

Unidad **8**

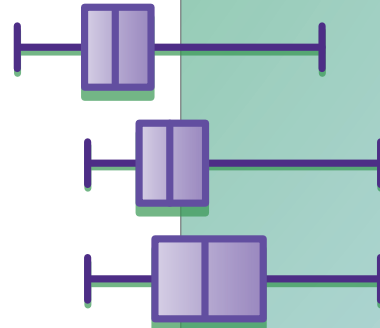
Probabilidad y muestreo



¿Alguna vez te has preguntado qué tan probable es que suceda algo? ¿Es imparcial el juego que estás jugando? ¿Tienen más tarea los estudiantes de escuela intermedia que los de escuela secundaria? Estos son los tipos de preguntas que se pueden responder usando estadística y probabilidad, y que nos ayudan a tomar mejores decisiones y hacer mejores predicciones.

Preguntas esenciales

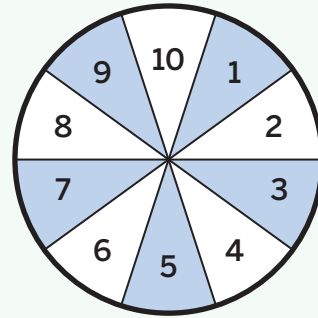
- ¿Cómo podemos determinar qué tan probable es que suceda un evento?
- ¿Cómo podemos simular eventos en el mundo para hacer predicciones?
- ¿Bajo qué condiciones una muestra se considera representativa de una población? ¿De qué manera podría esto influir en nuestro análisis?



¿Qué tan factible es que ocurra un **evento**? Una forma de aprender más es prestar atención a los resultados de los **experimentos**. Un **resultado** es una de las posibles cosas que pueden suceder al realizar el experimento en forma **aleatoria**.

Por ejemplo, al girar una ruleta aleatoria con 10 secciones iguales rotuladas del 1 al 10, uno de los posibles resultados del giro es que la ruleta se detenga en el número 5. Se puede describir la factibilidad de eventos usando los siguientes términos: imposible, poco factible, tan factible como no factible, factible, seguro.

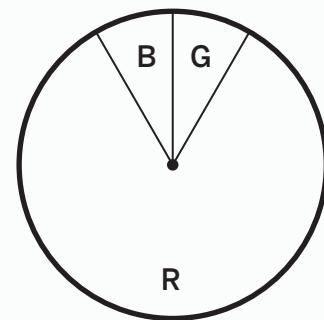
Evento	¿Qué tan factible es?
Que caiga en 5	Poco factible
Que caiga en un número par	Tan factible como no factible
Que caiga en un número que <i>no</i> es 5	Factible
Que caiga en un número natural	Seguro
Que caiga en 12	Imposible



Prueba a hacer esto

Escribe la letra que coincida con la factibilidad de obtener cada letra en un solo giro.

- Imposible _____ R
- Improbable _____ B
- Tan factible como no factible _____ Y
- Probable _____ R, B o G
- Seguro _____ G



La **probabilidad** de un evento es un número que representa qué tan factible es que ocurra dicho evento. Una manera de calcular la probabilidad es analizar los posibles resultados de un experimento, lo que se conoce como **espacio muestral**.

Cuando todos los resultados tienen la misma factibilidad de ocurrir, la probabilidad de un evento es una razón.

$$\frac{\text{número de resultados favorables}}{\text{número total de resultados posibles}}$$

Las probabilidades son números entre 0 y 1 escritos en forma de fracciones, decimales o *porcentajes*. Una probabilidad de 1 significa que el evento ocurrirá siempre. Una probabilidad de 0 significa que el evento nunca ocurrirá.

Estos son algunos ejemplos de eventos y sus probabilidades.

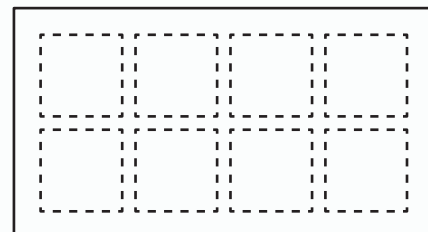
Ejemplo	Probabilidad
Sacar una canica verde de una bolsa que solo contiene canicas rojas y amarillas	0
Sacar un 1 al lanzar un cubo numérico	$\frac{1}{6}$ (o equivalente)
Lanzar una moneda y que salga cara	50% (o equivalente)
Sacar una canica amarilla de una bolsa que contiene 10 canicas, 8 de las cuales son amarillas	0.8 (o equivalente)
Sacar una canica verde de una bolsa que solo contiene canicas verdes	1

Prueba a hacer esto

Una caja misteriosa contiene un conjunto secreto de baldosas de letras.

