



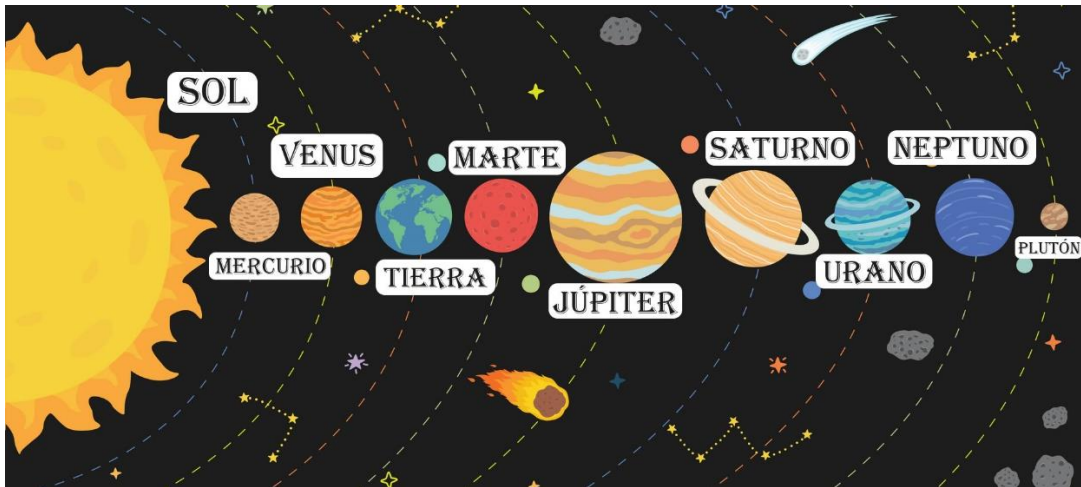
COMPLEJO EDUCACIONAL SAN ALFONSO  
FUNDACIÓN QUITALMAHUE  
Eyzaguirre 2879 Fono 22-852 1092 Puente Alto  
[planificacionessanalfonso@gmail.com](mailto:planificacionessanalfonso@gmail.com)  
[www.colegiosanalfonso.cl](http://www.colegiosanalfonso.cl)



### Trabajo individual pedagógico N° 10

- **Nivel: Segundo Medio** **Número de contacto: 972680145**
- **Ciencias Naturales: Física** **Facebook: @riken.edu**
- **O.A.: 13** Demostrar que comprenden que el conocimiento del Universo cambia y aumenta a partir de nuevas evidencias, usando modelos como el geocéntrico y el heliocéntrico, y teorías como la del Big-Bang, entre otros.

### MODELOS DEL UNIVERSO



Antes de conocer los diferentes modelos usados por el hombre para describir la organización del Universo, es importante conocer que un modelo en este contexto es una representación conceptual gráfica, física o matemática, de un fenómeno, un proceso o sistema, con el fin de estudiarlo, describirlo, simularlo y predecirlo. Por lo tanto, son una aproximación de la realidad. Los modelos al igual que las teorías en las ciencias, nos indican cómo se comportan y cómo se comportarán los fenómenos en el futuro, bajo ciertas condiciones específicas.

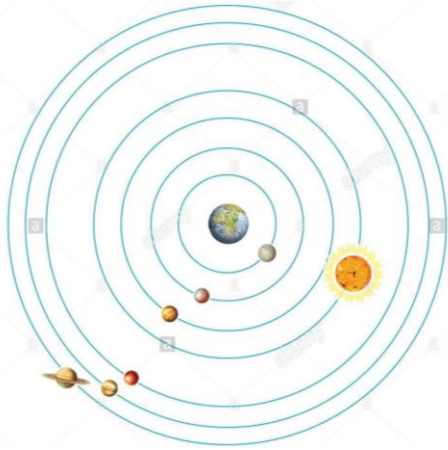
Desde tiempos remotos el ser humano ha observado el cielo y se ha preguntado ¿Cuál es su lugar en el universo? ¿Existen otros planetas como el nuestro? ¿Qué tan grande es el universo? ¿Cómo se inició todo lo que nos rodea? ¿Cómo terminará? entre otras interrogantes. Hoy en día tenemos respuestas a algunas de estas preguntas gracias a la comunidad científica, que trabaja en conjunto para avanzar en el entendimiento de nuestro entorno. Los astrónomos estudian la física del universo. Investigan las estrellas, los planetas, las galaxias y otros cuerpos celestes. Usan telescopios desde tierra o en el espacio, analizan los datos y utilizan modelos teóricos para estudiar los objetos

#### **Modelo geocéntrico**

A lo largo de la historia, los astrónomos han observado sistemáticamente el cielo nocturno. Las primeras descripciones del movimiento de los astros fueron realizadas por observadores en la Tierra, los que identificaron los siguientes cuerpos celestes: las estrellas fijas, que parecen moverse todas juntas durante la noche; los planetas; y la Luna y el Sol, que se mueven por un sector del cielo conocido como la eclíptica.

