LECCIÓN CONDENSADA

7.1 Códigos secretos

En esta lección

- usarás una cuadrícula de codificación para escribir un mensaje codificado
- crearás y usarás un **código de desplazamiento de letras**
- determinarás si las relaciones dadas son **funciones**

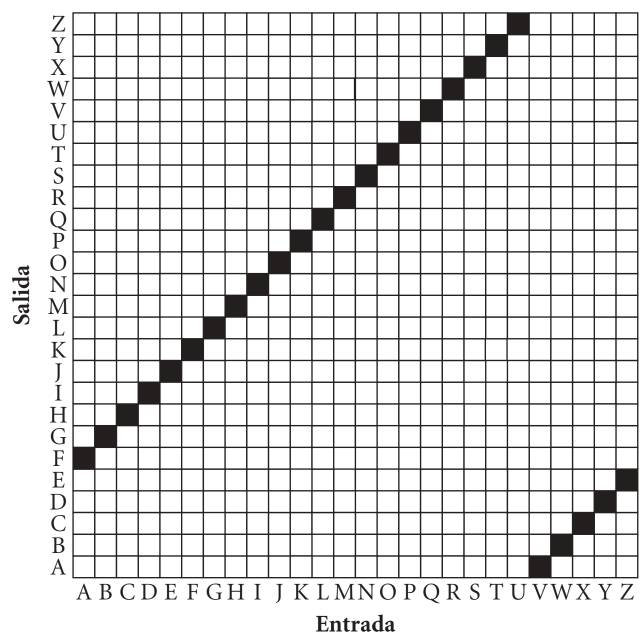
Has estudiado muchas relaciones entre variables. En esta lección aprenderás sobre un tipo especial de relación conocida como *función*.

Investigación: DPEJHPT TFDSFUPT

La tabla y la cuadrícula en las páginas 388 y 389 de tu libro representan un código de desplazamiento de letras. Lee el texto que precede el Paso 1, donde se explica cómo usar el código para escribir mensajes.

Pasos 1–3 Usa la cuadrícula de codificación para escribir un corto mensaje codificado. Por ejemplo, JHQJQ TU TUSETYVYSQH UIJE es el código para TRATA DE DECODIFICAR ESTO.

Pasos 4–6 Ahora crea tu propio código escribiendo una regla que desplaza las letras un número especificado de espacios. Después pon tu código en una cuadrícula. La cuadrícula que te presentamos muestra un código en el que las letras se desplazan 5 espacios.



Usando esta cuadrícula, el mensaje TRATA DE DECODIFICAR ESTO es YWFYF IJ IJHTINKNHFW JXYT.

Para cualquier código de desplazamiento de letras, la cuadrícula mostrará dos rectas paralelas de cuadrados sombreados, y ninguna fila ni columna contendrá más de un cuadrado sombreado.

Pasos 7–11 En la página 390 se muestra una cuadrícula para un código diferente. Usa la cuadrícula para decodificar esta palabra: HNKH.

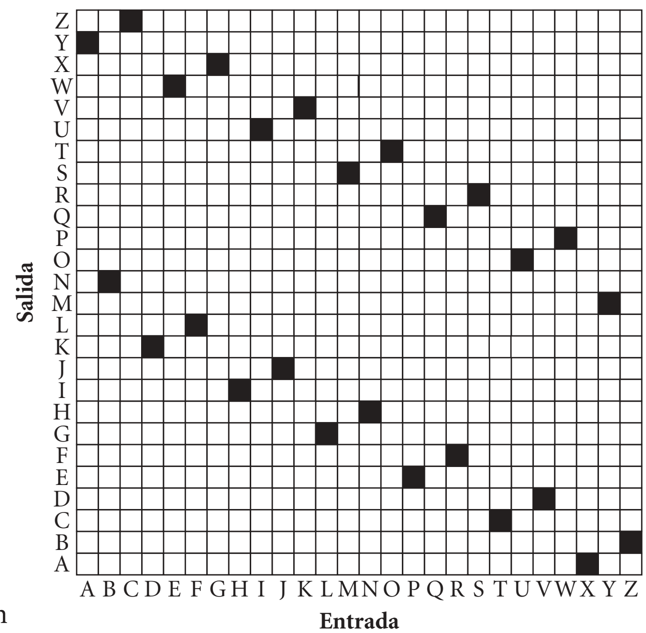
La palabra codificada es AGUA. ¿Fuiste capaz de decodificarla? Tal vez hayas tenido problemas porque algunas de las letras codificadas podrían representar dos letras diferentes en la palabra real. Por ejemplo, H podría ser A o R, y N podría representar G o X.