Rotula las baldosas con letras secretas utilizando estas tres pistas de probabilidad:

- La probabilidad de elegir una P es $\frac{1}{4}$.
- La probabilidad de elegir una B es 0.
- La probabilidad de elegir una G es igual a la probabilidad de elegir una R.



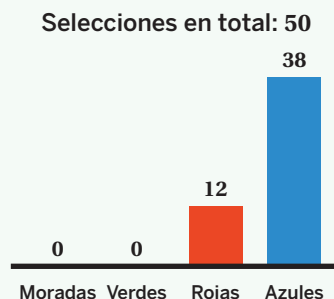
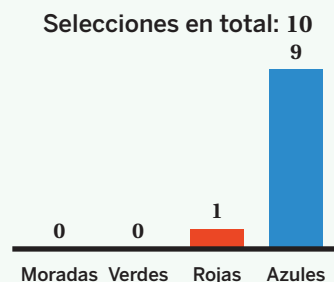
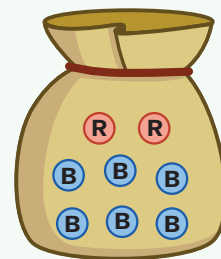
En situaciones en las que se desconoce el espacio muestral, se pueden usar datos de experimentos y un razonamiento proporcional para predecir el espacio muestral. Repetir un experimento más veces puede ser útil para que la predicción sea más precisa.

Por ejemplo, estos son los resultados de sacar canicas de una bolsa misteriosa 10 veces. La bolsa contiene 8 canicas.

Solo 1 de las 10 canicas era roja, por lo que la *constante de proporcionalidad* es 0.1. Multiplicar 0.1 por el número de canicas que hay en la bolsa (8), puede llevar a que alguien prediga que solo hay $0.1 \cdot 8 = 0.8$, o bien 1 canica roja en la bolsa.

Después de sacar canicas 50 veces, la constante de proporcionalidad (0.24) multiplicada por el número de canicas que hay en la bolsa es $0.24 \cdot 8 = 1.92$, que es aproximadamente 2.

Esta es una predicción más precisa del número de canicas rojas que hay en la bolsa.



Prueba a hacer esto

Hay 6 bloques en una bolsa. La tabla muestra los resultados de 100 selecciones.

Según estos resultados, ¿cuántos de los 6 bloques probablemente son rojos?

Explica tu razonamiento.

Color del bloque	Número de selecciones
Morado	32
Rojo	68

Graficar los resultados de un experimento repetido puede ser útil para comprender qué tan probable es que ocurra un evento. La fracción de experimentos que tienen un cierto resultado se conoce como la **frecuencia relativa** de dicho resultado.

Cuando un experimento se repite unas pocas veces, los resultados pueden sorprenderte porque pueden estar alejados de la probabilidad que esperabas. A medida que aumenta el número de experimentos, la frecuencia relativa de cada resultado se acerca a su probabilidad.

Por ejemplo, la probabilidad de que una moneda lanzada al aire caiga cara arriba es $\frac{1}{2}$, o 0.5. Esto significa que si se lanza la moneda muchas veces, se espera que caiga cara arriba alrededor de la mitad de las veces.

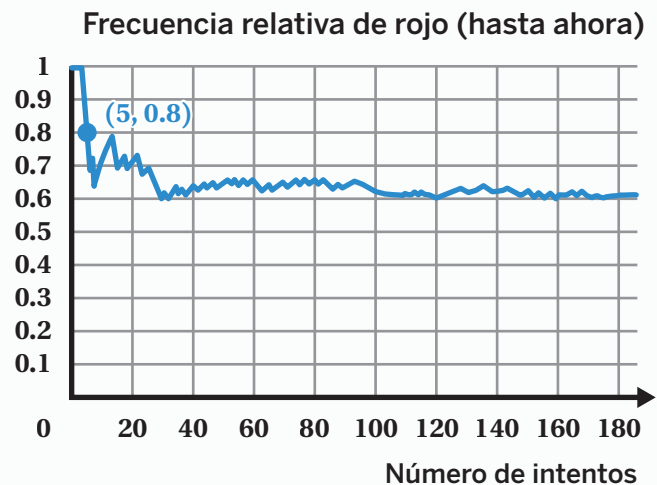
Si la moneda cayera tres veces seguidas en sello, no significa que en el próximo lanzamiento es más probable que caiga en cara. La probabilidad de que caiga en cara es la misma en cada lanzamiento, independientemente de los resultados anteriores.

Prueba a hacer esto

Esta gráfica muestra los resultados de 200 giros de una ruleta de colores.

- a Hay un punto sobre la gráfica en (5, 0.8). ¿Qué representa este punto?
- b Según estos resultados, ¿cuál es la probabilidad de que la ruleta caiga en rojo?

