

*Las historias del cielo*

## Modelo Heliocéntrico

Carlos Duarte  
Agencia Espacial Mexicana

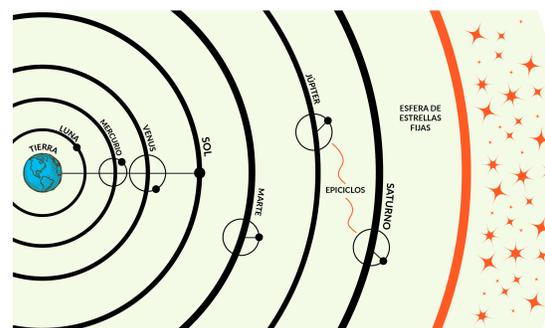
Desde la aparición de los primeros grupos humanos, nuestros ancestros fijaron su atención en los cuerpos celestes. El Sol, la Luna, las estrellas y otros objetos del cielo llamaron profundamente la atención de los hombres debido a su brillo y a sus movimientos regulares: el día, la noche y las fases de la Luna constituían un reloj natural que marcaba el ritmo de sus actividades. Con el tiempo, los humanos empezaron a hacer observaciones sistemáticas de los movimientos de los cuerpos celestes y las registraron. De estos registros emergieron las estaciones, la identificación de las constelaciones y la posibilidad de predecir fenómenos aparentemente caóticos como los eclipses. Estas regularidades se convirtieron en guías de la actividad humana: sembrar, cosechar, dar gracias, ya que a la par se asociaron con la divinidad.

Es entonces que nace la astronomía. El hombre, en su afán de dar un orden y sentido a su existencia y lo que lo rodea, empezó a intentar explicar estas regularidades en el movimiento de los cuerpos celestes y formuló modelos de su comportamiento: el movimiento aparente de estos cuerpos hizo suponer que la Tierra estaba en reposo en el centro del Universo y que todos los otros astros giraban a su alrededor. El origen de esta creencia se pierde en los albores de la historia y fue refinada y perfeccionada en el siglo II de nuestra era por el astrónomo griego Ptolomeo.

Había razones filosóficas y religiosas para creer que la Tierra era el centro del Universo: el hombre, creado por la divinidad, era el centro de todo lo que existe y por lo tanto la Tierra, su morada, en su perfección debería tener a todos los objetos celestes girando a su alrededor en un afán de rendirle honor y pleitesía. Sin embargo, este modelo tenía sus

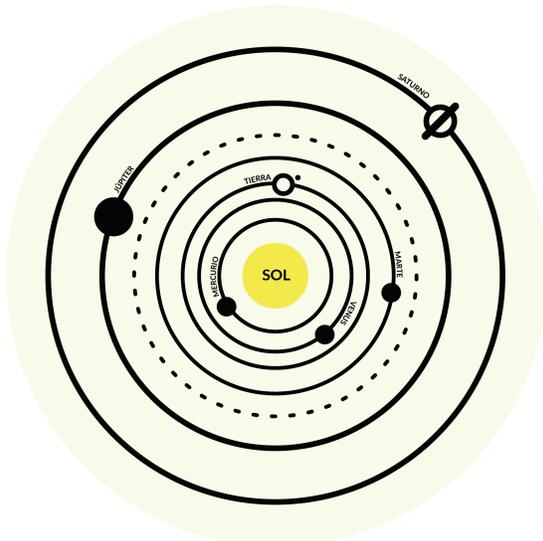
complejidades: como explicar el movimiento aparentemente errático de unos cuerpos que los griegos llamaban planetas, que en griego significa vagabundos. A diferencia del Sol y la Luna, que se movían siempre en la misma dirección de las estrellas, estos cuerpos se movían de manera caprichosa: a veces iban en el sentido de las estrellas, pero de pronto cambiaban su dirección en un movimiento denominado retrógrado.

El ajustar el movimiento de estos planetas a una Tierra localizada en el centro de todo lo que existe obligó a generar complicaciones adicionales al modelo llamadas epiciclos. Así, Ptolomeo crea un modelo en el que los planetas se mueven alrededor de la Tierra, pero no en órbitas circulares como el Sol y la Luna. Los planetas conocidos de la época, Venus, Marte, Júpiter y Saturno se mueven en círculos llamados epiciclos que a su vez giran alrededor de la Tierra. A partir de este artificio, Ptolomeo mantiene a la Tierra en el centro del Universo y describe los movimientos de todos los objetos del firmamento, incluidos los planetas, con increíble exactitud. Así se consolida el llamado modelo geocéntrico.