Ahora usa la cuadrícula para codificar la palabra FUNCIÓN. Debes observar que hay varios códigos posibles. La cuadrícula indica que cada letra entre K y S puede ser codificada de dos maneras.

(continúa)

Usando la cuadrícula en la página 389, es mucho más fácil codificar y decodificar mensajes, porque cada letra de entrada corresponde a exactamente una letra de salida.

Usa una cuadrícula de codificación para crear un esquema de codificación en el cual cada letra de entrada corresponde a una letra de salida y no hay cuadrados sombreados que se toquen. Esta cuadrícula muestra una posibilidad.



Los códigos que viste en la investigación son relaciones. Una relación, tal como un código de desplazamiento de letras para la cual hay exactamente una salida por cada entrada, se llama **función.** El conjunto de valores de entrada de una función es el **dominio** de la función, y el conjunto de valores de salida es el **rango.** En el código de desplazamiento de letras, el dominio y el rango son el mismo, pero no es así para todas las funciones.

Lee el texto y el ejemplo que siguen la investigación en tu libro. Aquí se presenta otro ejemplo.

EJEMPLO Determina si cada tabla siguiente representa una función.

a.

Entrada	Salida
1	4
2	3
3	4
4	3

b.

Entrada	Salida
rojo	rosa
azul	cielo
amarillo	sol
azul	océano

c.

Entrada	Salida
A	a
B	b
C	c
D	d

▶ ***Solución***

a. Cada entrada tiene exactamente una salida; por tanto es una función.

b. La entrada azul tiene dos salidas (cielo y océano); por tanto no es una función.

c. Cada entrada tiene exactamente una salida; por tanto es una función.

LECCIÓN CONDENSADA

7.2 Funciones y gráficas

En esta lección

- representarás relaciones con tablas, gráficas, y ecuaciones
- usarás la **prueba de la recta vertical** para determinar si una relación es una función

Has escrito y utilizado muchas reglas que transforman un número en otro. Por ejemplo, una regla sencilla es “Multiplica cada número por 2”. Puedes representar esta regla con una tabla, una ecuación, una gráfica, o un diagrama.

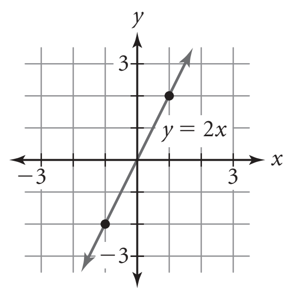
Tabla

Entrada x	Salida y
3	6
-14	-28
9.3	18.6
x	$2x$

Ecuación

$y = 2x$

Gráfica



Diagrama

Dominio Rango

$3 \longrightarrow 6$

$-14 \longrightarrow -28$

$9.3 \longrightarrow 18.6$

En esta lección aprenderás un método para determinar si una regla es una función, basándote en su gráfica.

Investigación: Prueba para funciones

En la página 397 se muestran cuatro tablas, cuatro enunciados algebraicos (ecuaciones o desigualdades) y cuatro gráficas. Tú decidirás si cada relación es una función.

Paso 1 Observa la Tabla 1. Cada entrada tiene solamente una salida, por lo tanto la relación es una función. En la Tabla 2, los valores de entrada 1 y 4 tienen cada uno dos diferentes salidas posibles: el valor de x 1 tiene un valor y correspondiente a -1 y 1, y el valor de x 4 tiene un valor y correspondiente a 2 y -2. Por lo tanto la Tabla 2 no representa una función. La Tabla 3 representa una función pero la Tabla 4 no. ¿Ves por qué?

Paso 2 Considera el Enunciado 1, $y = 1 + 2x$ Para cualquier valor de x de entrada, multiplicas por 2, luego sumas 1. Hay un solo valor de salida posible que puede resultar de cualquier valor de entrada dado. Por lo tanto el Enunciado 1 representa una función. Para el Enunciado 2, ¿puedes pensar en dos diferentes valores de y que correspondan a un solo valor de x? Si $x = 4$, y puede ser 2 ó -2, entonces el Enunciado 2 no representa una función. El Enunciado 3 representa una función pero el Enunciado 4 no. ¿Ves por qué?