Explica tu razonamiento.



Los experimentos repetidos son útiles para decidir si un objeto es justo.

Si un experimento se repite unas pocas veces, puede ser que los resultados no coincidan con lo que uno espera, incluso si el objeto es justo. Cuantas más veces se repite un experimento (es decir, cientos o miles de veces), más debería acercarse la frecuencia relativa a la probabilidad. Esto permite tomar una mejor decisión sobre si el objeto es justo.

Por ejemplo, aquí hay una moneda justa. La probabilidad de que salga cara al lanzar esta moneda es de $\frac{1}{2}$.



Si se lanza la moneda solo 3 veces, puede ser que caiga en cara las 3 veces. Esto puede llevarte a pensar que la moneda no es justa, pero seguir repitiendo el experimento puede hacerte cambiar de perspectiva.

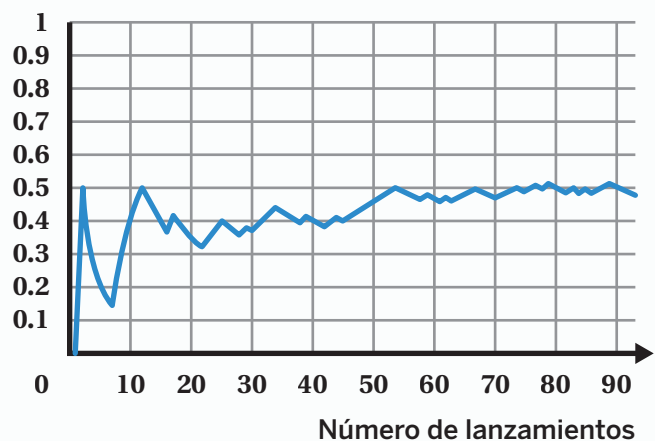
Si lanzas la moneda 1,000 veces, caería en cara alrededor de la mitad de las veces porque el espacio muestral de este evento es “cara” y “sello”.

Prueba a hacer esto

Esta gráfica muestra los resultados de 100 lanzamientos de un cubo numérico.

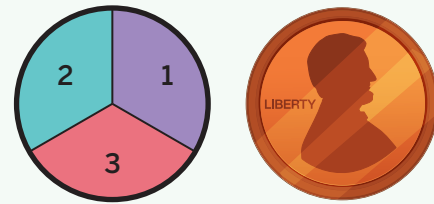
- a Según estos resultados, ¿cuál es la probabilidad de sacar un 2 con este cubo numérico?
- b Describe o dibuja el aspecto del resto de este cubo numérico.

Frecuencia relativa de dos (hasta ahora)



Hay varias formas distintas de dar sentido a **eventos compuestos**, también conocidos como eventos de múltiples pasos.

Este es un ejemplo: Demos un giro a la ruleta y lancemos una moneda justa. Hay 6 resultados en el *espacio muestral* de este evento de múltiples pasos, los cuales se muestran en la lista, una tabla y un **diagrama de árbol**.



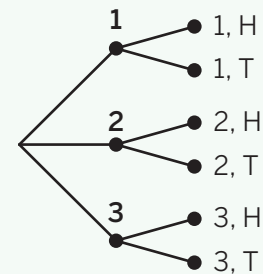
Lista

1, cara 1, sello
2, cara 2, sello
3, cara 3, sello

Tabla

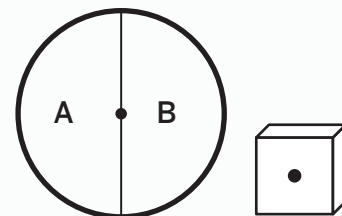
	H	T
1	1, H	1, T
2	2, H	2, T
3	3, H	3, T

Diagrama de árbol



Prueba a hacer esto

Juana está jugando a su juego de mesa favorito, Dice & Doors, el cual usa una ruleta y un cubo numérico estándar.



a Haz un árbol, una tabla o una lista para representar el espacio muestral.

b ¿Cuál es la probabilidad de que Juana obtenga una A y un número par?

Las **simulaciones** son experimentos que se utilizan para estimar la probabilidad de un evento de la vida real. Son de especial utilidad para estimar las probabilidades de eventos de múltiples pasos, como determinar la probabilidad de que llueva al menos una vez en un período de tres días. Para diseñar una buena simulación, primero determina la probabilidad de que ocurran los eventos individuales.

Por ejemplo, puedes usar una moneda, un dado numérico o una ruleta para simular un 50% de probabilidad de lluvia.