Modelo de Ptolomeo del Sistema Solar.

El modelo geocéntrico fue adoptado por la iglesia católica como dogma y lo impuso en todos sus creyentes durante la Edad Media. Nadie podía objetarlo, nadie. Hasta que un monje polaco llamado Nicolás Copérnico se atrevió a hacerlo. Copérnico nace en la época de los grandes descubrimientos: la Tierra deja de ser plana y ahora sabemos que es una esfera; existen vastas tierras por explorar del otro lado del océano; nuevas especies de plantas y animales nos ofrecen sus maravillas. Copérnico se contagia del interés de la gente culta de la época por saber más acerca del mundo que nos rodea y, por lo tanto, entre muchos otros intereses, se dedica a la astronomía y lo hace con afán. A partir de sus observaciones, Copérnico concluyó que el Sol era el centro del Universo y no la Tierra. Con ese cambio de sistema de referencia, el modelo del Universo se volvió más simple. Ahora el Sol estaba en el centro del Universo y los planetas, esos objetos incómodos, ya no requerían moverse en trayectorias complicadas como lo proponía el modelo de Ptolomeo. La Tierra gira sobre su eje y eso explica el movimiento aparente de las estrellas. La Tierra, al igual que los otros planetas, gira alrededor del Sol, que permanece estático. Solo la Luna orbita la Tierra.



Modelo heliocéntrico propuesto por Copérnico.

La Tierra ahora había dejado de ser especial. Ya no era el centro de toda la creación para ser un planeta más que giraba alrededor del Sol. Este planteamiento fue cuestionado: ¿cómo ahora la Tierra, creada por Dios, dejaba de ser perfecta para convertirse simplemente en otro planeta que giraba alrededor del Sol? ¿Cómo es que la Tierra se mueve, si no percibimos su movimiento? El modelo heliocéntrico no solo fue cuestionado, sino que fue combatido. La

Iglesia, con todo su poder, se opuso a su difusión y consideró la obra de Copérnico como diabólica. Durante años, su libro *De revolutionibus orbium coelestium* -Sobre las revoluciones de los cuerpos celeste-, publicado justo antes de su muerte, fue censurado por la Iglesia.

A pesar de la oposición, al final de cuentas, el modelo heliocéntrico perduró y destronó al modelo geocéntrico. Su virtud fue que explicó de una mejor manera las observaciones y permitió predecir la posición de los planetas con mayor precisión que el modelo geocéntrico. El modelo heliocéntrico no solo explica los cambios diarios y estacionales observados en los cielos, sino que también explica naturalmente el movimiento retrógrado planetario y las variaciones en su brillo a lo largo del tiempo.

La principal motivación de Copérnico para introducir su modelo heliocéntrico fue la simplicidad. Su atractivo es que era "más agradable para la mente". Su teoría estaba basada más en lo que sentía que en lo que podía probar. Su legado aún persiste, los científicos modernos aún se guían por la simplicidad, la simetría y la belleza al modelar todos los aspectos del Universo.

Copérnico era consciente de que iba en contra de la sabiduría convencional, y escribió: " Pero sé que los juicios del filósofo pensador están lejos de la multitud, ya que él está empeñado en la búsqueda de la verdad en todas las cosas, en la medida en que lo permita Dios a la razón humana..." y se atrevió a retar al status quo. Vivió en una era del oscurantismo en donde la verdad absoluta la dictaba la Iglesia. Con su modelo heliocéntrico, Copérnico comienza la revolución científica más grande de la humanidad. Su mayor valor es que se atrevió a pensar diferente, en un tiempo donde eso era impensable. A pesar de ser un monje, retó a la Iglesia y dejó en tela de duda sus enseñanzas. Copérnico nos enseñó que la verdad de la Iglesia no era absoluta. La verdad debe validarse a través de la observación y la experimentación. Con esta contribución, Copérnico es el precursor del método científico. La explicación del Universo ya no se debe basar en argumentos filosóficos o religiosos por más atractivos que parezcan. La explicación de los fenómenos del Universo debe estar sustentada en la observación, la experimentación y debe ser contrastada con la realidad. Copérnico con su modelo heliocéntrico da paso a que otros grandes pensadores, como Galileo, se atrevan a cuestionar las enseñanzas de la madre Iglesia y comiencen el desarrollo de las ciencias experimentales. Su legado vivirá por siempre.