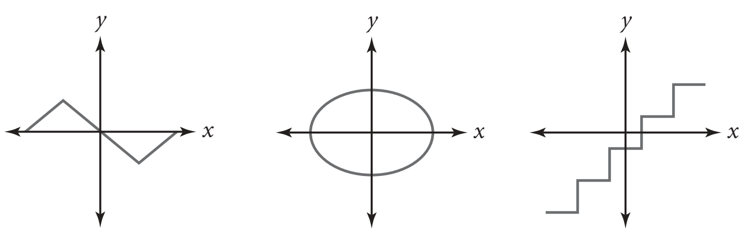
(continúa)

Pasos 3–4 Puedes trasladar una recta vertical, como el borde de una regla, de izquierda a derecha en una gráfica para determinar si la gráfica representa una función. Si la recta vertical interseca en algún momento la gráfica más de una vez, y sabes que hay un valor de x que tiene más de un valor y correspondiente, entonces la gráfica no es una función. La Gráfica 1 representa una función porque ninguna recta vertical intersecará la gráfica más de una vez. Para la Gráfica 2, sin embargo, cualquier recta vertical a la derecha del eje y intersecará la gráfica dos veces, por lo tanto la gráfica no es una función. ¿Qué ocurre con las Gráficas 3 y 4?

La **prueba de la recta vertical** te ayuda a determinar si una relación es una función si observas su gráfica. Si todas las rectas verticales posibles cruzan la gráfica una sola vez o nunca, entonces la gráfica es una función. Si solamente una sola recta vertical cruza la gráfica más de una vez, la gráfica no es una función.

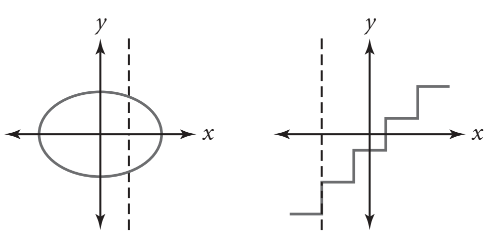
Lee el resto de la lección en tu libro. Después lee el ejemplo siguiente.

EJEMPLO Usa la prueba de la recta vertical para determinar cuales relaciones son funciones.



Relación A Relación B Relación C

Solución La Relación A es una función porque cualquier recta vertical cruza la gráfica una sola vez. La Relación B no es una función porque puedes trazar una recta vertical que cruza la gráfica dos veces. La Relación C no es una función porque cualquier recta vertical que pase por un segmento vertical de la gráfica cruza la gráfica más de una vez.



LECCIÓN CONDENSADA

7.3 Gráficas de situaciones reales

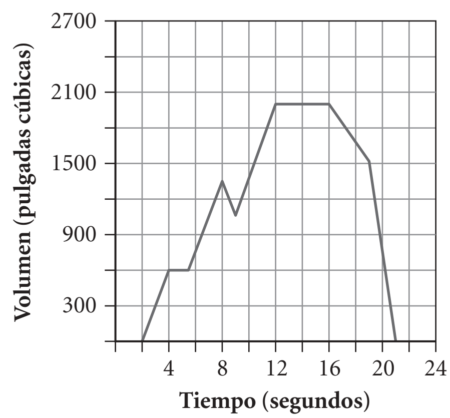
En esta lección

- describirás gráficas usando las palabras **creciente, decreciente, lineal,** y **no lineal**
- harás corresponder gráficas con descripciones de situaciones reales
- aprenderás sobre las funciones **continuas** y **discretas**
- usarás intervalos de dominio para ayudarte a describir el comportamiento de una función

Observarás unas gráficas que muestran cómo se relacionan dos cantidades de la vida real, y practicarás a interpretar y describir gráficas. En la página 404 de tu libro se analizan las gráficas de funciones lineares y no lineares. Lee el texto atentamente.

El Ejemplo A en tu libro muestra la relación entre tiempo y profundidad del agua en una piscina con un escape de agua. Lee el ejemplo y asegúrate de que entiendas cómo la descripción de la situación se ajusta a la gráfica. Aquí se presenta otro ejemplo.

EJEMPLO En esta gráfica se muestra el volumen de aire en un globo mientras transcurre el tiempo. Indica qué cantidades varían y cómo se relacionan. Incluye posibles ejemplos de sucesos reales en tu explicación.



