

SESIÓN 2

EL SISTEMA SOLAR

I. CONTENIDOS:

1. La astronomía y su campo de estudio.
2. La cosmología como una interpretación del universo.
3. La tierra como parte del sistema solar.

II. OBJETIVOS:

Al término de la Sesión, el alumno:

- Ubicará a la tierra en el contexto de los astros que forman el sistema solar.
- Comprenderá las aportaciones de diversos científicos a la astronomía.
- Determinará las causas por las que el planeta tierra es el único habitado en el sistema solar.
- Los satélites de comunicaciones. ¿bajo qué leyes rigen sus movimientos?

III. TEXTO INFORMATIVO-FORMATIVO:

1.1. La astronomía y su campo de estudio.

La astronomía como ciencia es relativamente reciente, perteneciente al siglo XVIII, pero en realidad es una sabiduría antiquísima, hasta principios del siglo XVI los conocimientos astronómicos y geográficos crecieron durante la prehistoria y la edad antigua, su máximo desarrollo se dio con los griegos y los romanos, luego decayeron durante la primera mitad de la edad media europea y comenzaron a resurgir durante el siglo XII, por esto hasta principios de la edad Moderna se analiza conjuntamente. Durante la edad Moderna los conocimientos astronómicos comenzaron a desligarse de los geográficos, la separación se intensificó con la invención del Telescopio (1609), que liberó a los astrónomos del reducido alcance de vista para investigar al universo.

En el desarrollo de los conocimientos astronómicos destacaron:

- Nicolás Copérnico: Ideó la teoría Heliocéntrica, que trata de que el sol es el centro del sistema solar.
- **Tycho Brahe**: Mejoró los procedimientos de observación astronómica antes de la invención del telescopio y reunió información que sirvió para fundamentar la teoría de Copérnico aunque no la apoyaba abiertamente.
- **Galileo Galilei**: Inventó el telescopio refractor, con el que descubrió los cuatro mayores satélites de Júpiter llamados en su honor "galileanos"; Lo, Europa, Ganímedes, y Calisto, también observó las manchas solares, las montañas y cráteres de la luna y las fases del planeta Venus, con estos datos apoyó la teoría heliocéntrica de Copérnico por la cual fue juzgado y condenado por la inquisición romana.
- **Isaac Newton**: Inventó el telescopio reflector, formuló las leyes de gravitación universal y descubrió como un prisma descompone la luz proveniente del sol en los siete colores del arco-iris. (1666).



La Astronomía en la Edad Contemporánea ha alcanzado su máximo desarrollo histórico, este se ha visto favorecido por la construcción de telescopios ópticos con más alcances, la invención de los radiotelescopios, el lanzamiento de satélites artificiales a partir de 1957, la llegada del hombre a la luna en 1969, y las exploraciones del sistema solar mediante sondas. Así es como la astronomía ha crecido durante en siglo XIX Y XX.

Los más destacados de la Edad Contemporánea son:

- **Albert Einstein**: Uno de los científicos más grandes de todos los tiempos, su aportación más famosa es la Teoría de la Relatividad, con esta creó el marco matemático para entender tanto las leyes microcósmicas del átomo (teoría especial de la relatividad) como

las macrocósmicas del universo (teoría general de la relatividad), antes de su muerte estaba tratando de unificar ambos conceptos; La Teoría del campo unificado. Einstein demostró que la materia y la energía son dos aspectos de la misma realidad, de manera que pueden transformarse una en la otra; que la luz es desviada por la atracción gravitatoria de los astros cerca de los cuales pasa; y que ningún objeto puede ser acelerado hasta alcanzar la velocidad de la luz.

- **Hermann Oberth:** Fue autor de la teoría de los cohetes impulsores de satélites, así como de sus combustibles y maniobras automáticas. Estudió la fisiología humana en relación con los viajes espaciales.
- **Werner Von Braun:** Fue el creador de las bombas voladoras alemanas V-1 y V-2. después de la segunda guerra mundial dirigió durante muchos años el programa espacial de Estados Unidos de América y contribuyó el lanzamiento de los primeros satélites artificiales estadounidenses.

