

GUÍA N°3 – II° SEMESTRE (Covid 19)
FÍSICA - II° MEDIO
Unidad 5: ¿Cómo han evolucionado los modelos del universo?

Nombre:

Curso:

Objetivo de aprendizaje (OAP13): 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.

Objetivo específico: Comprender el modelo geocéntrico, heliocéntrico y la teoría del Big-Bang.

Indicaciones: Estimado(a) estudiante lee cuidadosamente esta guía y desarrolla las actividades que aparecen en ella, para ser evaluada. Recuerda que puedes hacerlo en tu cuaderno o en la misma guía impresa. Consultas al correo que está en la esquina superior derecha.

Origen del universo

Antes de que las luces de las ciudades nublaran el cielo nocturno, la contemplación de las estrellas era parte de la vida cotidiana de las personas. Mucha de la información que se obtenía de su observación servía para anticipar las estaciones del año, navegar a través de los mares o pronosticar catástrofes.

Se estima que el universo se formó hace aproximadamente 13700 millones de años, pero ¿tuvo un inicio el universo? Si bien el ser humano ha intentado comprender y explicar las características de este, su origen sigue siendo un gran misterio.

En esta lección, aprenderás una de las teorías que explican el origen del universo, más aceptada por la sociedad científica en la actualidad: el Big-Bang. Esto, para que puedas identificar los aportes de científicos en diversas épocas, sobre el conocimiento del universo.

Antes de comenzar el desarrollo de esta lección, exploremos a través de la siguiente actividad, tus ideas respecto de la temática que abordaremos.

Actividad 1.

Lee la siguiente información y luego responde la pregunta.

En 1964 dos jóvenes investigadores descubrieron por accidente la radiación de fondo cósmico. Los físicos Arno Penzias y Robert Wilson, mientras trabajaban para una compañía telefónica, detectaron una radiación de microondas que provenía desde todas partes del cielo. Al principio pensaron que era un error debido a un fallo del equipo de medida, pero en realidad lo que habían descubierto era la prueba de la creación del universo. Esta evidencia del origen del universo se conoce como radiación de fondo cósmico.

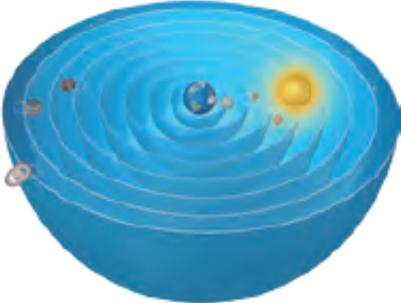
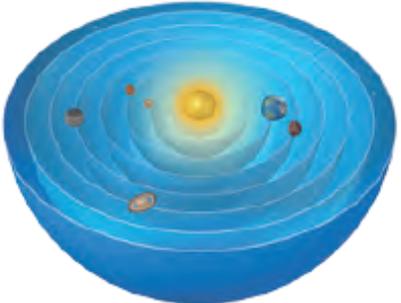
- ¿De qué manera el desarrollo tecnológico permite comprender mejor el mundo que nos rodea?

De la observación a los modelos del sistema planetario

Hoy en día muchas de las respuestas a ciertos fenómenos nos resultan evidentes, sin embargo, estas han sido el resultado de miles de años de observación y de desarrollo social y cultural de la humanidad. Por esta razón, es importante considerar que el conocimiento es dinámico y que, sin los aportes de los pensadores y científicos del pasado, no tendríamos los avances de hoy en día.

En este tema, analizarás diversos modelos planetarios, entendiendo que un modelo responde a una época en particular, en la cual los medios (culturales y/o materiales) para obtener información pueden ser o no limitados. Es importante mencionar que un modelo es una representación que permite explicar cómo ocurre un determinado fenómeno.

A continuación, veremos los primeros modelos del cosmos.

