

## **GUÍA PEDAGÓGICA N° 3**

**Escuela Agrotécnica Ejército Argentino**

**CUE: 7000547-00**

**Docente: María Eugenia Giuliano**

**Curso: 3º año 1º división**

**Ciclo: Básico**

**Turno: Mañana**

**Espacio curricular: Física**

**Título de la propuesta: "Modelos Geocéntrico y Heliocéntrico"**

### **Objetivos:**

- Comprender la evolución del pensamiento científico a través de la historia del hombre para llegar a la concepción de la Mecánica Celeste y los Modelos Cosmológicos.
- Reconocer y comprender conceptos relacionados a los Modelos Geocéntrico y Heliocéntrico.
- Comprender y diferenciar ambos Modelos.

### **Contenidos:**

Mecánica Celeste.

Modelos Cosmológicos.

Modelos Geocéntrico y Heliocéntrico.

### **Capacidades a desarrollar:**

- **Cognitiva:** Analizar e interpretar la teoría para aplicarla en la resolución de las actividades.
- **Procedimental:** leer y comprender conceptos relacionados a la Mecánica Celeste.
- **Actitudinal:** promover el pensamiento crítico, junto a la lectura, comprensión y aplicación de los conceptos básicos para resolver las actividades.

### **Metodología:**

El/la alumno/a debe leer y releer si es necesario el texto de esta guía para realizar las actividades. Por supuesto, puede acudir a otros medios para resolverlas: libros, páginas confiables de internet, etc.

### **Desarrollo:**

#### **Mecánica Celeste**

Desde los inicios del hombre, él se dedicó a observar al cielo. Se cuestionó sobre los movimientos de los astros, el cambio de estaciones, etc. Las primeras civilizaciones que se dedicaron a una observación intensa y sistemática fueron los egipcios y babilonios. Los griegos fueron los primeros en establecer un modelo astronómico, que duró 2000 años y que puso a la Tierra inmóvil en el centro del universo. Posteriormente, Nicolás Copérnico estableció un modelo defendido también por Galileo Galilei, en el que la Tierra se desplazaba alrededor del sol central. Johannes Kepler logró establecer que las órbitas de los planetas son elipses con el sol en uno de sus focos. Finalmente, Isaac Newton explicó los movimientos de los cuerpos en la Tierra y los de los astros en el sistema planetario mediante un conjunto de leyes, que desde entonces unificaron todo el universo.

#### **Modelos de Universos o Modelos cosmológicos**

##### **Cosmología Griega**

Hasta el siglo XVI el universo fue considerado como un cosmos, es decir, como una unidad ordenada donde cada elemento, ocupa el lugar que le corresponde.

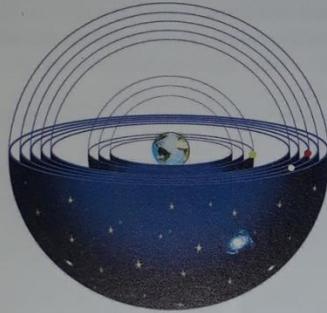
Los babilonios y egipcios fueron los primeros en realizar observaciones sistemáticas y metódicas. A lo largo de los siglos acumularon gran cantidad de datos, llegando a hacer predicciones. Pero fueron los griegos los que aprovechando muchas de las observaciones de sus predecesores, lograron construir modelos del universo que describieran los movimientos celestes, partiendo de causas naturales.

Aristóteles sostuvo que la Tierra se hallaba en reposo en el centro del universo. Además, al igual que Platón, suponía que las órbitas de los cuerpos celestes debían ser circulares dado que los círculos no tienen principio ni fin. Estas ideas resultaron coherentes con las percepciones diarias; el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas parecen moverse alrededor de la Tierra. En la cosmovisión aristotélica, las leyes de movimiento celeste eran diferentes a las

de los movimientos en la Tierra. Surge entonces una separación entre el mundo de los astros y terrestre. Sin embargo, ambas regiones son necesarias para la concepción del cosmos. Fue Isaac Newton 2000 años más tarde, quien recién unificó las leyes del universo con la tierra.