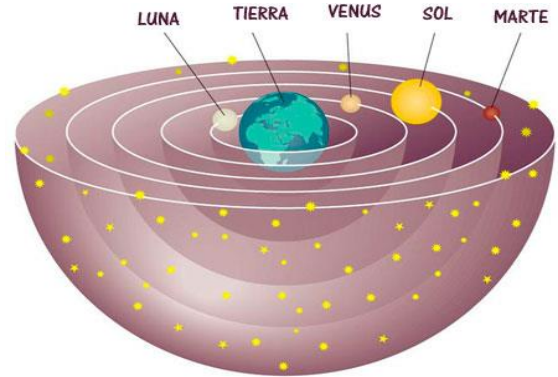
La primera propuesta de un modelo consistente, con estas observaciones fueron planteadas en el siglo IV a. C. por Eudoxo de Cnido, un astrónomo y matemático griego que elaboró un sistema de esferas concéntricas, de

diferentes tamaños y centradas en la Tierra, con el que intentaba representar el movimiento de los astros en el cielo.



Años más tarde, otros astrónomos como Calipo de Cízico y Aristóteles intentaron mejorar este mismo modelo. Sin embargo, todos los planteamientos seguían siendo aproximaciones del movimiento real de los astros y continuaban considerando a la Tierra inmóvil en el centro del universo. Esta es la base de la teoría conocida como teoría geocéntrica, como se muestra en la imagen.

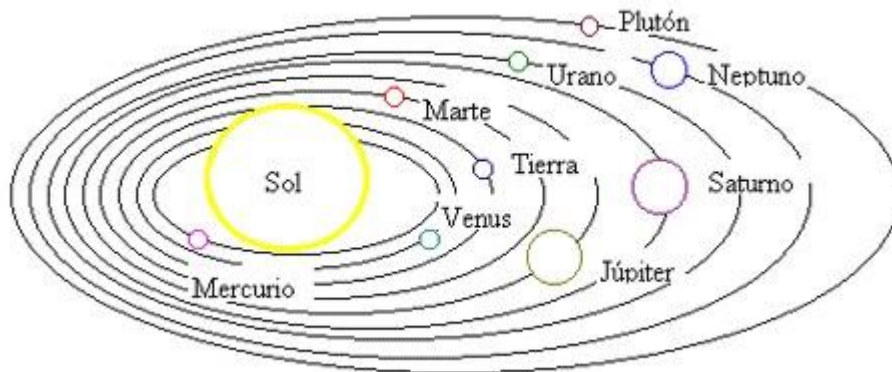
En el siglo II d. C., el astrónomo griego Claudio Ptolomeo propuso un nuevo modelo geocéntrico que permitía explicar tanto el movimiento de los planetas como las variaciones en su brillo y tamaño aparente. La siguiente imagen representa el modelo geocéntrico de Ptolomeo, publicado en 1660 en el libro *Harmonia Macrocosmica* de Andreas Cellarius.



### Modelo heliocéntrico

A pesar de que el pensador griego Aristarco de Samos, en el siglo II a. C., propuso la idea de que la Tierra giraba alrededor del Sol, su planteamiento no se tomó en cuenta y el modelo geocéntrico de Ptolomeo predominó durante los siguientes catorce siglos.

El astrónomo polaco Nicolás Copérnico (1473-1543) desarrolló la idea de Aristarco de Samos y propuso un modelo heliocéntrico, en el que el Sol era el centro del universo, y los planetas, incluida la Tierra, giraban en torno a él. El siguiente modelo presenta la propuesta de universo de Nicolás Copérnico:

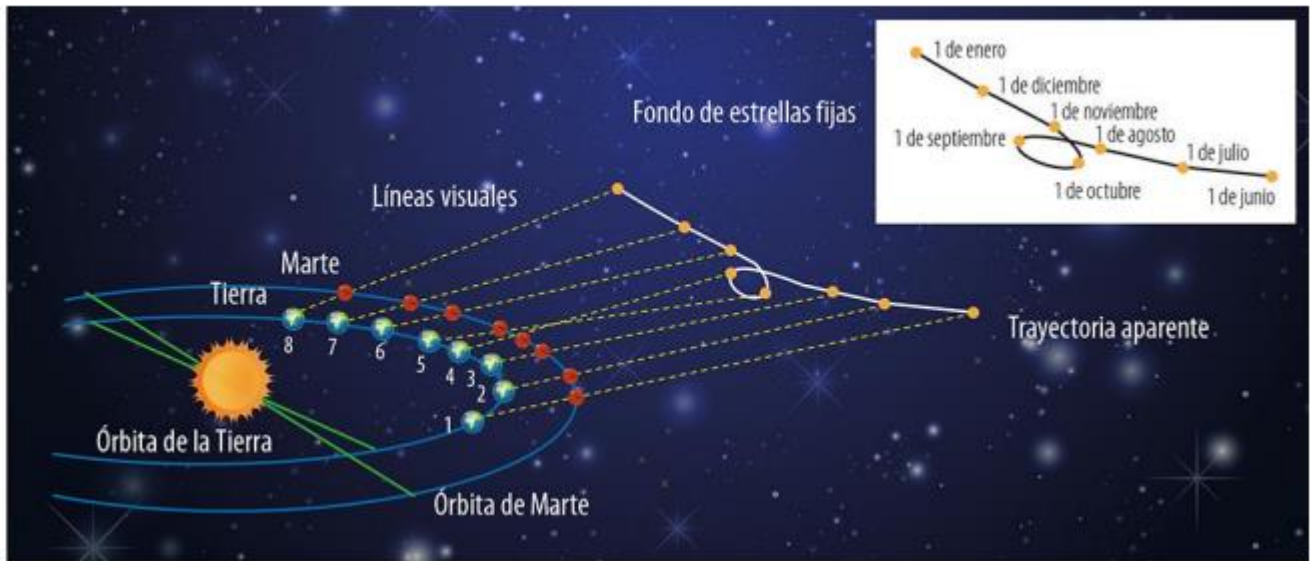


Este modelo plantea que: - El Sol se ubica en el centro del universo. - Los planetas, incluida la Tierra, orbitan en trayectorias circunferenciales alrededor del Sol. - Las estrellas fijas se ubican en una esfera celeste que permanece estacionaria y limita el universo, muy alejada del Sol y de los planetas.

Lo más importante de la propuesta de Copérnico es que esta involucraba un cambio de la noción del universo, al pasar de uno en que la Tierra y el ser humano estaban en el centro del universo, a otro que ubica al ser humano orbitando alrededor del Sol, y, por lo tanto, quitándole de esta posición de privilegio. Copérnico presentó el

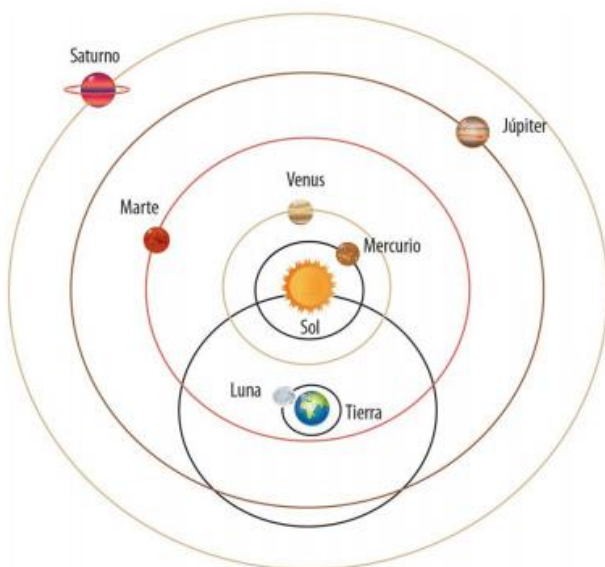
modelo heliocéntrico en el libro *De revolutionibus orbium coelestium* (Sobre los giros de los orbes celestes) que fue publicado en 1543, año que coincidió con el de su muerte.