Modelo de Aristóteles	Modelo geocéntrico de Ptolomeo	Modelo heliocéntrico de Copérnico
<p>Para Aristóteles (384-322 a.C.), el universo se encontraba dividido en dos grandes regiones: aquello que está “bajo la Luna” (infralunar), donde se situaba a la Tierra, y que está sometido al cambio, y lo que está por encima de la Luna (supralunar), formado por los astros, y que es inalterable e imperecedero.</p> <p>Las evidencias del modelo de Aristóteles provenían de la observación directa y de la intuición, ya que, por ejemplo, vemos y percibimos que la Tierra se mantiene inmóvil, y que la Luna y el Sol se mueven en torno a ella.</p>	<p>Claudio Ptolomeo (100-170 d.C.) hizo observaciones que no podían ser explicadas por el modelo de Aristóteles, como el avance y retroceso que se observaba en la trayectoria de ciertos astros.</p> <p>En el modelo de Ptolomeo, la Tierra se situaba en el centro y la Luna y el Sol realizaban órbitas circunferenciales en torno a ella. Además, los planetas describen “lazos” en su movimiento alrededor de la Tierra.</p>  Un diagrama tridimensional que muestra la Tierra en el centro de un sistema de órbitas concéntricas. El Sol y la Luna están en órbitas más cercanas, mientras que los planetas (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno) están en órbitas más externas. Las órbitas de los planetas se muestran como trayectorias en forma de lazos (epiciclos) que giran alrededor de sus órbitas principales.	<p>Nicolás Copérnico (1473-1543) desarrolló un modelo heliocéntrico, es decir, el Sol en el centro.</p> <p>En el modelo de Copérnico, el Sol se situaba en el centro del universo y los planetas se movían en torno a él en órbitas circulares y eternas. Estos eran: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter y Saturno (aún no se descubrían Urano ni Neptuno). Además, las estrellas se mantenían fijas en el cielo y en la esfera más lejana.</p>  Un diagrama tridimensional que muestra el Sol en el centro de un sistema de órbitas concéntricas. Los planetas (Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter y Saturno) están en órbitas circulares que giran directamente alrededor del Sol.

Ahora, leamos las páginas 105, 106 y 107 del “Texto de Física” que nos muestra información complementaria sobre “el modelo de Aristóteles”, “el modelo geocéntrico de Ptolomeo” y “Copérnico y el heliocentrismo”.

Camino al modelo actual del universo

A continuación, revisaremos los principales hitos que contribuyeron al desarrollo del modelo actual del universo.

Tycho Brahe (1546-1601)	Johannes Kepler (1571-1630)	Galileo Galilei (1564-1642)
Realizó el registro más preciso, hasta entonces de las posiciones de los planetas.	Determinó que las órbitas de los planetas eran elípticas. Este y otros descubrimientos los resumió en tres leyes que describen el movimiento planetario.	Fue un gran defensor del modelo heliocéntrico de Copérnico. Observó las fases del planeta Venus y descubrió que Júpiter era orbitado por cuatro satélites.
Isaac Newton (1642-1727)	Immanuel Kant (1724-1804)	Albert Einstein (1879-1955)
Propuso un modelo matemático que describía la fuerza de atracción gravitacional entre dos cuerpos. Dicho modelo es conocido como la ley de gravitación universal.	Propuso la hipótesis nebular. En ella planteaba que el sistema solar se habría originado como producto de la condensación de una nube de gas y polvo cósmico.	Presentó su teoría general de la relatividad. Con ella propuso, entre otras cosas, que los cuerpos de gran masa, como una estrella o una galaxia, curvan el espacio-tiempo a su alrededor.

Ahora, leamos las páginas 108 y 109 del “Texto de Física” que nos muestra información complementaria sobre los principales hitos que contribuyeron al desarrollo del modelo actual del universo.

Actividad 2.

- ¿Qué diferencias y similitudes hay entre el modelo geocéntrico y el modelo heliocéntrico?