**El modelo geocéntrico**  
La explicación del universo que finalmente se aceptó, se basó en algunas ideas de Platón, pero especialmente de Eudoxo, Calipo y Aristóteles, cuya autoridad llegó a ser inobjetable con el tiempo. El modelo, llamado **geocéntrico** (*Geo* = Tierra), se puede resumir en las siguientes ideas:

- La Tierra es esférica y está inmóvil (geoestatismo).
- La Tierra se encuentra en el centro del universo (geocentrismo).
- La Tierra está rodeada por esferas que transportan a los planetas, a la Luna, al Sol y a las estrellas.
- La esfera más lejana es la de las estrellas que se encuentran fijas.
- Los movimientos de los astros son circulares y uniformes.



A pesar de su aceptación, el modelo, no podía explicar correctamente un conjunto de fenómenos. Entre ellos, por qué en algunas épocas del año los planetas brillaban más que en otras, ni por qué el tamaño de los planetas variaba. Pero fundamentalmente no logró resolver el problema de la **retrogradación** de los planetas. Aristóteles y sus discípulos intentaron encontrar las soluciones a estos inconvenientes, pero no lo consiguieron.

Con el tiempo, la Astronomía se fue transformando en una ciencia cuyo objetivo consistía en encontrar un modelo que describiera el movimiento celeste en forma más precisa, pero respetando los postulados del modelo geocéntrico. Hacia la mitad del siglo II, en su libro *Almagesto* el alejandrino Claudio Ptolomeo, propuso un sistema astronómico en el cual la Tierra, según los postulados de sus antecesores, estaba inmóvil en el centro del universo y los planetas se trasladaban alrededor del Sol describiendo **epiciclos**.

El modelo ptolemaico consiguió explicar y predecir con más precisión el movimiento de los astros, y el cambio de tamaño y brillo en los planetas, pues cuando el planeta se halla en la parte exterior del epiciclo parece más pequeño (al estar más alejado de la Tierra), y cuando está en la parte interna parece más grande. Sin embargo seguía manteniendo imprecisiones menores con respecto al movimiento de los astros, por lo cual cada vez se agregaban más epiciclos. A pesar de estas insuficiencias, el modelo de Ptolomeo explicaba satisfactoriamente muchos fenómenos, siendo por ello preferible a otros. Esta es una de las razones que le permitió perdurar por más de 1000 años, hasta que en 1514, el sacerdote y astrónomo Nicolás Copérnico propuso otro modelo más simple.

Se denomina **retrogradación** a la forma que tiene la trayectoria que describen los planetas vistas desde la Tierra, formando una especie de bucle. En ciertos periodos, los planetas aparentemente se detienen, e incluso parecen retroceder, hasta finalmente volver a invertir su sentido original.



Un **epiciclo** es la trayectoria circular de un punto alrededor de un centro móvil que, a su vez, sigue otra trayectoria circular llamada **deferente**.





Nicolás Copérnico (1473-1543).

Una de las razones que llevaron a **Nicolás Copérnico**, sacerdote y astrónomo polaco, a proponer el modelo heliocéntrico fue la imagen del Sol ocupando el centro del universo, como fuente de toda luz y vida, imagen sensible del **Uno Neoplatónico** y del mismo Dios. Él pensaba que el universo debía ser más sencillo que el propuesto por **Ptolomeo**, porque creía que Dios no haría un mundo tan complicado. La redacción de su gran obra le llevó unos 25 años. El primer ejemplar lo habría recibido en su lecho de muerte, el mismo día de su fallecimiento. Dado su estado de salud, es muy probable que no fuera consciente de lo que estaba recibiendo.