► ***Solución*** La gráfica muestra cómo cambia el volumen de aire con el tiempo. El globo está completamente desinflado durante aproximadamente los dos primeros segundos, es decir, para $0 \leq t \leq 2$. De 2 segundos hasta aproximadamente 4 segundos ($2 \leq t \leq 4$), el globo se infla con una rapidez bastante estable. Entre las marcas de 4 y 5.5 segundos, el volumen permanece constante en aproximadamente 600 pulgadas cúbicas. Tal vez la persona que sopla el globo lo mantiene cerrado mientras descansa un poco. Durante el periodo $5.5 \leq t \leq 8$, el globo se infla de nuevo. De $t = 8$ hasta aproximadamente $t = 9$, el volumen de aire disminuye ligeramente. Puede ser que la persona que lo está inflando descanse de nuevo, pero ahora no cierra completamente el globo, permitiendo que escape el aire. Durante el periodo $9 \leq t \leq 12$, el globo se infla más. Después, de $t = 12$ hasta aproximadamente $t = 16$, el volumen se estabiliza en aproximadamente 2000 pulgadas cúbicas. Tal vez el globo está completamente inflado, de modo que la persona deja de soplar y mantiene el globo cerrado. De aproximadamente $t = 16$ hasta $t = 19$, el globo se desinfla lentamente. Es posible que la persona tiene el globo parcialmente cerrado. Entre $t = 19$ y $t = 22$, el globo se desinfla rápidamente. Quizás la persona haya soltado el globo, dejando que el aire escape con rapidez.

En el ejemplo anterior, el volumen de aire es una función del tiempo. Como el volumen de aire *depende* del tiempo, entonces es la **variable dependiente.** El tiempo es la **variable independiente.** Lee el análisis sobre las variables dependientes e independientes, y sobre el dominio y el rango en las páginas 404 y 405 de tu libro.

(continúa)

Investigación: Hacer coincidir

Pasos 1–2 Todas las gráficas del Paso 1 de la investigación muestran funciones **crecientes;** esto significa que a medida que los valores *x* aumentan, también lo hacen los valores *y*. En la Gráfica A, los valores de la función aumentan a una tasa constante. En la Gráfica B, los valores aumentan lentamente al principio y después con más rapidez. En la Gráfica C, la función cambia de una tasa constante de crecimiento a otra.

Las gráficas del Paso 2 muestran funciones **decrecientes;** esto significa que a medida que los valores *x* aumentan, los valores *y* disminuyen. En la Gráfica D, los valores de la función disminuyen a una tasa constante. En la Gráfica E, los valores disminuyen rápidamente al principio y después más lentamente. En la Gráfica F, la función cambia de una tasa constante de decrecimiento a otra.

Pasos 3–5 Observa ahora las gráficas de la página 454 de la investigación. Después lee la descripción de la Situación A. La variable independiente para esta situación es el tiempo y la variable dependiente es el número de venados. Piensa en cómo cambia la población con el tiempo y traza un bosquejo. Tu bosquejo debe parecerse a la Gráfica 5, que es no lineal al principio y que después aumenta a una tasa creciente. Luego la tasa de cambio disminuye y la gráfica se vuelve casi lineal, con una tasa de cambio muy pequeña. Esto se ajusta a la descripción de la Situación A, en la que se establece que el número de venados aumentó inicialmente en un *porcentaje* estable (indicación de un crecimiento exponencial), y después la tasa de crecimiento se estabiliza.

Lee la Situación B y haz un bosquejo correspondiente. La variable independiente en este caso es el tiempo en días, y la variable dependiente es horas de luz del día. Tu bosquejo debe parecerse a la Gráfica 3, que es una gráfica no lineal que aumenta lentamente al principio, después lo hace con rapidez, luego se estabiliza y alcanza un valor máximo, luego diminuye rápidamente para hacerlo después de manera más lenta. Esto corresponde a cómo las horas de luz del día cambian en el curso de un año.

Lee la Situación C y haz un bosquejo correspondiente. La variable independiente es el ancho del jardín, y la variable dependiente es su área. Tu bosquejo debe parecerse a la Gráfica 1, que es no lineal y empieza en 0, aumenta con rapidez al principio, luego aminora el paso y alcanza un valor máximo, y después disminuye, lentamente al principio y luego con más rapidez. Cuando el ancho es 0, el área también lo es. Esto se ajusta a la descripción de cómo cambia el área con el crecimiento del ancho.