- ¿De qué manera el desarrollo tecnológico de instrumentos de observación astronómica posibilitó: “la evolución de los modelos del universo”? Expliquen.

La teoría del Big-Bang

En 1929, Edwin Hubble hizo un descubrimiento crucial. Observó que las galaxias no eran estáticas, se movían y, además, se alejaban de la Tierra a una velocidad increíble, lo que significa que el universo se está expandiendo. Fue la primera prueba del Big-Bang. Ahora bien, si las distancias entre las galaxias se van haciendo cada vez mayores, ¿cómo habrán estado en el pasado?

La observación de Hubble sugirió que en tiempos pasados los planetas y galaxias debieron estar más cerca. El movimiento debió de partir de un punto central. Este fenómeno, que se conoce como Big-Bang (gran explosión), se produce en un momento en que el universo era infinitésimamente pequeño. Según esta teoría, se considera que el origen de todo es el Big-Bang, es decir, el momento en que se pasa de la nada más absoluta al todo.

Científicos como Edwin Hubble y Georges Lemaitre dieron forma a una de las teorías más importantes de la actualidad, la del Big-Bang que plantea que alrededor de 13700 millones de años antes del presente, el universo habría surgido a partir de la Gran Explosión de una singularidad (punto) que contenía toda la materia y energía de nuestro universo.

Cronología del universo				
350 mil años después de la gran explosión	200 millones de años después de la gran explosión	500 millones de años después de la gran explosión	9000 millones de años después de la gran explosión	10200 millones de años después de la gran explosión
Se forman los primeros átomos.	Surgen las primeras estrellas. El universo se comienza a iluminar.	La fuerza de atracción gravitacional posibilita la formación de las primeras galaxias.	Comienza la formación del sistema solar.	Surgen las primeras formas de vida en la Tierra.

Ahora, leamos las páginas 110 y 111 del “Texto de Física” que nos muestra información complementaria sobre la teoría del Big-Bang.

¿Qué evidencias apoyan la teoría del Big-Bang?

A continuación, analizaremos qué evidencias respaldan esta teoría.

La radiación de fondo cósmico	La evolución de las galaxias y su distribución	La abundancia de hidrógeno
Existe en el espacio una señal de microondas que lo recorre y que se denomina radiación de fondo cósmico. Esta es el remanente que quedó del Big-Bang.	La forma y distribución de las galaxias son coherentes con las predicciones derivadas del Big-Bang.	Según la teoría del Big-Bang, el primer elemento en formarse fue el hidrógeno (hoy en día el elemento más abundante del universo). Las nebulosas están conformadas principalmente por hidrógeno.

Ahora, leamos la página 114 del “Texto de Física” que nos muestra información complementaria sobre las evidencias que apoyan la teoría del Big-Bang.

Actividad 3.

Lee las siguientes informaciones y luego responde las preguntas.

Astrónoma chilena es destacada a nivel mundial.

Recientemente, la prestigiosa revista científica Science News, seleccionó a la astrónoma chilena Paula Jofré entre los diez científicos jóvenes más destacados del mundo. Las áreas de investigación de esta notable astrónoma se centran en astrofísica estelar y galáctica.

- ¿Por qué piensas que es importante impulsar el desarrollo científico de nuestro país?

El observatorio ALMA, contribuye a obtener la primera imagen de un agujero negro.

El radiotelescopio ALMA ubicado en Chile, en colaboración con otros observatorios del mundo, consiguió hacer historia al obtener la primera fotografía de un agujero negro. Este está ubicado en el centro de la galaxia M87 a 50 millones de años luz de la Tierra.

- ¿Será posible conocer el universo completo?

Bitácora de aprendizaje:

- ¿Qué aprendiste en esta unidad?
- ¿Para qué sirve lo que aprendiste?

Bien estudiantes: Espero que hayan aprendido y disfrutado de esta unidad y recuerda que “cada problema tiene en sus manos un regalo para ti”.