La Astronomía estudia las leyes que rigen los astros, el comportamiento de los sistemas estelares y especula sobre su origen y fin. También estudia al Sol como centro de nuestro sistema planetario, analiza los procesos que en él ocurren así como los movimientos y comportamiento en general de todos los astros que giran en torno al Sol. La Cosmografía es simplemente un estudio elemental de la astronomía. Las aportaciones de la astronomía a la geografía son las siguientes:

- El conocimiento de la situación de la tierra en el universo. Que la tierra es uno de tantos planetas en medio de un número infinito de astros de todos tamaños.
- El conocimiento de numerosos aspectos relativos a la tierra como astro. (forma, tamaño, movimientos, distancias, causas, procesos, mediciones, cambios de temperatura, etc.).
- Debido al acelerado progreso de los viajes espaciales que en un futuro permitirán al hombre colonizar la luna y los planetas, la astronomía ha adquirido mayor importancia.

2.1. La cosmología como una interpretación del Universo.

La cosmología es el estudio a gran escala de la estructura y la historia del Universo en su totalidad. Y por universo se entiende como la totalidad existente de materia y energía. Según Einstein se define como el continuo espacio-tiempo, finito y sin fronteras. Las características del universo son las siguientes:

- Comprende la totalidad de materia y energía, la materia; puede estar concentrada en los astros o difusa, (nebulosas, polvo cósmico y gas sutilísimo de los espacios interestatales). La energía; se presenta en forma de ondas electromagnéticas (luz, calor, rayos ultravioleta, etc.).
- Los astros que lo componen no están aislados, sino formando las aglomeraciones llamadas universos-islas o galaxias.
- Están en constante expansión: las galaxias están alejándose unas de otras.
- Su forma es parecida a la de una pelota hueca; el centro solo contiene materia difusa, pues las galaxias se encuentran en la película o periferia.
- El universo es curvo, finito y sin fronteras.



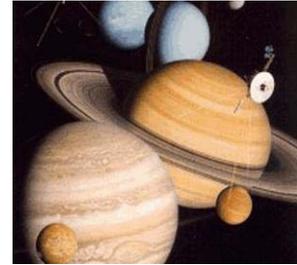
Hipótesis sobre el Origen del Universo:

- Hipótesis del “estado continuo”, el universo ha estado expandiéndose siempre, que nunca dejará de hacerlo y que constantemente se crea materia nueva en el espacio dejado por las galaxias que se alejan.
- Hipótesis del “Universo inflacionario”, el universo comenzó con la gran explosión, (big bang) de una masa supercondensada. Las partículas elementales que lo componen se formaron precisamente a raíz de esa explosión y el universo seguirá expandiéndose indefinidamente, de modo que las galaxias nunca volverán a su lugar de origen.
- Hipótesis del “Universo Latiente” comenzó con la gran explosión de una masa supercondensada, además que se siguen formando partículas elementales y con el tiempo

las galaxias disminuirán su velocidad de alejamiento, entonces el universo volverá a contraerse por la fuerza de la gravedad y se convertirá nuevamente en una masa supercondensada reiniciándose el ciclo de expansión.

- Ninguna de las hipótesis ha sido plenamente demostrada pero la que confirma más afirmaciones es la hipótesis del Universo latiente.

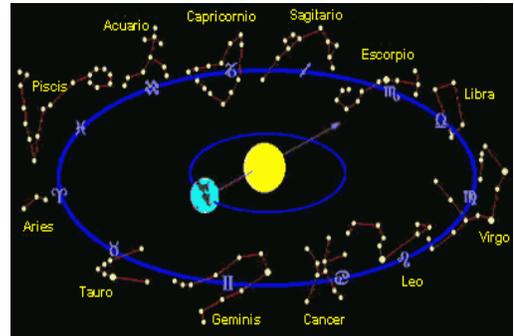
Los Astros son los cuerpos componentes del Universo de acuerdo con sus tamaños y características se clasifican en: Estrellas, planetas, asteroides o planetoides, satélites o lunas, cometas y meteoritos o astrolitos.



