He aquí un resumen de los pasos a seguir al analizar los conjuntos de datos con los logaritmos.

1. Trama los datos. Si es lineal, encuentra la inclinación y el intercepto de *y* y establece una ecuación para la relación funcional.

2. Si no es lineal, haz la gráfica *x* versus log *y*. Si los puntos forman una línea recta, encuentra la inclinación y el intercepto de *y* y úsalos para establecer una ecuación para la relación funcional.

3. Si el Paso 2 no proporciona una gráfica lineal, trama log *x* versus log *y*. Usa la inclinación y el intercepto *y* para establecer una ecuación para la relación funcional.

4. Trama los datos originales y la ecuación de la función que has derivado y verifica que se ajusta a los datos.

Hay muchos otros tipos de relaciones funcionales que pueden ser exploradas. Estas dos han sido escogidas para ilustrar cómo los logaritmos pueden ser indispensables para hacer curvas difíciles de analizar, en líneas rectas fáciles de comprender. En la próxima sección de este capítulo (y última) echa un vistazo a una cantidad de aplicaciones comunes de los logaritmos en las medidas.

Conjunto de ejercicios: 2.9

1. Regina Moore es una científico que estudia el crecimiento de ciertos microorganismos en el agua contaminada. Ella lleva un récord de la cantidad de microorganismos cada hora por un período de 10 horas y resume sus hallazgos en una tabla.

PHOTO

Tiempo transcurrido en horas (*t*)	**Cantidad de microorganismos (*y*)**

(a) Asumiendo que estos datos representan una función de crecimiento de la forma $y = y_0 e^{kt}$, establece la ecuación que describe la relación funcional.

(b) Haz una gráfica de los datos originales y la función para verificar que los datos se ajustan a la función.

2. Un péndulo consiste de una pelota de metal pesado amarrada al extremo de una cuerda. Cuando la masa es atraída hacia el lado y soltada, el péndulo oscilará de un lado a otro. Sean notó que los péndulos con cuerdas cortas parecen moverse de un lado a otro más rápido que aquellos con cuerdas más largas. Él toma el tiempo de cuánto le toma a la masa moverse de un lado a otro para una variedad de péndulos diferentes y anota sus hallazgos en una tabla.

Longitud de la cuerda en metros (l)	**Tiempo que toma una oscilación en segundos (T)**

(a) Asumiendo que estos datos representan una función de potencia de la forma $T = kl^n$, establece la ecuación que describe la relación funcional.

(b) Haz una gráfica con los datos originales y la ecuación para verificar que los datos se ajustan a la función.

3. La tabla siguiente nos proporciona la distancia (en metros) a la que un objeto en caída libre viaja en varios tiempos (en segundos) después que se le deja caer.

Tiempo en segundos después de soltado (*t*)	**Distancia viajada en metros (*d*)**

(a) Establece una ecuación que represente la relación funcional entre las variables t y d.

(b) Haz una gráfica con los datos originales y la ecuación para verificar que los datos se ajustan a la función.

4. En el siglo 17, Johannes Kepler estableció una ley muy famosa sobre el movimiento de los planetas. Este conocimiento es esencial cuando los satélites de comunicaciones son puestos en órbita alrededor de la Tierra. Kepler derivó su ley mirando el tiempo que le tomó a varios planetas completar una revolución alrededor del Sol y comparando este tiempo con la distancia del Sol a los planetas. Sus datos, al igual que los datos recogidos más recientemente, están dados en la tabla de abajo.

Planeta	**Distancia del Sol en millones de kilómetros (*R*)**	**Cantidad de días de la Tierra en dar una vuelta al Sol (*T*)**
Mercurio	58	88
Venus	108	225
Tierra	150	365
Marte	228	687
Júpiter	778	4329
Saturno	1427	10,753
Urano	2870	30,660
Neptuno	4497	60,150
Plutón	5907	90,670

PHOTO

(a) Establece una ecuación que represente la relación funcional entre las variables R y T.

(b) Haz una gráfica con los datos originales y la ecuación de la función de (*a*) para verificar que los datos se ajustan a la función.

PROYECTO

Una manera de demostrar el declive exponencial es conduciendo un experimento. Coge una lata de gaseosa vacía y llénala con agua del grifo caliente. Pon un termómetro en la lata vacía y déjala reposar a temperatura ambiente. Anota la *diferencia* entre la temperatura del agua y la temperatura de la habitación cada dos minutos durante los primeros diez minutos, y entonces, después, cada cinco minutos hasta que el agua en la lata esté, esencialmente, a la misma temperatura que el aire en la habitación.

(a) Haz una gráfica de los datos usando el tiempo que le toma al agua enfriarse como la variable independiente en el eje de x. Dibuja una línea suave a través de los puntos.

(b) Otra manera de declarar la fórmula para la Ley de Enfriamiento de Newton es $T - T_0 = Ae^{kt}$, donde T es la temperatura en un momento determinado, T_0 es la temperatura de la habitación (asumiendo que sea constante), A es la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura de la habitación cuando comienza el enfriamiento, y k es la constante de enfriamiento para la habitación.

(c) Prepara una tabla de valores de t y $\ln[T - T_0]$. Haz una gráfica con estos datos con t en el eje de x.

(d) Usa la gráfica de (b) para establecer el valor de la constante de enfriamiento k para tu salón de clases.

(e) Sustituye los valores que conoces para T_0, A y k en la fórmula original. Haz una gráfica de esta curva. ¿Pasa ésta a través de tus puntos de datos?

(f) ¿Qué tú esperas que ocurra si colocas esta misma lata vacía en un sauna a 100°F?