Lanzar una moneda

Caer cara arriba
 $\left(\frac{1}{2} = 50\%\right)$



Lanzar un cubo numérico

Sacar un número par
 $\left(\frac{3}{6} = 50\%\right)$



Usar una ruleta

Sacar una gota de lluvia
 $\left(\frac{5}{10} = 50\%\right)$



Para simular la probabilidad de lluvia para tres días en los que cada día tiene un 50% de probabilidad de lluvia, puedes usar tres monedas, cubos numéricos o ruletas y repetir el experimento muchas veces.

Prueba a hacer esto

A Brianna le encantan los monos, las focas y los elefantes, así que diseñó una simulación con ruletas para ayudarse a calcular la probabilidad de que estos 3 animales estén despiertos cuando visite el zoológico.

Esta tabla muestra los resultados de 300 experimentos con las ruletas.

Estima la probabilidad de que al menos 2 de sus animales favoritos estén despiertos al visitar el zoológico.

Experimentos	Recuento	Porcentaje (%)
Ningún animal despierto	12	4
1 animal despierto	171	57
2 animales despiertos	105	35
3 animales despiertos	12	4

Puedes usar simulaciones para estimar la probabilidad de que ocurra un evento. Las simulaciones son especialmente útiles para estimar la probabilidad de eventos de múltiples pasos. Cuantas más simulaciones hagas, más debería acercarse la probabilidad de la frecuencia relativa de cada resultado a la probabilidad real.

Muchos profesionales como científicos, programadores, analistas financieros y analistas deportivos crean simulaciones para modelar los resultados de eventos complejos de la vida real. Usando programas informáticos, pueden realizar miles de simulaciones para responder preguntas sobre situaciones de la vida diaria. De igual modo, puedes crear una simulación usando elementos como ruletas aleatorias o bolsas para determinar la probabilidad de una pregunta de la vida real para la que estés buscando respuesta.

Prueba a hacer esto

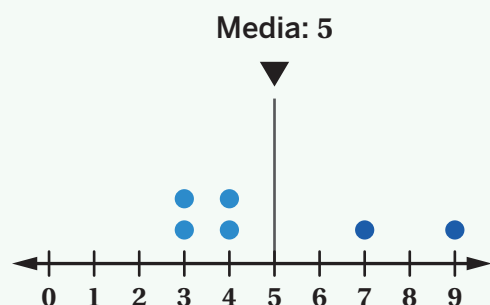
Mayra es una jugadora de baloncesto que encesta alrededor del 50% de sus tiros libres.

Diseña una simulación que puedas utilizar para responder a la pregunta: *¿Cuál es la probabilidad de que Mayra enceste exactamente 3 de cada 5 tiros libres en su próximo partido de baloncesto?*

Describe tu simulación con la precisión suficiente como para que otra persona pueda llevarla a cabo.

Al comparar dos conjuntos de datos, se pueden comparar los centros, las formas y la dispersión. Los conjuntos de datos pueden tener el mismo centro, pero formas y dispersiones muy distintas.

La *media* es una medida de tendencia central. Una manera de medir la dispersión de datos es usar las distancias entre cada valor del conjunto de datos y la media. El promedio de esas distancias se denomina *desviación media absoluta (DMA)*. En este ejemplo, la DMA es 2 unidades.



Punto de datos	3	3	4	4	7	9
Distancia a la media	2	2	1	1	2	4

$$\frac{2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 4}{6} = 2$$

DMA: 2

Prueba a hacer esto

Prisha come queso y galletas como merienda todos los días.

Número de galletas por bolsa:

[15, 19, 27, 23, 21]

Estos son algunos datos que Prisha recopiló sobre el número de galletas que había en sus bolsas de merienda.

a Calcula la media.

b Calcula la DMA.

Para responder una pregunta sobre una población, a veces no es razonable recopilar datos sobre una **población** entera. En su lugar, puedes recopilar datos de una **muestra** de la población.

- Una *población* es un conjunto de personas o cosas que queremos estudiar.
- Una *muestra* es parte de una población.

La muestra que eliges debería ser lo suficientemente grande para poder sacar conclusiones sobre la población.

Estos son algunos ejemplos de lo que podrían ser poblaciones y muestras.

Población	Muestra
Todas las personas que miran partidos de baloncesto.	Las personas que están presentes en un partido de baloncesto.
Todos los estudiantes de 7.º grado de tu escuela.	Los estudiantes de 7.º grado de tu escuela que están en la banda de música.
Todas las naranjas que se cultivan en los EE. UU.	Las naranjas que hay en la tienda de comestibles de tu barrio.

Prueba a hacer esto

Alisha quiere hacer una encuesta entre los estudiantes de 7.º grado de su escuela para saber cuántos minutos pasan al día hablando por el teléfono celular.

- ¿Cuál es la población para la pregunta de Alisha?
- ¿Qué ejemplo podría utilizar Alisha para responder a esta pregunta?

