72}$

Usa una gráfica para indicar si x e y tienen una relación proporcional.

5.

x	2	4	6	8
y	10	20	30	40

6.

x	1	3	5	7
y	3	7	11	15

Usa la tabla para escribir una proporción.

7.

	lunes	martes
Galones	6	8
Millas	180	m

8.

	jueves	viernes
Clases	6	c
Horas	8	4

Resuelve la proporción.

9. $\frac{x}{8} = \frac{9}{4}$

10. $\frac{17}{3} = \frac{y}{6}$

Haz una gráfica de la recta que pase por los dos puntos. Luego, halla la pendiente de la recta.

11. (15, 9), (-5, -3)

12. (2, 9), (4, 18)

Indica si x e y muestran variación directa. Explica tu razonamiento.

13. $xy - 11 = 5$

14. $x = \frac{3}{y}$

15. $\frac{y}{x} = 8$

16. **BOLETOS PARA EL CINE** Cinco boletos para el cine cuestan \$36.25. ¿Cuál es el costo de 8 boletos para el cine?

17. **CRUCE PEATONAL** En la gráfica, se muestra el número de ciclos de una señal de cruce peatonal durante el día y durante la noche.

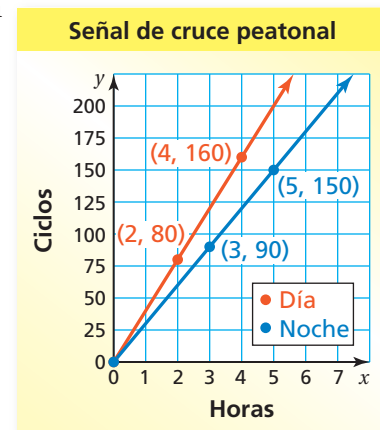
- Compara las pendientes de las rectas. ¿Qué significa esto de acuerdo al contexto del problema?
- Halla e interpreta la pendiente de cada recta.



Pare



Avance



18. **ESMALTE** Un tono específico de esmalte verde requiere 5 partes de azul a 3 partes de amarillo. Una mezcla de esmalte contiene 25 cuartos de azul y 9 cuartos de amarillo. ¿Cómo puedes arreglar la mezcla para que sea el tono específico de verde?

5 Evaluación de estándares

1. La tienda de la escuela vende 4 lápices por \$0.80.
¿Cuál es el costo por unidad de un lápiz? (7.RP.1)

- A. \$0.20 C. \$3.20
B. \$0.80 D. \$5.00

2. ¿Qué expresiones *no* tienen un valor de 3? (7.NS.3)

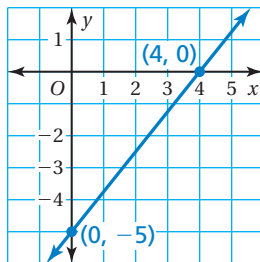
- I. $2 + (-1)$ II. $2 - (-1)$
III. $-3 \times (-1)$ IV. $-3 \div (-1)$
F. I sola H. II sola
G. III y IV I. I, III, y IV

3. ¿Cuál es el valor de la siguiente expresión? (7.NS.3)



$$-4 \times (-6) - (-5)$$

4. ¿Cuál es la pendiente que se muestra en la recta? (7.RP.2b)



- A. $\frac{4}{5}$ C. 4
B. $\frac{5}{4}$ D. 5

5. ¿Qué desigualdad se representa en la siguiente gráfica? (7.EE.4b)



- F. $-3 - 6x < -27$ H. $5 - 3x > -7$
G. $2x + 6 \geq 14$ I. $2x + 3 \leq 11$

Estrategia para rendir pruebas
Lee la pregunta antes de responder

¿Cuál **NO** es la razón entre años humanos y años de perro?
 (A) $\frac{1}{7}$ (B) 1:7 (C) 1 a 7 (D) 7

Newton es una persona mayor.

"Asegúrate de leer la pregunta antes de elegir tu respuesta. Puede que una sola palabra cambie todo el significado".

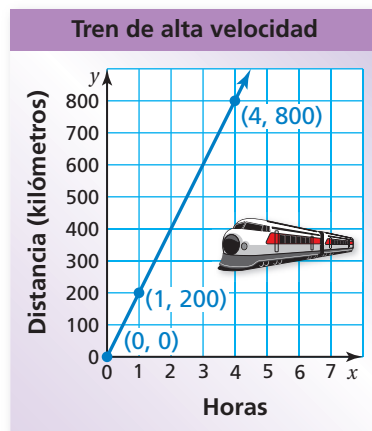
6. Las cantidades x e y son proporcionales. ¿Cuál es el valor que falta en la tabla? (7.RP.2a)

x	y
$\frac{2}{3}$	6
$\frac{4}{3}$	12
$\frac{8}{3}$	24
5	

- A. 30
 B. 36
 C. 45
 D. 48
7. Vendes tomates. Hoy ya has ganado \$16. ¿Cuántas libras adicionales de tomate necesitas vender para ganar un total de \$60? (7.EE.4a)
- F. 4
 G. 11
 H. 15
 I. 19



8. La distancia recorrida por un tren de alta velocidad es proporcional al número de horas de viaje. ¿Cuál de las siguientes opciones *no* es una interpretación válida de la siguiente gráfica? (7.RP.2d)



- A. El tren recorre 0 kilómetros en 0 horas.
 B. La tasa unitaria es 200 kilómetros por hora.
 C. Luego de 4 horas, el tren viaja a 800 kilómetros por hora.
 D. El tren recorre 800 kilómetros en 4 horas.

9. Regina evaluó la siguiente expresión. ¿Qué debería hacer Regina para corregir el error que cometió? (7.NS.3)

$$\begin{aligned} -\frac{3}{2} \div \left(-\frac{8}{7}\right) &= -\frac{2}{3} \times \left(-\frac{7}{8}\right) \\ &= \frac{2 \times 7}{3 \times 8} \\ &= \frac{14}{24} \\ &= \frac{7}{12} \end{aligned}$$

- F. Reescribir $-\frac{3}{2} \div \left(-\frac{8}{7}\right)$ como $-\frac{2}{3} \times \left(-\frac{8}{7}\right)$.
- G. Reescribir $-\frac{3}{2} \div \left(-\frac{8}{7}\right)$ como $-\frac{3}{2} \times \left(-\frac{7}{8}\right)$.
- H. Reescribir $-\frac{3}{2} \div \left(-\frac{8}{7}\right)$ como $-\frac{3}{7} \times \left(-\frac{8}{2}\right)$.
- I. Reescribir $-\frac{2}{3} \times \left(-\frac{7}{8}\right)$ como $-\frac{2 \times 7}{3 \times 8}$.

10. ¿Cuál es el menor valor de t para que la desigualdad sea verdadera? (7.EE.4b)



$$3 - 6t \leq -15$$

11. Tardas 15 minutos en cortar el césped de un jardín de 800 pies cuadrados. A esta tasa, ¿cuántos minutos tardarías en cortar el césped de un jardín que mide 6000 pies cuadrados? (7.RP.2c)



Parte A Escribe una proporción para representar el problema. Usa m para representar el número de minutos. Explica tu razonamiento.

Parte B Resuelve la proporción que escribiste en la parte A. Luego, úsala para responder el problema. Muestra tu trabajo.

12. ¿Qué valor de p hace que la siguiente ecuación sea verdadera? (7.EE.4a)

$$6 - 2p = -48$$

- A. -27
B. -21
C. 21
D. 27