

9-1

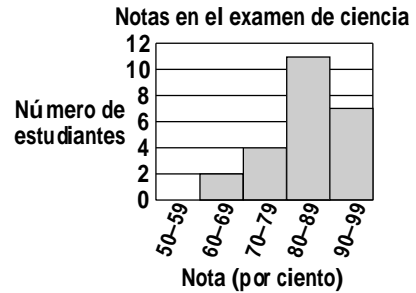
Histogramas (páginas 420–424)

La **estadística** consiste en coleccionar, organizar y analizar datos. Puedes presentar datos con un tipo de gráfica de barras llamado **histograma**. Un histograma usa barras para presentar datos numéricos organizados en intervalos iguales.

EJEMPLO

En el histograma de la derecha, ¿cuántos alumnos sacaron entre 90 y 99 por ciento en su examen de ciencia? ¿Cuántos sacaron entre 50 y 59 por ciento?

La barra para las notas de 90 a 99 termina a la mitad entre 6 y 8 del eje vertical. Así que 7 alumnos sacaron una A. Las categorías que tienen una frecuencia de 0 no tienen barra. Como la categoría de 50 a 59 no tiene barra, hubo 0 alumnos que sacaron una nota de entre 50 y 59 por ciento.



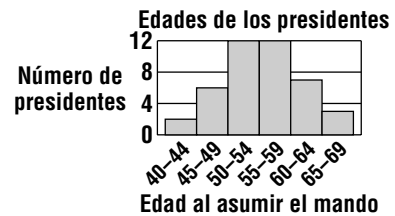
Prueben esto juntos

- Refiéranse al histograma del ejercicio 3. ¿Cuántos presidentes fueron inaugurados entre las edades de 40 y 44 años?
AYUDA: ¿Cuál es la altura de la barra para el intervalo 40 a 44?
- Refiéranse al histograma del ejercicio 3. ¿De qué tamaño es cada intervalo?
AYUDA: Cuenten el número de edades que contiene cada intervalo.

PRÁCTICA

3. Usa el histograma de la derecha para responder cada pregunta.

- ¿Qué intervalo tiene el menor número de presidentes?
- Construye una tabla de frecuencia para los datos.



4. **Genealogía** Annabeth encuestó a los alumnos de su grado para averiguar cuántos cedés tenían cada uno. Los resultados de su encuesta se muestran en la tabla. Haz un histograma de los datos.

Cedé por alumno	
Cedés	Alumnos
1-10	16
11-20	20
21-30	28
31-40	8



5. **Prueba estandarizada de práctica** Refiérete al histograma de notas del examen de ciencia. ¿Qué intervalo de notas sacó el mayor número de alumnos?
A 90–99 por ciento **B** 80–89 por ciento **C** 70–79 por ciento **D** 60–69 por ciento

Respuestas: 1. 2 2. 5 años 3a. 40–44 3b. Ver clave de respuestas. 4. Ver clave de respuestas. 5. B

Gráficas circulares (páginas 426–429)

Una **gráfica circular** compara partes de un conjunto de datos con el conjunto entero.

Dibuja una gráfica circular	<ul style="list-style-type: none"> • Si se dan los datos en números (en vez de porcentajes), calcula primero el número total y calcula la razón que compara cada categoría con el total. • Multiplica cada razón o porcentaje por 360 grados para calcular el número de grados de esa sección de la gráfica. • Usa un compás para dibujar un círculo. Dibuja un radio. Usa un transportador para dibujar cualquiera de los ángulos. Desde el nuevo radio, usa el transportador para dibujar el próximo ángulo y repite. • Rotula cada sección. Escribe cada razón como un porcentaje. Titula la gráfica.
------------------------------------	--

EJEMPLO

¿Cuántos grados dibujarías en una gráfica circular para representar 25%?

Escribe el porcentaje como un decimal: 0.25.

Multiplica el decimal por 360 grados: $0.25 \times 360 = 90$.

90 grados representan el 25% del círculo.

Prueben esto juntos

- Usen la tabla del ejercicio 2 para calcular el número de grados en la sección de la gráfica circular que representa a perros en familias de 1 persona.
AYUDA: Calculen el 13% de 360.

PRÁCTICA

2. Mascotas La tabla muestra el porcentaje de perros que viven con familias de 1, 2, 3 y 4 personas en un año reciente.

Número de personas en una familia	Porcentaje de perros
1	13%
2	31%
3	21%
4	35%

a. Dibuja una gráfica circular de los datos.

