



# Usemos gráficas para encontrar la tasa de cambio promedio

Midamos qué tan rápido cambia la salida de una función.

## 7.1 Cae la temperatura

Estas son las temperaturas registradas en tres horas distintas de un día de invierno.

| hora        | 4 p.m. | 6 p.m. | 10 p.m. |
|-------------|--------|--------|---------|
| temperatura | 25°F   | 17°F   | 8°F     |

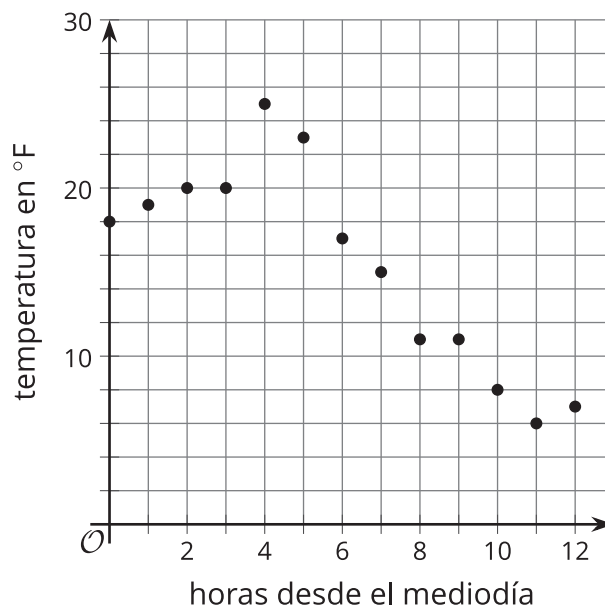
- Tyler dice que la temperatura cayó más rápido entre las 4 p.m. y las 6 p.m.
- Mai dice que la temperatura cayó más rápido entre las 6 p.m. y las 10 p.m.

¿Con quién estás de acuerdo? Explica tu razonamiento.

## 7.2 Cae un poco más

La tabla y la gráfica muestran de forma más completa los cambios de temperatura en el mismo día de invierno. La función  $T$  da la temperatura en grados Fahrenheit,  $h$  horas después del mediodía.

| $h$ | $T(h)$ |
|-----|--------|
| 0   | 18     |
| 1   | 19     |
| 2   | 20     |
| 3   | 20     |
| 4   | 25     |
| 5   | 23     |
| 6   | 17     |
| 7   | 15     |
| 8   | 11     |
| 9   | 11     |
| 10  | 8      |
| 11  | 6      |
| 12  | 7      |



- Encuentra la **tasa de cambio promedio** para los siguientes intervalos. Explica o muestra tu razonamiento.
  - entre el mediodía y la 1 p.m.
  - entre el mediodía y las 4 p.m.
  - entre el mediodía y la medianoche
- ¿Recuerdas el desacuerdo entre Mai y Tyler? Usa la tasa de cambio promedio para mostrar en cuál de los intervalos de tiempo —de 4 p.m. a 6 p.m. o de 6 p.m. a 10 p.m.— hubo una caída más rápida de la temperatura.

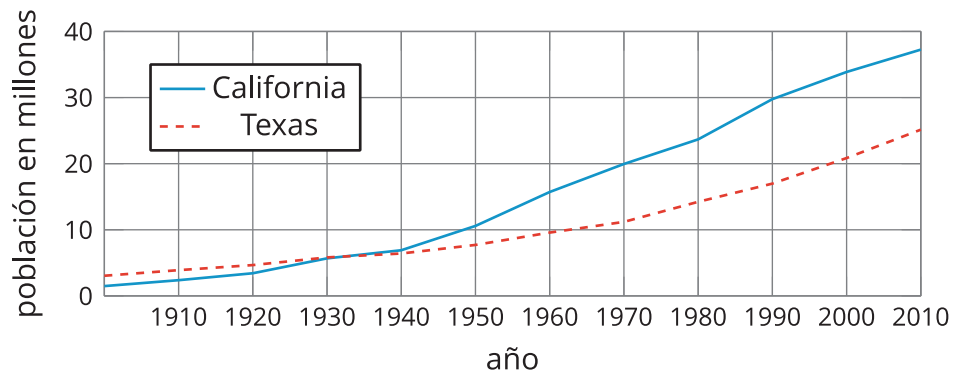


## ¿Estás listo para más?

1. ¿En qué intervalo la temperatura disminuyó más rápido?
2. ¿En qué intervalo la temperatura aumentó más rápido?

### 7.3 Poblaciones de dos estados

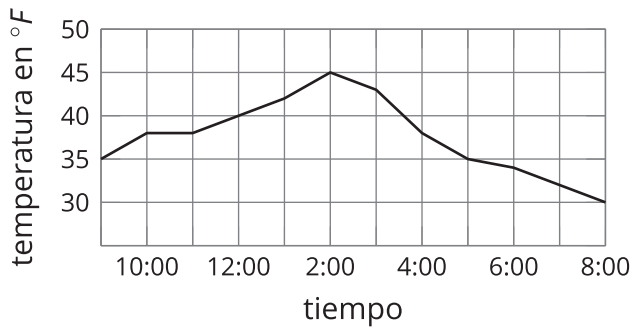
Las gráficas muestran las poblaciones de California y Texas con el paso del tiempo.



1. a. Estima la tasa de cambio promedio de la población de cada estado entre 1970 y 2010. Muestra tu razonamiento.  
  
b. En esta situación, ¿qué significa cada tasa de cambio?
2. ¿Cuál población creció más rápido entre 1900 y 2000? Muestra tu razonamiento.

## Resumen de la lección 7

Esta es una gráfica de la temperatura de un día como función del tiempo.



La temperatura era 35°F a las 9 a.m. y 45°F a las 2 p.m. Durante esas 5 horas hubo un aumento de 10°F.

Sin embargo, el aumento no fue constante. La temperatura subió entre las 9 a.m. y las 10 a.m. Luego, se mantuvo igual durante una hora y después subió de nuevo.

- En promedio, ¿qué tan rápido estaba subiendo la temperatura entre las 9 a.m. y las 2 p.m.?

Calculemos la **tasa de cambio promedio** y midamos el cambio de temperatura por cada hora. Para hacerlo, encontramos la diferencia de la temperatura entre las 9 a.m. y las 2 p.m. y la dividimos entre el número de horas de ese intervalo.

$$\text{tasa de cambio promedio} = \frac{45 - 35}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

En promedio, la temperatura entre las 9 a.m. y las 2 p.m. aumentó 2°F cada hora.

- ¿Qué tan rápido estaba bajando la temperatura entre las 2 p.m. y las 8 p.m.?

$$\text{tasa de cambio promedio} = \frac{30 - 45}{6} = \frac{-15}{6} = -2.5$$

En promedio, la temperatura entre las 2 p.m. y las 8 p.m. bajó 2.5°F cada hora.

En general, podemos calcular la tasa de cambio promedio de una función  $f$ , entre los valores de entrada  $a$  y  $b$ , dividiendo la diferencia de las entradas entre la diferencia de las salidas.

$$\text{tasa de cambio promedio} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

Si los dos puntos de la gráfica de la función son  $(a, f(a))$  y  $(b, f(b))$ , la tasa de cambio promedio es la pendiente de la recta que une los dos puntos.