Lee la Situación D y haz un bosquejo correspondiente. La variable independiente es el tiempo, y la variable dependiente es la diferencia entre la temperatura del té y la temperatura del cuarto. Tu bosquejo debe parecerse a la Gráfica 4, que es no lineal y que disminuye rápidamente al principio y luego cada vez más lentamente. Esto se ajusta a la descripción del cambio de temperatura.

Las funciones que tienen una gráfica lisa, sin interrupciones en el dominio ni en el rango, se llaman funciones **continuas**. Las funciones que no son continuas a menudo incluyen cantidades, come ser gente, autos, o los pisos de un edificio, que se cuentan o miden números enteros. Dichas funciones se llaman funciones **discretas**. Lee sobre las funciones continuas y discretas en la página 407 de tu libro.

LECCIÓN CONDENSADA

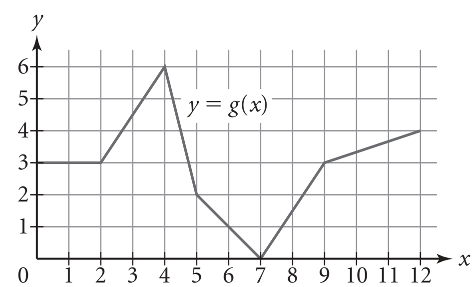
7.4 Notación de funciones

En esta lección

- aprenderás a usar la **notación de funciones**
- usarás una gráfica para evaluar una función para varios valores de entrada
- usarás una ecuación para evaluar una función para varios valores de entrada

La ecuación $y = 1 - 2x$ representa una función. Puedes usar la letra f para nombrar esta función y luego usar la **notación de funciones** para expresarla como $f(x) = 1 - 2x$. Se lee $f(x)$ como "f de x", lo cual significa "el valor de salida de la función f para el valor de entrada x". Así, por ejemplo, $f(2)$ es el valor de $1 - 2x$ cuando x es 2; entonces, $f(2) = -3$. (Observación: En la notación de funciones, los paréntesis *no* significan multiplicación.)

No todas las funciones se expresan como ecuaciones. Aquí se presenta una gráfica de una función g. Aún sin tener la ecuación, puedes usar la notación de funciones para expresar las salidas para diferentes entradas. Por ejemplo, $g(0) = 3$, $g(4) = 6$, y $g(6) = 1$. ¿Puedes encontrar valores x para los cuales $g(x) = 3$?



Investigación: Un mensaje gráfico

Observa la gráfica dada al inicio de la investigación. El dominio de esta función es $0 \leq x \leq 26$ y el rango es $0 \leq y \leq 20$.

Observa la secuencia presentada en el Paso 2 de tu libro. Usa la gráfica de f para evaluar la función para las entradas ofrecidas, y encuentra el valor de cada término de la secuencia. Aquí se muestran los resultados.

$f(3) = 5$ $\quad$ $f(18) + f(3) = 16 + 5 = 21$ $\quad$ $f(5) \cdot f(4) = 3 \cdot 4 = 12$

$f(15) \div f(6) = 10 \div 2 = 5$ $\quad$ $f(20) - f(10) = 20 - 2 = 18$

Entonces, la secuencia es 5, 21, 12, 5, 18.

Ahora observa la secuencia en el Paso 3. Evalúa f para las entradas dadas, y encuentra el valor de cada término de la secuencia. Aquí se muestran los resultados.

$f(0) + f(1) - 3 = 8 + 7 - 3 = 12$

$5 \cdot f(9) = 5 \cdot 1 = 5$

Cuando $f(x) = 10$, $x = 15$

$f(9 + 8) = f(17) = 14$

$$\frac{f(17) + f(10)}{2} = \frac{14 + 2}{2} = 8$$

$f(8 \cdot 3) - 5 \cdot f(11) = f(24) - 5 \cdot 3 = 16 - 15 = 1$

$f(4 \cdot 5 - 1) = f(19) = 18$

$f(12) = 4$

(continúa)

Entonces la secuencia es 12, 5, 15, 14, 8, 1, 18, 4.

Ahora piensa en los números 1 a 26 como equivalentes a las letras A a Z (del alfabeto inglés). Sustituye cada número de las secuencias que encontraste en los Pasos 2 y 3 con la letra correspondiente. La secuencia del Paso 2 se convierte en EULER, y la secuencia del Paso 3 se convierte en LEONHARD. Leonhard Euler (que se pronuncia “oiler”) inventó gran parte de la notación matemática que se usa en la actualidad.