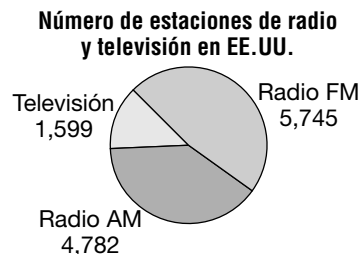
b. ¿Qué tamaño de familia tiene cerca de un quinto de los perros?

3. Escuela Supón que en Estados Unidos hay 38,289,000 alumnos en educación parvularia hasta 8° grado; 16,299,000 alumnos en 9° hasta 12° grado y 16,228,000 estudiantes en la universidad. Dibuja una gráfica circular de estos datos.



4. Prueba estandarizada de práctica La gráfica circular muestra el número de estaciones de radio y televisión en EE.UU. en 1999. ¿Aproximadamente qué porcentaje de las estaciones de radio y televisión eran estaciones de radio AM?

- A** 47% **B** 55%
C 39% **D** 29%



Respuestas: 1. 47 grados 2a. Ver clave de respuestas 2b. Familias de 3 personas 3. Ver clave de respuestas 4. C

9-3

Selecciona un despliegue apropiado

(páginas 430–433)

Cuando seleccionas el tipo de gráfica que quieres usar, hazte las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de información es esto? ¿Qué quiero que muestre mi gráfica?

Selecciona un despliegue	Presentación	Uso
	Gráfica de barras	muestra el número de objetos en categorías específicas en los datos que usan barras
	Gráfica circular	compara partes de los datos con el total
	Histograma	muestra la frecuencia de los datos que se han organizado en intervalos iguales
	Gráfica lineal	muestra cambios durante un período de tiempo
	Diagrama lineal	muestra cuántas veces ocurre cada número en los datos
	Pictográfica	muestra el número de objetos en categorías específicas por medio de símbolos que representan una cantidad
	Diagrama de tallo y hojas	lista todos los datos numéricos individuales en forma condensada
	Tabla	puede listar todos los datos individualmente o por grupos

EJEMPLO

Selecciona un tipo de despliegue apropiado para comparar el salario anual de la gente con el número de años de educación.

Puedes trazar los salarios y años de educación en una gráfica lineal.

Puedes examinar la gráfica lineal para ver si los salarios aumentan con más educación.

Prueben esto juntos

1. Seleccionen un tipo de despliegue apropiado para mostrar las poblaciones de cinco ciudades diferentes en 2000.

AYUDA: Hay cinco categorías que no son numéricas.

2. Seleccionen un tipo de despliegue apropiado para mostrar los votos que recibieron cuatro candidatos en una elección.

AYUDA: Los resultados de elecciones se entregan a menudo como porcentajes de un todo o total.

PRÁCTICA

Seleccionen un tipo de despliegue apropiado para cada situación.

- 3. el número de alumnos en tu clase de matemáticas cuyas alturas son de 55 a 59 pulgadas, 60 a 64 pulgadas, 65 a 69 pulgadas y 70 a 74 pulgadas
- 4. las notas de los alumnos en una prueba de matemáticas y el número de horas que estudiaron
- 5. el número de estadounidenses que tienen 0, 1, 2, 3, 4 ó más carros

6. **Prueba estandarizada de práctica** ¿Qué tipo de despliegue usarías para mostrar el número de estados con diferentes números de parques nacionales?

- A** histograma **B** diagrama lineal **C** gráfica circular **D** gráfica lineal

Respuestas: 1–7. Respuestas de muestra. 1. gráfica de barras 2. gráfica circular 3. histograma 4. gráfica lineal 5. gráfica circular o gráfica de barras 6. A

9-4

Medidas de tendencia central (páginas 435–438)

Las **medidas de tendencia central** usan un número para describir un conjunto de datos.

Medidas de tendencia central	<ul style="list-style-type: none"> • La media es la suma de los datos dividida entre el número de objetos en el conjunto de datos. • La mediana es el número central cuando arreglas los números de menor a mayor. Cuando hay dos números centrales, la mediana es el promedio de esos dos números. • La moda es el número o números que ocurren con más frecuencia.
-------------------------------------	--

EJEMPLO

Calcula la media, la mediana y la moda de los datos. 11, 23, 47, 11, 25, 54

Calcula el total. Luego divide entre 6. $\frac{171}{6} = 28.5$

La media es 28.5.

Para calcular la mediana, arregla los datos en orden. 11, 11, 23, 25, 47, 54

Hay dos números centrales, 23 y 25. El promedio de 23 y 25 es

$\frac{23 + 25}{2}$ ó 24. La mediana de los datos es 24.

