

capítulo 2 **Movimiento**

sección 1 **Descripción del movimiento**

Lo que aprenderás

- la diferencia entre desplazamiento y distancia
- cómo calcular la rapidez de un objeto
- cómo graficar el movimiento

Marca el texto

Identifica el punto principal Resalta el punto principal en cada párrafo de esta sección. Resalta con un color diferente un detalle o ejemplo que te ayude a explicar un punto.

FOLDABLES™

A Halla las ideas principales Mientras lees esta sección, haz el siguiente Modelo de papel como ayuda para identificar las ideas principales sobre el movimiento.



● Antes de leer

¿Alguna vez has subido a una montaña rusa? Puedes sentir las caídas empinadas y los giros rápidos en tu cuerpo. Escribe lo que se siente al ascender una altura empinada lentamente y luego descender por el otro lado rápidamente.

● Lee para aprender

Movimiento y posición

La distancia y el tiempo son importantes para describir una carrera. El ganador cubre la distancia en el menor tiempo. Tarda más correr una carrera de 10 km que una de 5 km porque 10 km es una distancia más larga.

¿Cómo se relacionan movimiento y posición?

No siempre es necesario ver que algo se mueve para saber que se ha movido. Supón que ves un camión del correo detenido frente a un buzón. Cuando vuelves a mirar más tarde el camión está más lejos, junto a un árbol. No viste el camión moviéndose, pero sabes que ocurrió un movimiento gracias a la nueva posición del camión.

¿Qué es un punto de referencia?

Para determinar la posición de un objeto es necesario un punto de referencia. El movimiento ocurre cuando un objeto va de un punto de referencia a otro. En el ejemplo anterior, el buzón fue el primer punto de referencia para el camión del correo. El árbol fue el segundo punto de referencia.

Después de escoger un punto de referencia, se puede crear un marco de referencia. Un marco de referencia es un sistema de coordenadas en el cual se mide la posición del objeto. Un sistema de coordenadas es como un mapa. El punto de referencia está en el origen y la posición de cada objeto se puede describir con sus coordenadas.

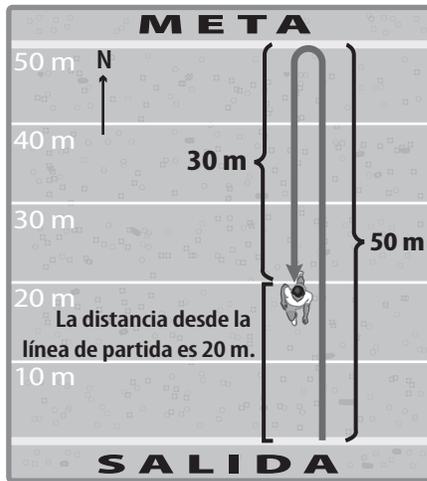
¿Qué diferencia hay entre distancia y desplazamiento?

Distancia es qué tan lejos se ha movido un objeto. Es una parte importante de la descripción del movimiento. En una carrera de 50 m, una corredora recorre 50 m entre la línea de partida y la meta. La distancia de la carrera es 50 m.

La unidad de longitud o distancia del SI es el metro (m). Las distancias largas se miden en kilómetros (km). Un kilómetro es igual a 1,000 metros. Las distancias cortas se miden en centímetros (cm). Un metro es igual a 100 centímetros.

No todos los movimientos son en línea recta. En la figura, la corredora corrió 50 m al norte. Luego dio la vuelta y corrió 30 m al sur. La distancia total recorrida es 80 m. Está a 20 m del punto inicial.

Desplazamiento es la distancia y dirección de la posición de un objeto con relación al punto inicial. El desplazamiento de la corredora es 20 m al norte.



Desplazamiento = 20 m al norte de la línea de partida

Distancia recorrida = 50 m + 30 m = 80 m

Rapidez

Hasta ahora, el movimiento se ha descrito mediante la distancia que algo se ha movido y el desplazamiento desde el punto inicial. Quizá también desees decir qué tan rápido se está moviendo algo. Para ello, necesitas conocer qué distancia recorre en una cantidad de tiempo determinada. La **rapidez** es la distancia que recorre un objeto por unidad de tiempo.