EJEMPLO

Puedes usar la función $f(x) = -19.4 + 1.28x$ para aproximar la temperatura de sensación térmica $f(x)$ para una temperatura real dada, cuando la velocidad del viento es 15 millas por hora. Tanto x como $f(x)$ están expresadas en grados Fahrenheit. Encuentra $f(x)$ para cada valor dado de x.

a. $f(-10)$ **b.** $f(0)$ **c.** x cuando $f(x) = 19$ **d.** x cuando $f(x) = -13$

▶ ***Solución***

En a y b, sustituye x en la función por el valor que está en paréntesis. En c y d, sustituye $f(x)$ por el valor dado.

a. $f(-10) = -19.4 + 1.28(-10)$

$= -19.4 + (-12.8)$

$= -32.2$

b. $f(0) = -19.4 + 1.28(0)$

$= -19.4 + 0$

$= -19.4$

c. $19 = -19.4 + 1.28x$

$38.4 = 1.28x$

$30 = x$

d. $-13 = -19.4 + 1.28x$

$6.4 = 1.28x$

$5 = x$

Consulta **Calculador Note 7A** para aprender cómo evaluar las funciones en tu calculadora. La calculadora utiliza la notación $Y_1(x)$ en lugar de $f(x)$. La función es la ecuación que introduces en Y_1. Cuando escribes una ecuación para una función, puedes usar cualquier letra que desees para representar las variables y la función. Por ejemplo, puedes usar $W(t) = -19.4 + 1.28t$ para la función de sensación térmica analizada más arriba.

LECCIÓN CONDENSADA

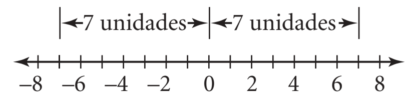
7.5

Definición de la función del valor absoluto

En esta lección

- evaluarás expresiones numéricas que implican **valor absoluto**
- investigarás la **función del valor absoluto**
- resolverás ecuaciones y desigualdades que implican el valor absoluto de una variable

El **valor absoluto** de un número es su tamaño o su magnitud, sea el número positivo o negativo. Puedes pensar en el valor absoluto de un número como su distancia de cero en una recta numérica. Por ejemplo, tanto 7 como -7 distan 7 unidades de cero; entonces, ambos tienen un valor absoluto de 7.



La notación $|x|$ se usa para denotar el valor absoluto de un número o de una expresión. Así pues, $|7| = 7$ y $|-7| = 7$. Lee el Ejemplo A en tu libro.

Investigación: Desviaciones de la media

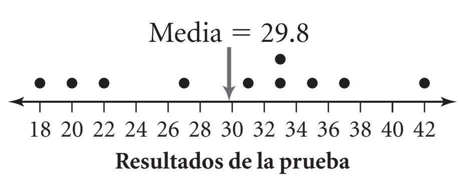
En esta investigación aprenderás cómo el valor absoluto es útil para describir cuánto un valor de datos se desvía de la media.

Los estudiantes del equipo de matemáticas hicieron una prueba difícil para intentar calificarse para una competencia a nivel estatal. En la primera columna de la tabla a la derecha se muestran los resultados de la prueba. Introduce los valores de esta columna en la lista L_1 en tu calculadora.

Resultado	Desviación (resultado − media)	Distancia desde la media
27	−2.8	2.8
33	3.2	3.2
42	12.2	12.2
22	−7.8	7.8
37	7.2	7.2
20	−9.8	9.8
35	5.2	5.2
33	3.2	3.2
31	1.2	1.2
18	−11.8	11.8

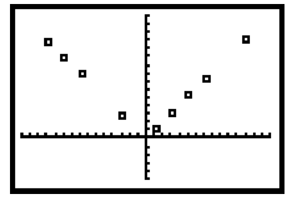
La media de los resultados es 29.8. En la segunda columna de la tabla se muestra la diferencia entre cada resultado y la media. Estos resultados muestran cuánto cada resultado se *desvía* de la media. Introduce la fórmula $L_1 - 29.8$ en la lista L_2.

Aquí se muestra un diagrama de puntos de los resultados de la prueba.