El recibimiento de esta obra no fue la mejor, ya que durante esa época era muy complejo contradecir las ideas que afirmaba la Iglesia como ciertas. Por esta razón, tardó casi un siglo en que esta teoría fuera ampliamente aceptada. La teoría heliocéntrica permitió explicar el movimiento retrógrado de los planetas, fenómeno que se produce porque la Tierra se desplaza sobre su trayectoria con mayor rapidez que otros planetas sobre la suya, como Marte. Este efecto es similar al que se observa cuando se viaja en un vehículo que adelanta a otro: pareciera que es el otro el que retrocede. Evidentemente, se trata de un efecto visual que se relaciona con la relatividad del movimiento. En la siguiente ilustración se aprecia el movimiento retrógrado de Marte observado desde la Tierra



En todos los planetas es posible observar este tipo de movimiento, y cada año lo hacen en diferentes fechas. En cuanto al cambio de brillo de los planetas, este fue explicado por la posición de la Tierra en su órbita respecto del resto de los planetas; en los casos en que se encuentra más cerca de estos, el brillo es mayor, mientras que en los que se halla más lejos, el brillo es menor.

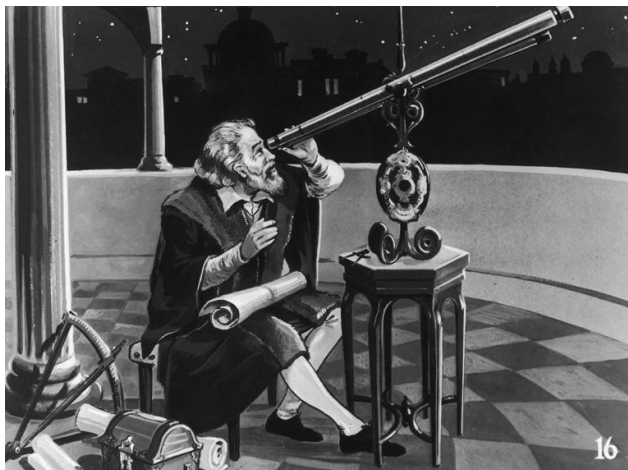
### Aportes de Tycho Brahe y Galileo Galilei al modelo heliocéntrico



Tycho Brahe (1546-1601) fue un destacado astrónomo nacido en Dinamarca cuya principal contribución al avance de la astronomía fue realizar medidas muy precisas de las posiciones de los planetas y de las estrellas. En la época de Brahe aún no se había inventado el telescopio, por lo que sus mediciones resultan muy meritorias, sobre todo si se considera su creatividad para conseguirlas y la precisión que obtuvo con sus métodos.

Tycho Brahe también propuso un nuevo modelo del sistema solar. Este correspondía a una mezcla entre las teorías geocéntrica y heliocéntrica, y en él planteaba que los planetas se movían en torno al Sol, describiendo órbitas circulares y que, a su vez, el Sol circulaba alrededor de una Tierra inmóvil, tal como se observa en la imagen.

Posteriormente, Galileo Galilei (1564-1642), provisto de un telescopio que él mismo perfeccionó, realizó observaciones astronómicas que le permitieron obtener pruebas que apoyaron el modelo heliocéntrico de Copérnico. Algunos de sus descubrimientos más importantes fueron: La observación de los cráteres, valles y montañas en la Luna, que contradecían el pensamiento de que su superficie era lisa. La observación de pequeñas lunas orbitando a Júpiter, prueba fundamental para contradecir la idea de que todo giraba en torno a la Tierra. Las manchas en la superficie del Sol, que le permitieron plantear acertadamente que el Sol se encuentra en rotación al igual que la Tierra. Las fases y variación de los tamaños de Venus. Sus mediciones eran solo compatibles con la hipótesis de que este orbitaba alrededor del Sol.



Con estas observaciones, Galileo dejó en evidencia que el cielo y sus astros no son perfectos e inmutables, tal y como suponía el pensamiento antiguo. No obstante, siempre consideró que todas las órbitas eran circulares. Estos descubrimientos le trajeron fuertes enfrentamientos con la Iglesia católica, que lo obligó a retractarse de sus teorías y lo condenó a arresto domiciliario por el resto de su vida. No fue sino hasta 1992 cuando la Iglesia admitió oficialmente su error y reconoció la grandeza de Galileo.

**ACTIVIDAD.**

1. A continuación, se propone una tabla para que puedas sintetizar los principales aspectos planteados de aquellos modelos del cosmos más importante a lo largo de la historia. Señala en cada caso sus semejanzas y diferencias.

Comparación entre los modelos de Ptolomeo y Copérnico	
Semejanzas	Diferencias

2. ¿Qué ideas del universo cambiaron luego de las observaciones realizadas por Galileo con su telescopio? Explica

**Página de consulta y acceso a textos escolares en formato digital:**

[www.aprendoenlinea.mineduc.cl](http://www.aprendoenlinea.mineduc.cl)