¿Cómo se calcula la rapidez?

La unidad de distancia del SI es el metro (m). La unidad de tiempo del SI es el segundo (s). Por tanto, en el SI la rapidez se mide en metros por segundo (m/s). A veces es más fácil expresar la rapidez en otras unidades, de manera que los números no sean ni muy grandes ni muy pequeños. Algo que se mueve muy rápido, como un cohete, se puede medir en kilómetros por segundo (km/s). La rapidez muy baja, como en el caso de los movimientos de placas geológicas, se puede medir en centímetros por año (cm/año).

Para calcular la rapidez de un objeto, se divide la distancia recorrida entre el tiempo que se tardó en recorrer esa distancia. Ésta es una fórmula para calcular la rapidez.

$$\text{Rapidez} = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}}, \text{ o } r = \frac{d}{t}$$

Visualiza

1. **Describe** otra manera en la cual un corredor podría tener un desplazamiento de 20 m al norte.

Matemáticas: Aplicación

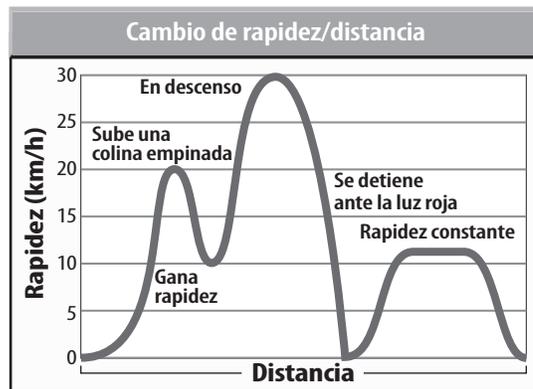
2. **Calcula** Un tren que viaja con rapidez constante cubre una distancia de 960 metros en 30 s. ¿Cuál es su rapidez? Muestra tu trabajo.

¿Qué es movimiento con rapidez constante?

Un velocímetro mide la rapidez de un carro. Supón que miras el velocímetro mientras conduces por una autopista. La rapidez del carro casi no cambia. Si el carro no aumenta ni reduce su rapidez, se está moviendo con rapidez constante. Si estás viajando con rapidez constante, puedes medir tu rapidez en cualquier distancia, desde milímetros hasta años luz.

¿Qué es rapidez variable?

Por lo general, la rapidez no es constante. La siguiente gráfica muestra cómo la rapidez de un ciclista cambia durante un recorrido de 5 km de distancia en bicicleta. Sigue la gráfica a medida que se describe el recorrido. Cuando el ciclista arranca, su rapidez aumenta de 0 km/h a 20 km/h. Luego llega a una colina empinada y reduce su rapidez a 10 km/h mientras asciende pedaleando. Aumenta su rapidez a 30 km/h para descender por el otro lado de la colina. En la parte inferior, se detiene ante la luz roja del semáforo y aumenta de nuevo la rapidez cuando la luz cambia a verde. Al final del recorrido, reduce la rapidez y se detiene. El recorrido duró 15 minutos.



Matemáticas: Aplicación

3. Describe lo que sucede cuando la línea de la gráfica es horizontal.

Matemáticas: Aplicación

4. Halla la rapidez media en kilómetros por hora de un carro de carreras que recorre 260 km en 2 h.

$$r = \frac{260}{2}$$

$$r = \text{_____ km/h}$$

¿Qué es rapidez media?

Mira la gráfica de rapidez del recorrido en bicicleta. Algunas veces, la bicicleta se movía rápidamente, a veces se movía lentamente y otras veces se detenía. ¿Cómo describirías la rapidez de todo el recorrido? ¿Usarías la mayor rapidez o la menor?