Las muestras son útiles cuando la población es demasiado grande para encuestar o medir. Según la estrategia que se use para el muestreo, puede ser que la muestra sea o no sea **representativa** de la población. Algunas muestras no son buenas representaciones de la población.

Una muestra representativa tiene una distribución que se asemeja bastante a la distribución de la población. Las muestras representativas son útiles para hacer predicciones sobre toda la población.

Por ejemplo, si desearas averiguar cuál es el deporte favorito de los estudiantes de escuela intermedia, la población sería todos los estudiantes de escuela intermedia. Una muestra representativa de esta población podría recopilarse seleccionando aleatoriamente a 5 estudiantes de cada clase o 15 estudiantes de cada grado. Una muestra *no* representativa de esta población sería, por ejemplo, preguntar a estudiantes en el club de tenis, porque sus respuestas podrían llevar a alguien a suponer que el tenis es el deporte favorito de los estudiantes de escuela intermedia.

Prueba a hacer esto

Relaciona cada titular con el método de muestreo que probablemente lo produjo.

Titular	Método de muestreo
a. ¡Una cuarta parte de los estadounidenses trabaja desde casa!	_____ Pregunta a los 100 empleados de una empresa tecnológica.
b. ¡La mayoría de los estadounidenses trabajan desde casa!	_____ Pregunta a todos los empleados de 100 tiendas de comestibles elegidas de forma aleatoria.
c. ¡Casi nadie trabaja desde casa!	_____ Llama a números de teléfono elegidos de forma aleatoria hasta preguntar a 100 personas.

¿Cómo se usan los datos de una muestra para hacer afirmaciones sobre una población? Una manera es usar el razonamiento *proporcional*.

Digamos que una persona se pregunta cuántos estudiantes de su escuela votarían por un candidato en particular para el consejo estudiantil. Sería difícil y llevaría mucho tiempo encuestar a los 500 estudiantes de la escuela, por lo que podrían recopilar una muestra de 25 estudiantes. Es importante recopilar la muestra de manera que sea representativa, como encuestar a un estudiante de cada salón de clase o encuestar a 25 estudiantes al azar.

Si 10 de los 25 estudiantes de la muestra dicen que votarían por este candidato, hay varias estrategias para hacer una predicción sobre la población.

Estrategia A

10 de 25 es igual a $\frac{10}{25}$ o 40% de la muestra.

El 40% de la población (500 estudiantes) sería $0.4 \cdot 500 = 200$ estudiantes.

Estrategia B

La población es $\frac{500}{25} = 20$ veces más grande que la muestra, por lo que hay que multiplicar el número de votos por 20 para determinar el número de estudiantes de la población que votaría por ese candidato.

Votos	Total de estudiantes
10	25
200	500

Prueba a hacer esto

Cameron compró una bolsa de mezcla de semillas de flores blancas y siente curiosidad por saber cuántas flores de cada tipo hay. Plantó 25 semillas y estos fueron los resultados.

- a** Completa la tabla con el porcentaje de cada tipo de flor.

- b** Estima cuántas de las 600 semillas de la bolsa serán ásteres.

Muestra tus cálculos.

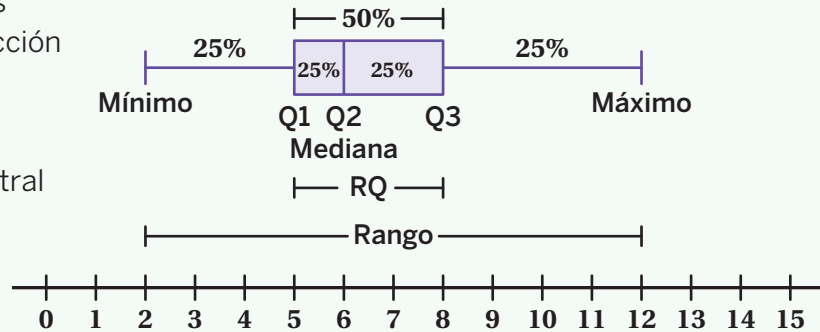
Tipo de flor	Recuento	Porcentaje (%)
Margarita	14	
Zinnia blanca	5	
Áster	6	
Total	25	

- c** ¿Qué podrías hacer para tener más certeza de tu estimación?

Los diagramas de caja constituyen una manera de representar datos que es útil para comparar muestras o poblaciones.

Muestran los datos divididos en cuartiles, donde cada sección representa un 25% de los datos del conjunto de datos.