El número que aparece con más frecuencia es 11, el cual aparece dos veces.

La moda es 11.

Prueben esto juntos

- | | |
|--|--|
| <p>1. Calculen la media, la mediana y la moda de los datos. 17, 15, 15, 12, 16
<i>AYUDA: Calculen el total y dividan entre 5 para calcular la media. Arreglen en orden para calcular la mediana.</i></p> | <p>2. Calculen la media, la mediana y la moda de los datos. 3, 2, 3, 2, 3, 9, 5, 6, 4, 5, 2
<i>AYUDA: Hay dos modas.</i></p> |
|--|--|

PRÁCTICA

Calcula la media, la mediana y la moda de cada conjunto de datos. Redondea en décimas, si es necesario.

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 3. 58, 63, 57, 52, 58, 52, 52, 64 | 4. 110, 150, 142, 120, 113, 110, 123 |
| 5. 35, 35, 36, 32, 34, 33, 32, 31 | 6. 500, 1,000, 700, 1,000, 1,000, 1,200 |

7. **Empleo** Kezia llevó a cabo un estudio para averiguar el sueldo promedio de los alumnos de secundaria que tenían empleos. Los datos que recopiló se muestran a continuación. Calcula la media, la mediana y la moda de sus datos. Redondea en centavos.

\$5.50 \$6.75 \$5.25 \$5.75 \$6.25 \$5.75 \$6.75 \$5.50 \$5.25 \$5.25



8. **Prueba estandarizada de práctica** Las temperaturas máximas en Nueva York, NY, durante una semana de verano fueron de 80°F, 78°F, 80°F, 81°F, 85°F, 82°F y 79°F. ¿Cuál fue la mediana de la temperatura máxima?

- A** 79°F **B** 80°F **C** 81°F **D** 85°F

7. \$5.80; \$5.63; \$5.25 8. B
2. 4; 3; 2 y 3 3. 57; 57.5; 52 4. 124; 120; 110 5. 33.5; 33.5; 32 y 35 6. 900; 1,000; 1,000

9-5

Medidas de variación (páginas 442–445)

La distribución de datos se llama **variación**. Un modo de medirla es por medio del **rango**, la diferencia entre el valor mayor y el valor menor del conjunto. Con conjuntos de datos grandes, es útil dividir los datos en cuatro partes iguales llamadas **cuartiles**.

EJEMPLO

Calcula el rango, la mediana, el cuartil superior e inferior y la amplitud intercuartílica de este conjunto de datos.

12, 12, 16, 14, 13, 13, 11, 15, 13, 15

Arregla los datos en orden y divídelos por mitades.

11, 12, 12, 13, 13, 13, 14, 15, 15, 16

El rango es la diferencia entre los valores mayores y los valores menores.

$$16 - 11 = 5$$

El rango es 5.

Hay 2 números centrales, 13 y 13, así que la mediana es 13.

La mediana de la mitad superior de datos es 15, así que 15 es el cuartil superior.

La mediana de la mitad inferior de datos es 12, así que 12 es el cuartil inferior.

Para calcular la amplitud intercuartílica, resta el cuartil inferior del cuartil superior.

La diferencia es $15 - 12$ ó 3. La amplitud intercuartílica es 3.

Prueben esto juntos

1. Calculen el rango, mediana y cuartiles superior e inferior de este conjunto de datos. 0, 5, 3, 3, 2, 5, 6, 4, 6, 9, 6
AYUDA: Primero arreglen los datos en orden.
2. Calculen la amplitud intercuartílica del conjunto de datos en el ejercicio 1.
AYUDA: Resten los cuartiles.

PRÁCTICA

Calcula el rango, la mediana y los cuartiles superior e inferior y la amplitud intercuartílica de cada conjunto de datos.

3. 9, 2, 3, 8, 6, 1, 4, 6

4. 41, 45, 42, 42, 45, 46, 41, 43, 43

5. 75, 85, 75, 75, 85, 95, 96, 130, 78

6. 32, 16, 12, 21, 29, 19, 30, 25, 25, 26



7. **Prueba estandarizada de práctica** ¿Cuál es la amplitud intercuartílica de un conjunto de datos cuyo cuartil superior es de 5.5 y cuyo cuartil inferior es de 1.8?
- A** 7.3 **B** 9.9 **C** 3.7 **D** 1.9

Respuestas: 1. 9; 5; 6; 3 2. 3 3. 8; 5; 7; 2.5; 4.5 4. 5; 43; 45; 41.5; 3.5 5. 55; 85; 95.5; 75; 20.5 6. 20; 25; 29; 19; 10 7. C

Diagramas de caja y patillas (páginas 446-449)

Una **diagrama de caja y patillas** usa una recta numérica para mostrar la distribución de un conjunto de datos. La caja se dibuja alrededor de los valores de los cuartiles y las patillas se extienden desde cada cuartil, hasta los valores extremos.