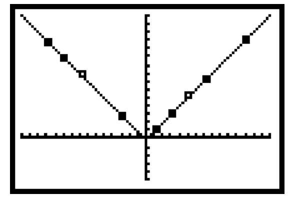
En la tercera columna se muestra la distancia entre cada valor y la media. Todos estos valores son positivos. Son los *valores absolutos* de las desviaciones en la segunda columna. Introduce estos valores en la lista L_3.

(continúa)



[−15, 15, 1, −5, 15, 1]

A continuación se ve una gráfica de dispersión con los valores de L_2 (las desviaciones) en el eje x y los valores de L_3 (las distancias) en el eje y. Los valores de x son positivos y negativos, mientras que todos los de y son positivos. Si rastreas la gráfica (con el comando *trace*), encontrarás que las entradas positivas se mantienen positivas cuando se convierten en salidas, mientras que las entradas negativas se hacen positivas cuando se convierten en salidas.



La gráfica de $y = |x|$ (es decir, $Y_1 = \text{abs}(x)$) se ha agregado a la gráfica. Como cada valor de L_3 es el valor absoluto del correspondiente valor de L_2, esta gráfica pasa por todos los puntos de la gráfica de dispersión.

Encuentra la media de las desviaciones de la lista L_2 y de las distancias de la lista L_3. La media de las desviaciones es 0 y la media de las distancias es 6.44. Cuando calculas la media de las desviaciones, los valores positivos y negativos "se cancelan entre sí", teniendo como resultado una media de 0. La media de las distancias, que son todas positivas, indica mejor la variación de los datos.

Escribe una regla para la función del valor absoluto. Aquí se ofrece una posible regla: Si x es positiva o cero, entonces y es igual a x. Si x es negativa, entonces y es igual al opuesto de x.

Lee el resto de la lección en tu libro, y presta mucha atención al Ejemplo B, que muestra cómo resolver una ecuación o desigualdad que implica el valor absoluto de una variable. Aquí se presenta otro ejemplo.

EJEMPLO Resuelve cada ecuación o desigualdad simbólicamente.

a. $-3|x| + 7 = -29$ **b.** $-3|x| + 7 > -29$

► ***Solución***

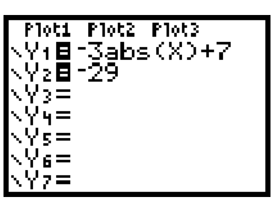
a. $-3|x| + 7 = -29$ Ecuación original.

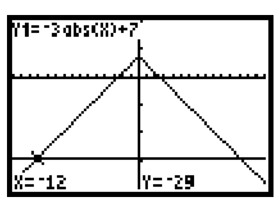
$-3|x| = -36$ Resta 7 de ambos lados.

$|x| = 12$ Divide ambos lados entre -3.

$x = 12$ ó $x = -12$ Encuentra dos números con el valor absoluto de 12.

b. En la parte a encontraste que $-3|x| + 7 = -29$ cuando $x = 12$ ó $x = -12$. Esta gráfica confirma aquellas soluciones.





[−15, 15, 1, −40, 20, 10]

También puedes usar la gráfica para que te ayude a determinar las soluciones a las desigualdades $-3|x| + 7 > -29$. La gráfica de $Y_1 = -3|x| + 7$ es mayor que la gráfica de $Y_2 = -29$ para los valores de x entre -12 y 12. Entonces la solución a $-3|x| + 7 > -29$ es $-12 < x < 12$.

LECCIÓN CONDENSADA

7.6

Cuadrados, elevar al cuadrado, y parábolas

En esta lección

- calcularás el **cuadrado** de los números
- investigarás la **función cuadrada** y su gráfica
- usarás la **función raíz cuadrada** para deshacer la función cuadrada

Cuando multiplicas el número 4 por sí mismo, obtienes 16. Obtienes el mismo resultado si multiplicas -4 por sí mismo. El producto de un número multiplicado por sí mismo se llama el **cuadrado** del número y el proceso de multiplicar un número por sí mismo se define como **elevar al cuadrado.** El cuadrado de un número x es "x al cuadrado" y se escribe como x^2.

Cuando elevas un número al cuadrado, necesitas tener cuidado con el orden de las operaciones. Calcula -5^2 y $(-5)^2$ en tu calculadora. Para -5^2, la calculadora eleva 5 al cuadrado y luego toma el opuesto del resultado, lo que da el valor de salida -25. Para $(-5)^2$, la calculadora eleva -5 al cuadrado—es decir, multiplica -5 por sí mismo—lo que da la salida 25.

