

## La revolución de Copérnico

La idea fundamental del trabajo de Nicolás Copérnico, en el siglo xv, fue buscar una disposición geométrica del Sistema Solar que permitiera una explicación más simple del movimiento de los planetas, basada sólo en movimientos circulares.

Estudiando textos antiguos de astrónomos, matemáticos y filósofos griegos, como Tolomeo, Filolao, Aristarco e Hicetas —quienes ya habían propuesto ideas similares a su modelo—, Copérnico sustituyó la Tierra por el Sol como centro del sistema. A este modelo se le conoce como *heliocéntrico* (figura 3.19). La manera de pensar de Copérnico fue un cambio radical en la historia, porque contradecía muchas ideas establecidas y aceptadas; pero tuvo razón: la Tierra es un planeta más, al igual que Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno, los planetas conocidos en ese entonces, y todos giran alrededor del Sol, trazando un movimiento que ahora llamamos de *traslación*.

**Figura 3.19** El mural de Juan O' Gorman, de la Biblioteca Central de la UNAM, representa los dos modelos del universo: geocéntrico y heliocéntrico.



### Dato interesante

Todas las grandes culturas del pasado identificaron siete cuerpos celestes principales, se les suele llamar “los siete planetas de la Antigüedad”. Éstos corresponden al Sol, la Luna, Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. Hoy sabemos que el Sol y la Luna no son planetas.

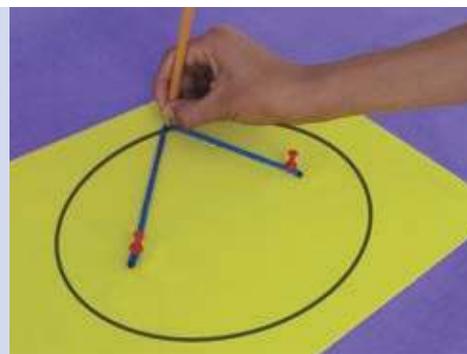
### Actividad

4

### Descubre una elipse

1. Reúnete con un compañero para realizar lo que se solicita.
2. Necesitarán un pedazo de cartón de 30 × 20 cm, dos alfileres, 30 cm de hilo, regla, compás y lápiz.
3. Claven en el cartón un par de alfileres separados entre sí por una distancia de 15 cm.
4. Amarren en los alfileres cada extremo del hilo y cuiden que el largo de éste sea de 25 cm.
5. Coloquen el lápiz como se aprecia en la imagen y, con el hilo estirado en todo momento, tracen la elipse, moviendo el lápiz alrededor de los alfileres.

Observa la posición del lápiz y los puntos de apoyo en el momento de trazar la elipse.



6. En una hoja, con ayuda del compás, tracen un círculo de 15 cm de diámetro.
7. Comparen ambas figuras y mencionen sus diferencias y semejanzas. Para hacerlo, consideren los métodos empleados para trazarlas. Por ejemplo: el círculo tiene un centro, ¿podrían decir lo mismo de la elipse?

Guarden su actividad en la carpeta de trabajo.



### Secciones cónicas

Figuras geométricas que se forman al cortar un cono con un plano en diferentes ángulos. Por ejemplo, el círculo, la elipse y la parábola.



### Todo cambia

El modelo heliocéntrico permitió explicaciones más confiables acerca del movimiento de los planetas, pero se requirieron ajustes a la forma de las órbitas para poder hacer predicciones más precisas.

Las contribuciones de Copérnico, Tycho Brahe y Johannes Kepler permitieron conocer mejor el Sistema Solar.



La elipse es una figura geométrica de gran utilidad para comprender mejor el movimiento de los cuerpos celestes, así como para explicar su comportamiento. Este hecho científico permitió el descubrimiento de las leyes que Johannes Kepler desarrollaría posteriormente.

Es importante saber que el trabajo científico es realizado por mujeres y hombres. En el siglo IV de nuestra era, la filósofa, matemática y astrónoma Hipatia, originaria de la antigua ciudad de Alejandría, estudió las **secciones cónicas**. Con ello relacionó la forma de la elipse con el movimiento de los planetas, lo cual ayudó a entender mejor el comportamiento de los astros. Escribió gran parte de sus descubrimientos en su obra *Canon astronómico*.

Las aportaciones de Hipatia no fueron tomadas en cuenta sino hasta el siglo XVII, cuando se retomó la forma de la elipse como elemento fundamental para entender las órbitas de los cuerpos celestes.

## La contribución de Kepler

Johannes Kepler, en el siglo XVII, explicó el movimiento de los planetas. Se dedicó muchos años a estudiar los datos observacionales recopilados por su maestro Tycho Brahe y él mismo, con la finalidad de encontrar explicaciones sencillas que describieran con precisión el movimiento de los astros; sus principales descubrimientos los tenemos enunciados en las leyes que formuló.

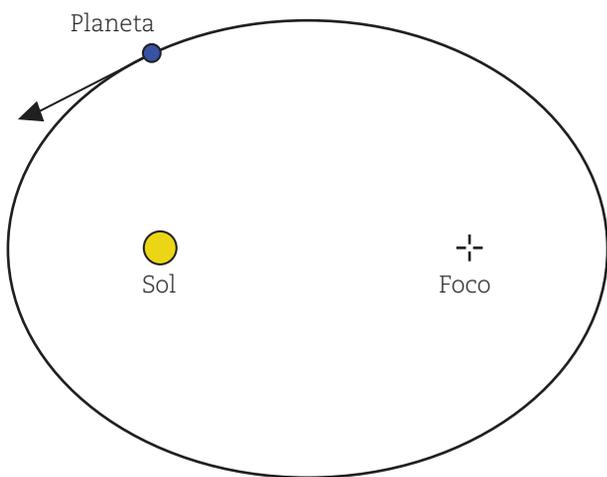
Al igual que Hipatia, Kepler dedujo que las órbitas tienen una forma distinta a la circular, como lo describe en su Primera Ley del Movimiento Planetario:

Los planetas giran alrededor del Sol en trayectorias elípticas, y el Sol se encuentra en uno de los focos (figura 3.20).

En el trazo de la elipse que tu realizaste, los focos se encuentran en los puntos donde están fijados los alfileres, como se muestra en la imagen de la actividad 4.

Debido a que los planetas orbitan en trayectorias elípticas, en ciertos momentos se encuentran más cerca del Sol y en otros más lejos. Dicha característica está enunciada en la Segunda Ley de Kepler, que de forma simplificada dice:

Los planetas se mueven más rápido cuando se acercan al Sol y más despacio cuando se alejan de él.



**Figura 3.20** Por medio de observaciones astronómicas y cálculos matemáticos, Kepler se dio cuenta de que los planetas giran alrededor del Sol con trayectorias elípticas, mismas que explican el movimiento de estos cuerpos celestes.