### El modelo heliocéntrico

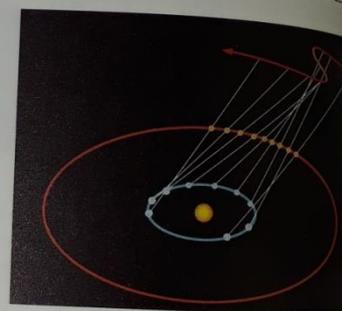
Unos 2000 años después de la muerte de Aristóteles, el astrónomo polaco **Nicolás Copérnico** presentó un nuevo modelo del universo. A partir de la lectura de los antiguos griegos propuso que el Sol se encuentra en el centro del Universo, mientras que la Tierra y el resto de los planetas se trasladan a su alrededor. Este modelo **heliocéntrico** (*Helios = Sol*) se opone a las ideas de sus contemporáneos, que continuaban siendo aristotélicas o geocéntricas y, que muchos consideraban irrefutables e indiscutibles.

El modelo heliocéntrico tiene las siguientes características fundamentales.

- La Tierra es un planeta.
- La Sol se encuentra en el centro del universo (heliocentrismo).
- Los planetas, con las esferas que los transportan, giran alrededor del Sol en el orden siguiente: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter y Saturno.
- La Luna gira alrededor de la Tierra.
- La esfera de las estrellas consideradas fijas se encuentra inmóvil.
- Los movimientos de los astros siguen postulándose como circulares y uniformes, como sostenía el modelo anterior.
- Se continúa considerando la existencia de los epiciclos para dar coherencia a la teoría.



Modelo heliocéntrico.



El italiano Galileo Galilei, en el siglo XVII, adoptó y defendió el modelo copernicano. En 1609, perfeccionó el telescopio que había sido recientemente inventado en la actual Holanda. Mediante uno que construyó él mismo, exploró el cielo, observó los cráteres de la Luna y descubrió cuatro satélites de Júpiter. Sin embargo, el sistema copernicano debió afrontar grandes discusiones entre defensores y opositores antes de ser aceptado.

El enfrentamiento de modelos rivales, como los de Copérnico y Aristóteles, fue frecuente a lo largo de la historia de la ciencia. Decidir entre uno y otro no dependía exclusivamente de las observaciones, sino también de los supuestos ideológicos de cada científico, de la comunidad de científicos y de la sociedad en general. La defensa del sistema geocéntrico no se basaba simplemente en lo que se percibía con los sentidos. También se defendía una manera de entender al mundo. Para la cultura de su época, una Tierra en el centro del universo significaba que el hombre era la criatura más importante del cosmos. Los supuestos movimientos circulares y uniformes de los astros, sin principio ni fin, expresaban la perfección de los cielos, en contraposición con el mundo imperfecto de los seres humanos. Abandonar el sistema geocéntrico implicaba, en algún sentido, sacar al hombre su primacía en el mundo. Indudablemente, una tarea nada fácil de realizar.

### Actividades:

- 1-Explique que es la Mecánica Celeste.
- 2-De los Modelos Cosmológicos, realice un cuadro sinóptico con la Cosmología Griega.
- 3-¿De qué se trata el Modelo Geocéntrico? ¿Y el Modelo Heliocéntrico?
- 4-Con el avance de la Ciencia, ¿Cuál es el Modelo aceptado actualmente?
- 5-Realice un cuadro comparando ambos modelos: Geocéntrico y Heliocéntrico.

### Evaluación

Las guías pueden ser impresas, siempre y cuando posean una impresora y no rompan la cuarentena. Una alternativa al alcance de todos es copiar las actividades en el cuaderno/carpeta que destinan a la materia. La profesora les dejará al final su número de celular para que por medio de whatsapp, de manera privada o en el grupo de alumnos, se saquen las dudas. Por último, además de enviar la guía completa a través de fotos por whatsapp, la **evaluación** concluirá con la exposición y defensa oral individual de las guías una vez que se retorne a clases, en los horarios de la materia. Recuerden que las guías son diseñadas para 15 días de clases. Por ende, una vez que sean entregadas las guías por la profesora al grupo de alumnos de whatsapp, deben consultar si lo necesitan y entregar en ese plazo de los 15 días. ¡Cuidense y suerte!

Profesora: María Eugenia Giuliano (264) 154504109

**Director: Prof. Carlos Mercado**