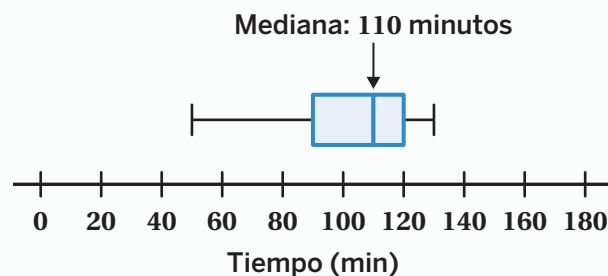
La medida de tendencia central de un diagrama de caja es la *mediana* y la medida de dispersión es el *rango intercuartílico (RQ)*, o la distancia entre el 50% del medio de los datos.



Una forma de dar sentido a los datos es recopilar y comparar varias muestras de la misma población. En general, cuando las muestras tienen medianas o rangos intercuartílicos similares, es más probable que las predicciones sobre la población sean correctas. Si las medianas de dos muestras son muy distintas, hay una menor confianza de que las predicciones sobre la población sean correctas.

Prueba a hacer esto

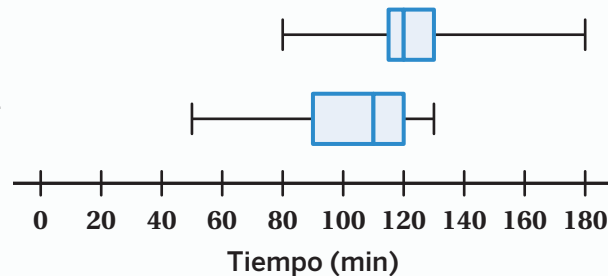
Sai preguntó a 10 personas elegidas al azar en su escuela cuántos minutos hacían ejercicio cada una a la semana. Luego Sai creó un diagrama de caja con las respuestas.



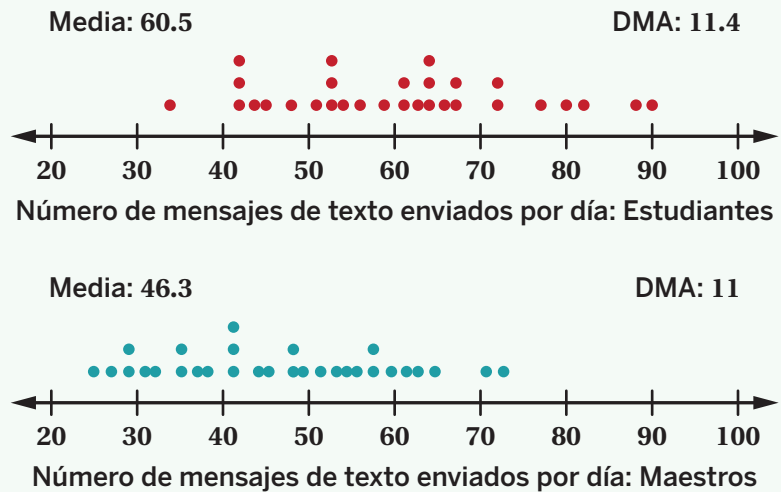
a ¿Cuál es el rango intercuartílico (RQ)?

b Sai preguntó a otras 10 personas. Aquí están los dos conjuntos de resultados.

Estima la mediana de la población.



En general, es más fácil comparar dos individuos u objetos que comparar dos poblaciones. Por ejemplo, puedes responder la pregunta “¿Qué estudiante de 7.º grado es más alto?” midiendo la altura de dos estudiantes de 7.º grado y comparándolas directamente. Sin embargo, para responder la pregunta, “¿Envían más mensajes de texto por día los estudiantes de la escuela intermedia o sus medidas de tendencia central



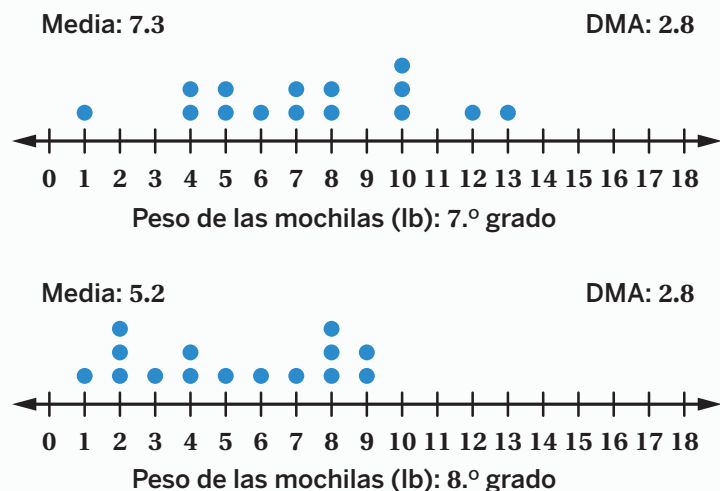
Estos son los resultados de una muestra aleatoria de 30 estudiantes y 30 maestros que fueron encuestados acerca del número de mensajes de texto que envían por día. Para decidir si los conjuntos de datos difieren mucho entre sí, podemos calcular la diferencia entre sus medias y compararla con la DMA mayor. La diferencia es $60.5 - 46.3 = 14.2$, lo que es alrededor de 1.25 veces la DMA de 11.4. Cuando la diferencia es más de 1 vez la DMA mayor, los conjuntos de datos difieren mucho. Esto sugeriría que los estudiantes envían más mensajes de texto que los maestros.