La rapidez media describe la rapidez del movimiento cuando la rapidez está cambiando. La **rapidez media** es la distancia total recorrida dividida entre el tiempo total del trayecto. Se calcula usando las relaciones entre rapidez, distancia y tiempo.

La distancia total recorrida por el ciclista fue 5 km y el tiempo total fue 15 minutos, o $\frac{1}{4}$ h. Puedes escribir $\frac{1}{4}$ h como 0.25 h. La rapidez media del recorrido en bicicleta se puede hallar usando una ecuación matemática.

$$\text{Rapidez media} = \frac{\text{distancia total}}{\text{tiempo total}} = \frac{5 \text{ km}}{0.25 \text{ h}} = 20 \text{ km/h}$$

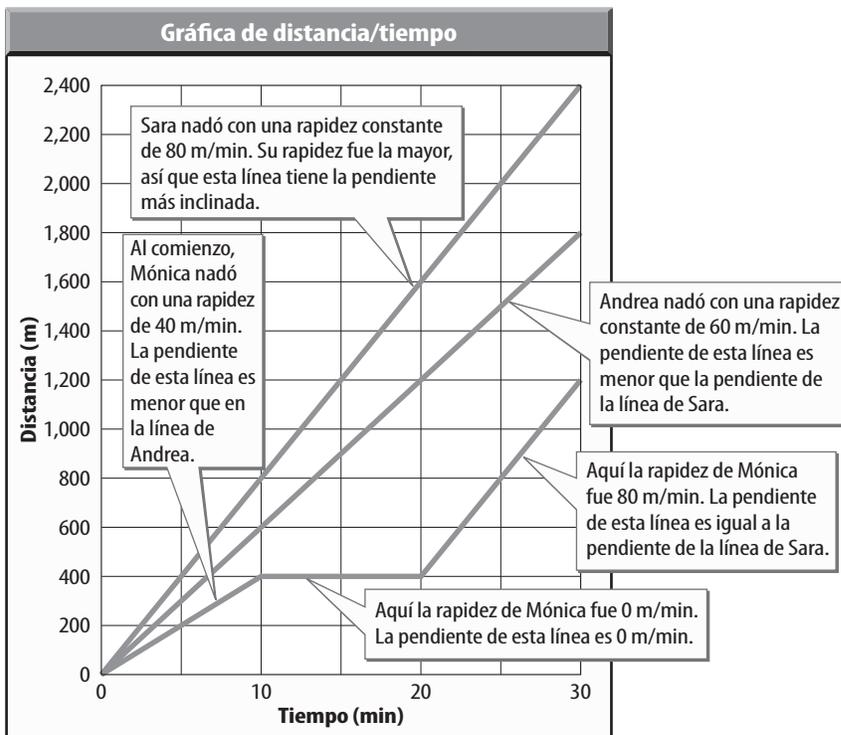
¿Qué es rapidez instantánea?

La rapidez que señala el velocímetro de un carro es la rapidez en un punto determinado del tiempo, o en un instante. La **rapidez instantánea** es la rapidez en un punto del tiempo. Si un objeto se está moviendo con rapidez constante, la rapidez instantánea no cambia. La rapidez es la misma en todos los puntos del tiempo. Sin embargo, cuando un carro incrementa o reduce su rapidez, su rapidez instantánea está cambiando. La rapidez es diferente en todos los puntos del tiempo. ✓

Cómo graficar el movimiento

El movimiento de un objeto durante un periodo de tiempo se muestra en una gráfica de distancia/tiempo. La siguiente gráfica muestra el movimiento de tres nadadoras durante un entrenamiento de 30 minutos. La línea de Sara es recta. Esto significa que ella nadó con rapidez constante. Su rapidez fue de 80 m/min durante los 30 min. La línea de Andrea también es recta. Ella también nadó con rapidez constante.