Las estrellas tienen luz y calor propios, son los más conocidos, abundantes y enormes de los astros. Se pueden clasificar según su tamaño, color, temperatura, luminosidad, acompañamiento y otros factores.

- Tamaño: se clasifican en: enanas, medianas, gigantes y supergigantes.
- Color: mediante un espectroscopio se comprueba el color predominante; rojo, naranja, amarillo, violeta, azul, blanco, etc.
- Temperatura: se relaciona con el color de la estrella. Por ejemplo las estrellas de color violeta son las más calientes, en cambio las rojas son más frías.
- Luminosidad: depende de su tamaño y su temperatura superficial. Mientras sea mayor el tamaño y temperatura será más luminosa.
- El acompañamiento: hay estrellas sencillas como el Sol o múltiples, estas forman grupos unidos por la fuerza gravitatoria.

Las constelaciones son grupos de estrellas cercanas que parecían formar figuras, y que desde la antigüedad, el hombre se ha valido de las estrellas para orientarse en sus largos viajes por tierra y mar, y observando al cielo se creyó ver en las estrellas figuras de objetos, seres humanos, y animales, que permitieron la formación de constelaciones. Las primeras constelaciones se idearon 3000 años antes de cristo, en el sur de la llanura mesopotámica, el catálogo de Ptolomeo de Alejandría incluyó 1,025 estrellas distribuidas en 51 constelaciones, después se llegó a 117. Pero la reestructuración científica en el siglo actual se redujo a 88, las más conocidas son 12, llamadas las constelaciones del Zodiaco (camino de los animales) su importancia es fundamental por que señala mes a mes el camino aparente que sigue el Sol a lo largo del año.



Las Nebulosas se definen como objetos no estelares, de forma irregular y gran tamaño formados sobre todo de gas y polvo que carecen de luz propia. Las nebulosas se dividen en luminosas, oscuras y planetarias.

- Nebulosas Luminosas: Se ven brillantes debido a que reflejan la luz de estrellas cercanas suficientemente luminosas, (entre ellas se encuentran trífida, en la constelación de sagitario y Orión, la constelación de Orión se descubrió en 1610, después de la invención del telescopio).
- Nebulosas Oscuras: Se encuentran cerca de estrellas suficientemente luminosas por la cual no emiten brillo, se sabe de su existencia porque al interceptar la luz de estrellas situadas detrás, aparecen como manchas oscuras. (entre las más conocidas está la cabeza de caballo ubicada en Orión).
- Nebulosas planetarias: Son nubes de gases excitadas por estrellas localizadas en su interior cuando se le descubrió pensó que eran sistemas planetarios en formación (entre las más conocidas están la nebulosa anular de lira y la del Búho en la constelación de la Osa mayor).



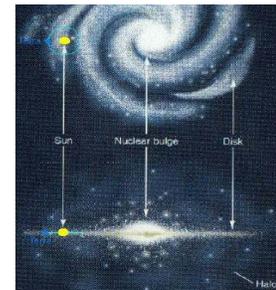
Las Galaxias o universos-islas son aglomeraciones de estrellas y astros que se encuentran unidos entre sí, (del griego gala: leche, equivalente a la palabra latina láctea), Emmanuel Kant lo denominó universo-isla en el siglo XVIII, y Edwin Powell Hubble en el siglo XX, en 1925, clasificó a las galaxias de acuerdo con sus formas características, en irregulares, espirales y elípticas.

- Las galaxias irregulares: no tienen forma definida, cronológicamente son las más jóvenes, son de color azul, o azul-blanco y abundantes nubes de gas y polvo. 3% de las galaxias.
- Galaxias espirales: Constan de un núcleo de forma y tamaño variables, son galaxias adultas, contienen todo tipo de estrellas y muchas nubes de gas y polvo, a ellas pertenece la vía láctea. Contienen un 80% del total.
- Galaxias Elípticas: Son las más viejas, tienen todo tipo de estrellas, carecen de nubes de gas y polvo y ya no producen estrellas. 17% del total.