Prueba a hacer esto

Nathan comparó el peso de las mochilas de los estudiantes de 7.º y 8.º grado. Tras recopilar datos de una muestra aleatoria de 15 alumnos de cada grado, afirmó que las mochilas de los estudiantes de 7.º grado son mucho más pesadas.

¿Estás de acuerdo con la afirmación de Nathan?

Usa los datos si te ayudan en tu razonamiento.

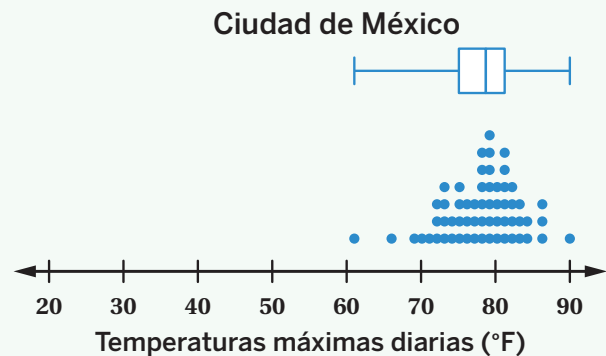
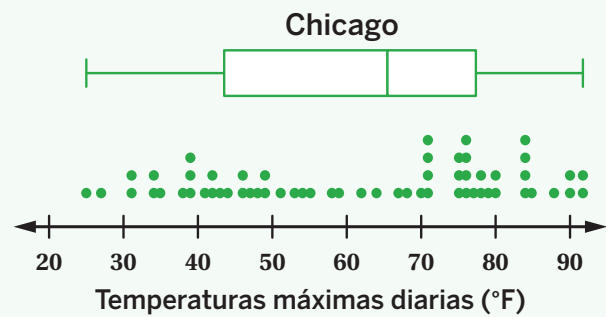


Los datos estadísticos y el muestreo, junto con las representaciones visuales de datos, pueden ayudarte a entender temas del mundo real. Cuanto más comprendamos el mundo que nos rodea, mejor podremos actuar para mejorarlo.

Supongamos que deseas comparar el estado del tiempo de Chicago y Ciudad de México. Esta es una muestra aleatoria de la temperatura máxima diaria de 60 días en el año 2023.

Los diagramas de caja y los diagramas de puntos permiten ver patrones en los datos. También se pueden analizar las medidas de tendencia central y dispersión.

Las temperaturas medias y medianas son más altas en Ciudad de México que en Chicago, por lo que podríamos decir que, en general, hace más calor allí. El RQ y la DMA agregan más detalles a la comparación. Chicago tiene medidas de dispersión más grandes, por lo que tiene una mayor variabilidad en las temperaturas a lo largo del año.



	Media	Mediana	RQ	DMA
Chicago	61.5	65.5	34	17.4
Ciudad de México	77.9	78.5	6	3.9

Prueba a hacer esto

Esta es una muestra de las tasas de asma en adultos de la ciudad de Emmanuel.

- Una de las tasas de asma es de 105. ¿Qué significa este número?
- ¿Por qué podrían interesarle estos datos a alguien?
- Según estos datos, ¿cuál es la tasa media de asma en los adultos de la ciudad de Emmanuel?

Número de adultos que padecen asma (por 1,000)

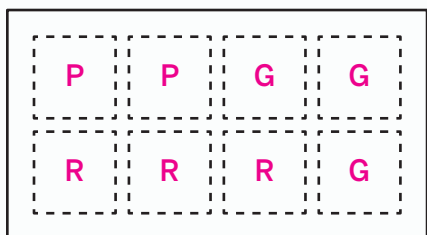
112
105
93
129
127
125
93

Lección 1

- a. Imposible d R
- b. Improbable b B
- c. Tan factible como no factible a Y
- d. Probable e R, B o G
- e. Seguro b G

Lección 2

Las respuestas pueden variar.



Lección 3

4 bloques. *Las explicaciones pueden variar.* $\frac{68}{100}$ es el 68% y el 68% de 6 bloques es de alrededor de 4 bloques.