Dibuja un diagrama de caja y patillas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dibuja una recta numérica que incluya el número menor y el número mayor en el conjunto de datos. 2. Marca los extremos, la mediana y el cuartil superior e inferior por encima de la recta numérica. Si los datos tienen un valor extremo, marca el valor mayor que no es un valor extremo. 3. Dibuja la caja y las patillas.
--	--

EJEMPLO

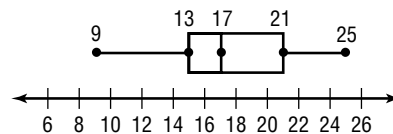
Dibuja un diagrama de caja y patillas de estos datos: 18, 19, 16, 23, 25, 9, 10, 16

Ordena los datos de menor a mayor (9, 10, 16, 16, 18, 19, 23, 25).

Dibuja una recta numérica que incluya el número menor y el número mayor (9 y 25).

Marca los extremos (9 y 25), la mediana (17), el cuartil superior (21) y el cuartil inferior (13) por encima de la recta numérica.

Dibuja la caja y las patillas.



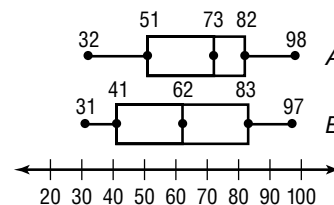
PRÁCTICA

Dibuja un diagrama de caja y patillas para cada conjunto de datos.

1. 283, 251, 225, 281, 290, 273, 204, 267
2. 102, 105, 80, 15, 90, 95, 106, 87, 80, 80, 105, 87, 85, 86
3. 27, 40, 30, 14, 19, 25, 27, 35, 31, 36, 39, 18, 30, 30, 35, 14

Para los ejercicios 4-7, usa el siguiente diagrama de caja y patillas.

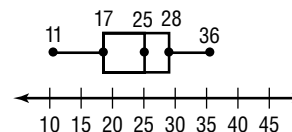
4. ¿Cuál conjunto de datos está más distribuido?
5. ¿Cuál es la amplitud intercuartílica de las calificaciones de prueba de la clase A?
6. ¿Por debajo de qué promedio fueron las notas del 25 por ciento de los alumnos de la clase B?



7. En general, ¿cuál clase obtuvo la calificación más alta en la prueba?



8. **Prueba estandarizada de práctica** Usa el diagrama de caja y patillas de la derecha. ¿Entre cuáles dos valores se encuentra el cincuenta por ciento de los datos?



A 25 y 36

B 28 y 36

C 11 y 28

D 17 y 36

Respuestas: 1-3. Ver clave de respuestas. 4. B 5. 31 6. 41% 7. A 8. A

Gráficas y estadísticas engañosas (páginas 450–453)

Al trabajar con estadísticas, ten cuidado de identificar cuándo éstas se presentan de una manera engañosa. Recuerda que hay tres medidas de tendencia central diferentes o tipos de promedios. Estas son la media, la mediana y la moda. Estos valores diferentes se pueden usar para mostrar diferentes puntos de vista.

EJEMPLOS

Los precios de emparedados en un restaurante de comida rápida son \$0.99, \$1.29, \$3.39, \$0.99, \$0.99, \$3.19, \$2.49, \$0.99, \$3.19, \$1.49, \$2.79, \$2.49 y \$1.49.

A Calcula la media, la mediana y la moda de estos precios.

Media $\frac{\text{suma de valores}}{\text{número de valores}} = \frac{\$25.77}{13} \approx \$1.98$

Mediana *Al ordenar los precios de menor a mayor, el precio central es \$1.49.*

Moda **\$0.99**

B ¿Cuál promedio debe usar el restaurante para atraer a aquellos clientes que desean ahorrar dinero? Explica.

A la gente que desea ahorrar dinero le gustaría comprar los emparedados más baratos. Por lo tanto, el restaurante debe usar la moda ya que es el menor de los promedios.

C ¿Qué promedio es el más representativo de los datos?

Como la moda es el valor menor de los trece valores, no es tan representativo como la media o la mediana.

PRÁCTICA

Para los Ejercicios 1–5, usa la lista de minutos que se tardaron dos grupos de alumnos diferentes en completar una tarea.