Su rapidez fue 60 m/min durante los 30 min. Observa que la línea de Sara es más inclinada que la de Andrea. Esto se debe a que Sara nadó más rápido que Andrea. Sara nadó más rápido, así que avanzó más lejos que Andrea en la misma cantidad de tiempo. La inclinación de la línea se llama pendiente. La pendiente de una línea en la gráfica es la rapidez. Una pendiente más inclinada indica una mayor rapidez. Sara nadó más rápido que Andrea, por tanto la pendiente de su línea es más inclinada que la pendiente de la línea de Andrea.

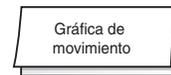


✓ Verificación de la lectura

5. **Describe** la rapidez instantánea de un carro que se detiene ante una luz roja.

FOLDABLES™

- B Haz gráficas** Haz el siguiente Modelo de papel usando papel milimetrado. Dibuja por dentro una gráfica de movimiento y explícala.



Matemáticas: Aplicación

6. **Explica** por qué las pendientes de las nadadoras son diferentes.



Piénsalo bien

7. **Recuerda** El eje vertical se llama eje y. ¿Cómo se llama el eje horizontal?
-

¿Cómo se grafica la rapidez variable?

La línea de Mónica no es recta. Ella no nadó con rapidez constante durante los 30 min de práctica. Mónica nadó con rapidez constante durante los primeros 10 min. Su tasa fue 40 m/min. Luego descansó durante 10 min. En esta parte de la práctica, la línea es horizontal. Su rapidez fue 0 m/min y la línea tiene pendiente cero. Nadó 800 m durante los últimos 10 min. En esta parte de la práctica, nadó tan rápido como Sara, por tanto esta parte de su línea tiene la misma pendiente que la línea de Sara.

¿Cómo se dibuja una gráfica de distancia/tiempo?

En una gráfica de distancia/tiempo se trazan los datos de distancia y tiempo. La distancia recorrida se traza sobre el eje vertical. El tiempo se traza sobre el eje horizontal. Cada eje tiene una escala o serie de números, que cubre el intervalo de los datos.

Sara nadó más lejos durante la práctica: 2,400 m. Por tanto, la escala vertical debe ir hasta 2,400. La práctica duró 30 min, por tanto el eje horizontal debe ir hasta 30. Cada eje se divide en partes iguales. Al terminar cada eje, se trazan los puntos de datos en la gráfica. Luego, los puntos de datos de cada nadadora, se conectan con una línea.

¿Qué es un sistema de coordenadas?

Cuando usas un mapa para localizar una ciudad pequeña de otro estado, quizá no sepas dónde empezar a mirar, a menos que tengas más información. Los mapas están provistos de un sistema de coordenadas y un índice de las ciudades que están en el mapa. Supón que buscas la ciudad y junto a ella aparece la notación L6. Miras en el mapa y ves que sobre la parte superior están las letras del abecedario y al lado hay números. Con la información L6 sigues la línea imaginaria que pasa por la L hacia abajo del mapa, hasta que se cruce con la línea imaginaria que atraviesa el mapa a partir de 6. Cerca del punto donde se cruzan, debes de encontrar la ciudad.

¿Cómo puedes usar las coordenadas y el desplazamiento?

Supón que quieres viajar en autobús desde la ciudad A hasta la ciudad B del mapa. La ciudad A es tu punto inicial y la ciudad B es a donde quieres llegar. En otras palabras, la ciudad B es el desplazamiento del autobús. El sistema de coordenadas del mapa te dice qué dirección debe tener el desplazamiento del autobús y de qué magnitud debe ser para llegar a la ciudad B.

● Después de leer

Miniglosario

desplazamiento: distancia y dirección de algo que se ha movido desde un punto inicial

distancia: medida de qué tan lejos se ha movido un objeto

rapidez: distancia que recorre un objeto en una cantidad de tiempo

⋮ **rapidez instantánea:** rapidez de un objeto en un punto del tiempo

⋮ **rapidez media:** distancia total recorrida por unidad de tiempo

1. Usa los siguientes datos para hacer una gráfica de distancia/tiempo. Asegúrate de incluir rótulos y escalas.

Recorrido en bicicleta

Tiempo (min)	Distancia (m)
15	150
30	300
45	450
60	600