Lección 4

- a. Tras 5 giros, la fracción de giros que cayeron en rojo fue de 0.8 o $\frac{4}{5}$. En los primeros 5 giros, 4 cayeron en rojo y 1 no.
- b. 0.6 o 60%. *Las explicaciones pueden variar.* Mientras más veces la hagas girar, la fracción de giros se acerca más a la probabilidad real. En la gráfica, la fracción de giros se acerca cada vez más a 0.6 (o un 60% de probabilidades de caer en rojo).

Lección 5

- a. $\frac{1}{2}$ (o equivalente)
- b. *Las respuestas pueden variar.* La mitad de los lados son 2. La otra mitad de los lados no son 2.

Lección 6

- a** Las respuestas pueden variar.

	1	2	3	4	5	6
A	A, 1	A, 2	A, 3	A, 4	A, 5	A, 6
B	B, 1	B, 2	B, 3	B, 4	B, 5	B, 6

- b** $\frac{3}{12}$ (o equivalente)

Lección 7

39%

Nota para cuidadores: Esta es una estrategia para estimar la probabilidad. Suma el número de experimentos en que se despertaron 2 o 3 animales. Luego divide la suma por el número total de experimentos.

$$105 + 12 = 117$$

$$\frac{117}{300} = 0.39 = 39\%$$

Lección 8

Las respuestas pueden variar. Crea 5 ruletas idénticas para simular 5 tiros libres en un partido. Divide cada ruleta en dos secciones: una que diga “Dentro” y otra que diga “Fuera”. Haz girar cada ruleta y anota cuántos tiros libres Mayra consigue que vayan dentro en la simulación. Repite esto varias veces y lleva la cuenta del porcentaje de experimentos en los que “Dentro” aparece 3 de cada 5 veces.

Lección 9

- a** 21 galletas

Nota para cuidadores: Aquí tienes una estrategia para hallar la media. Divide la suma de los valores por el número de valores. $\frac{15 + 19 + 27 + 23 + 21}{5} = 21$

- b** 3.2 galletas

Nota para cuidadores: Esta es una estrategia para hallar la DMA. Primero, encuentra las distancias entre cada valor del conjunto de datos y la media. Luego, calcula la media de esas distancias. $\frac{6 + 2 + 6 + 2 + 0}{5} = 3.2$

Lección 10

- a La población son todos los estudiantes de 7.º grado de la escuela de Alisha.
- b Las respuestas pueden variar. Una muestra podrían ser todos los estudiantes de 7.º grado de la clase de matemáticas de Alisha.

Lección 11

Titular	Método de muestreo
a. ¡Una cuarta parte de los estadounidenses trabaja desde casa!	<u> b </u> Pregunta a los 100 empleados de una empresa tecnológica.
b. ¡La mayoría de los estadounidenses trabajan desde casa!	<u> c </u> Pregunta a todos los empleados de 100 tiendas de comestibles elegidas de forma aleatoria.
c. ¡Casi nadie trabaja desde casa!	<u> a </u> Llama a números de teléfono elegidos de forma aleatoria hasta preguntar a 100 personas.

Lección 12

a

Tipo de flor	Recuento	Porcentaje (%)
Margarita	14	56
Zinnia blanca	5	20
Áster	6	24
Total	25	100

b 144

Nota para cuidadores: Esta es una estrategia. En primer lugar, halla el porcentaje de la muestra de ásteres dividiendo el recuento por el tamaño de la muestra. Luego determina ese porcentaje de la población.

$$\frac{6}{25} = 0.24 = 24\%$$

$$0.24 \cdot 600 = 144$$

- c Las respuestas pueden variar.
 - Podrías plantar más muestras de 25 semillas y ver si los resultados son semejantes entre las muestras.
 - Podrías plantar una muestra mayor, como 100 semillas, porque una muestra mayor podría ser más precisa.

Lección 13

- a 30 minutos. Las respuestas entre 25 y 35 se consideran correctas.
- b *Las respuestas pueden variar.* La mediana de la población es de alrededor de 115 minutos porque la mediana de ambas muestras se aproxima a las 2 horas.

Lección 14

Las respuestas pueden variar.

- La afirmación de Nathan es incorrecta porque la diferencia entre las medias es $7.3 - 5.2 = 2.1$, la cual es menor que la DMA.
- La afirmación de Nathan es correcta porque la media de los datos de los estudiantes de 7.º grado pesa 2.1 libras más que la media de los datos de los estudiantes de 8.º grado.

Lección 15

- a Este número significa que 105 de cada 1,000 adultos de una comunidad de la ciudad de Emmanuel padecen asma.
- b *Las respuestas pueden variar.*
 - Quizá quieran saber cuánta medicación para el asma se necesita en la ciudad.
 - Podrían sentir curiosidad por saber cómo les afecta a ellos y a sus hijos.
- c 112 adultos por cada 1,000