Grupo 1: 60, 45, 40, 30, 25, 22, 20, 20, 20, 15

Grupo 2: 45, 40, 32, 30, 25, 22, 18, 18, 15, 15

1. ¿Cuál es la media, la mediana y la moda de los minutos del grupo 1?
2. Si los dos grupos compiten para ver cuál terminó más rápido, ¿qué promedio es más favorable para el grupo 1?
3. ¿Cuál es la media, la mediana y la moda de los minutos del grupo 2?
4. ¿Cuál grupo terminó más rápido en completar la tarea? Explica.

5. Prueba estandarizada de práctica En el siguiente conjunto de datos, ¿qué valor es el menor?

Millas viajadas por día en un viaje: 420, 125, 375, 283, 198, 420, 632, 480

- A** media **B** mediana **C** moda **D** ninguno

Respuestas: 1. 29.7; 23.5; 20 2. moda 3. 13; 23.5; 18 4. Grupo 2; la media en minutos del grupo 2 fue mucho menor. 5. C

Matrices (páginas 454–457)

Un modo de organizar información es mediante una **matriz**. Una matriz es un arreglo rectangular de números en filas y columnas. Cada número en una matriz se llama **entrada**.

Suma y resta matrices	<ul style="list-style-type: none"> • Puedes sumar o restar matrices que tienen el mismo número de filas y el mismo número de columnas. • Suma o resta matrices al sumar o restar las entradas correspondientes.
------------------------------	---

EJEMPLOS

A Suma $\begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & -2 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 5 & 1 \\ -1 & 3 & 4 \end{bmatrix}$.

Ambas matrices tienen 2 filas y 3 columnas, así que puedes sumarlas al sumar las entradas correspondientes.

$$\begin{bmatrix} 2+1 & 0+5 & -1+1 \\ 1+(-1) & -2+3 & 3+4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 0 \\ 0 & 1 & 7 \end{bmatrix}$$

B Suma $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \end{bmatrix}$.

La primera matriz tiene 3 filas y 2 columnas, pero la segunda matriz tiene 2 filas y 3 columnas. Es imposible sumar estas matrices.

Prueben esto juntos

1. Sumen. Si no se puede sumar, escriban *imposible*.

$$\begin{bmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 1 & 6 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 8 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

AYUDA: $5 + 1 = 6$, $2 + 0 = 2$ y así sucesivamente.

2. Resten. Si no se puede restar, escriban *imposible*.

$$\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 8 & 2 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 7 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$$

AYUDA: ¿Tienen el mismo número de filas y columnas las matrices?

PRÁCTICA

Suma o resta. Si no se puede sumar o restar, escribe imposible.

3. $\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -8 & -1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}$

4. $\begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 9 & 11 \end{bmatrix} + [3 \ 7 \ 15]$

5. **Población** La tabla muestra las poblaciones de Montana y Idaho en 1980, 1990 y 2000. Escribe una matriz para estos datos.

Población (miles)		
Año	Montana	Idaho
1980	787	944
1990	799	1,007
2000	902	1,294



6. **Prueba estandarizada de práctica** Calcula la suma de

$$\begin{bmatrix} 8 & -3 & 5 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix} \text{ más } \begin{bmatrix} 3 & 6 & -7 \\ -8 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$

A $\begin{bmatrix} 11 & 3 & -2 \\ -8 & 4 & 5 \end{bmatrix}$

B $\begin{bmatrix} 5 & -9 & 12 \\ 8 & -6 & -1 \end{bmatrix}$

C $\begin{bmatrix} -11 & -3 & 2 \\ 18 & 6 & 1 \end{bmatrix}$

D $\begin{bmatrix} -5 & 9 & -12 \\ -18 & 4 & 5 \end{bmatrix}$

Respuestas: 1–3. Ver clave de respuestas. 4. Imposible. 5. Ver clave de respuestas. 6. A

Repaso del capítulo

Álbum familiar matemático

1. Pídele a uno de tus padres u otro miembro familiar a que te ayude a recopilar datos de tu familia. Haz una tabla de los nombres y edades de por lo menos diez personas en tu familia.
2. Calcula la media y la moda de los datos de tu tabla.
3. Calcula el rango, la mediana, los cuartiles superior e inferior y la amplitud intercuartílica de tus datos.
4. ¿Cuál crees que es un modo apropiado para desplegar tus datos: una tabla, un histograma, una gráfica de barras, una gráfica circular, un diagrama lineal o una gráfica lineal? Explica las razones de tu selección.
5. Presenta los datos de tu familia usando el método gráfico que escogiste en la pregunta anterior.

Las respuestas se encuentran en la página 110.