Investigación: Graficación de una parábola

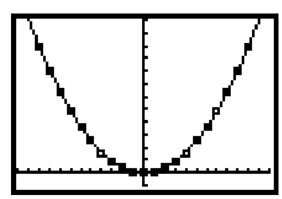
Pasos 1–5 Construye una tabla de dos columnas con los enteros desde -10 hasta 10 en la primera columna y el cuadrado de cada entero en la segunda. Eleva al cuadrado los números sin usar tu calculadora. Aquí se muestra una parte de la tabla.

Número (x)	Cuadrado (x^2)
-4	16
-3	9
-2	4
-1	1
0	0
1	1
2	4
3	9
4	16

Ahora introduce todos los enteros de -10 a 10 en la lista L1 de tu calculadora. Usa la tecla x^2 para elevar cada número al cuadrado. (Consulta **Calculator Note 7B.**) Almacena el resultado en la lista L2. Asegúrate de que los valores de la lista L2 corresponden a los de tu tabla.

Mira los valores de la tabla. Observa que los cuadrados de los números positivos y negativos son positivos y que el cuadrado de un número es igual al cuadrado de su opuesto.

Haz una gráfica de dispersión para los valores (L1, L2). Después, grafica $y = x^2$ en la misma ventana. La gráfica de $y = x^2$ muestra la relación entre cualquier número y su cuadrado.



$[-12, 12, 1, -10, 120, 10]$

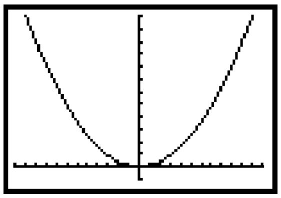
Puedes usar la prueba de la recta vertical para verificar que $y = x^2$ es una función. El dominio de esta función es el conjunto de todos los números reales. El rango es el conjunto de los números reales mayores que o iguales a 0.

Pasos 6–10 La gráfica de $y = x^2$ es una **parábola.** Excepto (0, 0), todos los puntos de la parábola están en los Cuadrantes I y II. Observando la gráfica, puedes darte cuenta que cada valor de salida, excepto 0, corresponde a dos valores de entrada. Por ejemplo, la salida 25 corresponde a la entradas -5 y 5, y la salida 6.25 corresponde a las entradas -2.5 y 2.5.

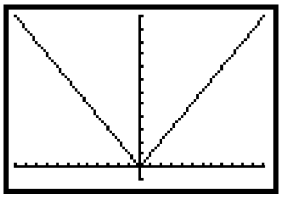
(continúa)

Una recta vertical trazada a través del origen divide la parábola en dos partes que son reflejos exactos. Esta recta (que corresponde al eje y) se conoce como **recta de simetría**. Si doblas la gráfica a lo largo de esta recta, las dos mitades de la parábola deben coincidir exactamente.

Compara la parábola con la gráfica de $y = |x|$. Ambas gráficas se abren hacia arriba, ambas son continuas, ambas solamente tienen valores positivos de y y ambas tienen el eje y como recta de simetría. Sin embargo, la parábola es curvilínea en su parte inferior, mientras que la gráfica del valor absoluto es puntiaguda.



$[-12, 12, 1, -10, 120, 10]$



$[-12, 12, 1, -1, 12, 1]$

Las coordenadas x y y de cada punto de la parábola en el primer cuadrante podrían representar la longitud y el área de un cuadrado. Por ejemplo, el punto (8, 64) representa un cuadrado con lados de longitud 8 y área 64.

Lee el resto de la lección en tu libro que analiza cómo "deshacer" la función cuadrada. Después lee el ejemplo siguiente.

EJEMPLO Resuelve la ecuación $x^2 - 45 = 19$ de manera simbólica.

► ***Solución***

$x^2 - 45 = 19$	Ecuación original.
$x^2 = 64$	Suma 45 a ambos lados.
$\sqrt{x^2} = \sqrt{64}$	Toma la raíz cuadrada de ambos lados.
$\lvert x \rvert = 8$	$\lvert x \rvert$ es la raíz cuadrada positiva de $\sqrt{x^2}$, y 8 es la raíz cuadrada positiva de 64.
$x = 8$ ó $x = -8$	Existen dos soluciones.