



Una perspectiva más detallada El método científico

La química es una ciencia experimental. La idea de usar experimentos para entender la naturaleza nos parece un patrón de razonamiento muy común hoy en día, pero hubo una época, antes del siglo XVII, en la que raras veces se experimentaba. Los antiguos griegos, por ejemplo, no se basaban en experimentos para probar sus ideas.

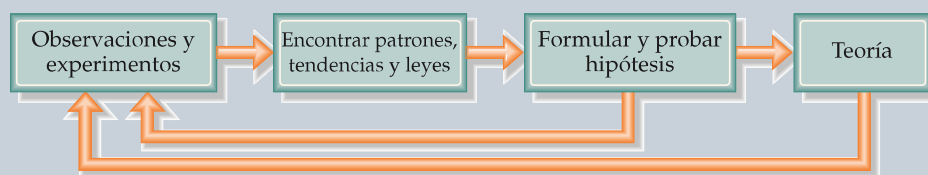
Aunque dos científicos casi nunca enfocan el mismo problema de la misma manera exactamente, existen pautas para la práctica de la ciencia que han adquirido el nombre de **método científico**. Estas pautas se bosquejan en la figura 1.15 ▼. Comenzamos por recabar información, o *datos*, mediante observaciones y experimentos. Sin embargo, la recolección de información no es la meta final. Lo que se busca es encontrar un patrón o sentido de orden en nuestras observaciones, y entender el origen de ese orden.

Al realizar nuestros experimentos, podríamos comenzar a ver patrones que nos llevan a una *explicación tentativa* o **hipótesis** que nos guía para planear experimentos adicionales. En algún momento, tal vez logremos vincular un gran número de observaciones en términos de un solo enunciado o ecuación llamado ley científica. Una **ley científica** es una expresión verbal concisa o una ecuación matemática que resume una amplia variedad de observaciones y experiencias. Tendemos a considerar las leyes de la naturaleza como las reglas fundamentales bajo las cuales ella opera. Sin embargo, no es tanto que la materia obedezca las leyes de la naturaleza, sino más bien que sus leyes describen el comportamiento de la materia.

En muchas etapas de nuestros estudios tal vez propongamos explicaciones de por qué la naturaleza se comporta de cierta manera. Si una hipótesis tiene la suficiente generalidad y predice de forma

consistente hechos que todavía no se observan, se le denomina teoría o modelo. Una **teoría** es una explicación de los principios generales de ciertos fenómenos, apoyada en una cantidad considerable de pruebas o hechos. Por ejemplo, la teoría de la relatividad de Einstein fue una forma nueva y revolucionaria de ver el espacio y el tiempo. Sin embargo, fue algo más que una simple hipótesis, porque sirvió para hacer predicciones que se podían probar experimentalmente. Cuando se realizaron esos experimentos, los resultados coincidieron en general con las predicciones, y no podían explicarse con la teoría anterior del espacio-tiempo basada en los trabajos de Newton. Así, la teoría especial de la relatividad quedó sustentada, aunque no demostrada. De hecho, es imposible demostrar que una teoría es absolutamente correcta.

Conforme avancemos en este texto, pocas veces tendremos la oportunidad de comentar las dudas, conflictos, choques de personalidades y revoluciones de percepción que han dado lugar a nuestras ideas actuales. Necesitamos ser conscientes de que el hecho de que podamos presentar los resultados de la ciencia de forma tan concisa y pulcra en los libros de texto no quiere decir que el progreso científico sea continuo, seguro y predecible. Algunas de las ideas que hemos presentado en este texto tardaron siglos en desarrollarse e implicaron a un gran número de científicos. Adquirimos nuestra visión del mundo natural parándonos en los hombros de los científicos que vinieron antes de nosotros. Aprovechemos esta visión. Durante nuestros estudios, ejercitemos la imaginación. No debemos dudar en hacer preguntas atrevidas cuando se nos ocurran; ¡podríamos descubrir algo fascinante!



▲ **Figura 1.15** El método científico es una forma general de enfocar los problemas que implica hacer observaciones, buscar patrones en ellas, formular hipótesis para explicar las observaciones y probar esas hipótesis con experimentos adicionales. Las hipótesis que resisten tales pruebas y demuestran su utilidad para explicar y predecir un comportamiento reciben el nombre de teorías.

1.4 Unidades de medición

Muchas propiedades de la materia son *cuantitativas*; es decir, están asociadas a números. Cuando un número representa una cantidad medida, siempre debemos especificar las unidades de esa cantidad. Decir que la longitud de un lápiz es 17.5 no tiene sentido. Decir que mide 17.5 centímetros (cm) especifica correctamente la longitud. Las unidades que se emplean para mediciones científicas son las del **sistema métrico**.

El sistema métrico, que se desarrolló inicialmente en Francia a fines del siglo XVIII, se emplea como sistema de medición en casi todos los países del mundo. En Estados Unidos se ha usado tradicionalmente el sistema inglés, aunque el empleo del sistema métrico se ha hecho más común en los últimos años. Por ejemplo, el contenido de casi todos los productos enlatados y bebidas gaseosas en las tiendas de