Se desconoce el número de galaxias.

La Vía Láctea es la galaxia donde se localiza el sistema solar y todas las estrellas visibles a simple vista. Las expresiones galaxia y vía láctea provienen del griego, significa "camino de leche", estas hacen referencia al aspecto lechoso que presenta el firmamento durante la noche, según la leyenda griega en la cual Hércules, hijo de Zeus y Alcmena, al mamar del pecho de su madre lo hizo con tal fuerza, que la leche siguió derramándose por el firmamento, hasta formar una faja blanquecina. El número de estrellas es imposible determinarlo, además cuenta con astros de todos tipos y nebulosas en las cuales siguen formándose estrellas. En 1925 se creyó que la vía láctea era todo el Universo, pero a partir de Edwin Powell Hubble, comenzó hacerse la distinción de la vía láctea y las demás galaxias llamadas en un principio nebulosas extragalácticas.



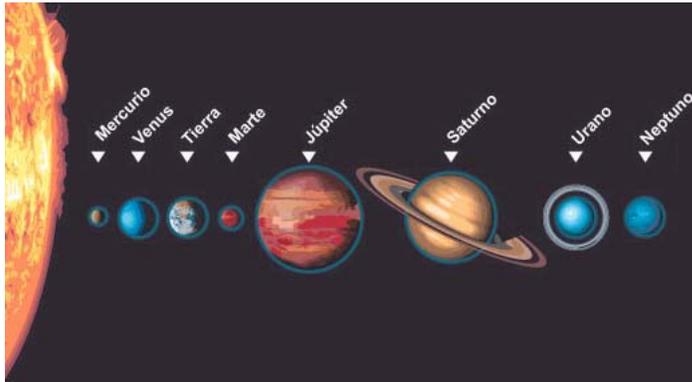
La vía láctea presenta tres partes fundamentales:

- **El bulbo central:** Tiene forma de un globo achatado de unos 30,000 años luz de diámetro, en el se encuentra la mayoría de las estrellas, el polvo y gas interestelares son escasos.
- **El disco galáctico:** Está formado por varias espirales, en la cual las estrellas son menos numerosas y abundan las nubes de gas y polvo (nebulosas), tiene una forma achatada de unos 100,000 años luz de largo, 80,000 de ancho y 3,000 de espesor, precisamente en una de las espirales a unos 28,000 años-luz del centro galáctico, se localiza el sistema solar.
- **Halo galáctico:** Es una esfera de 150,000 años-luz de diámetro que envuelve al bulbo central y al disco y en el cual se localizan unas 200 agrupaciones estelares, llamadas enjambres globulares por su parecido con un globo, entre los más conocidos están el de Hércules, formado por 100,000 estrellas que se encuentran a una distancia de 35,000 años-luz de la tierra.
- **La Corona:** Es una esfera con un diámetro de 600,000 años-luz, en la cual no hay estrellas sino una materia invisible y bastante tenue, a pesar de su rareza la corona podría contener hasta el 90% de la masa total de la vía láctea por su enorme tamaño.



3.1. La Tierra como parte del sistema solar.

El sistema solar está compuesto por una estrella, el Sol, 9 planetas, 66 satélites o lunas, 45,000 asteroides o planetoides y un número indeterminado de cometas y meteoritos. El sol es el centro, y esta compuesta por 73% de hidrógeno, 25% de helio, 2% restante contiene neón, magnesio, silicio, hierro, oxígeno, etc. en él no puede haber elementos en estado sólido o líquido, el astro es una



enorme esfera de gases, mejor conocido como Plasma, que es el estado de la materia en el cual no hay átomos organizados sino partículas elementales sueltas (protones, electrones, neutrones)

Los planetas se clasifican en terrestres y jovianos. Los terrestres están formados por una esfera rocosa rodeada de una atmósfera reducida, son relativamente pequeños, sólidos y más densos que el agua, giran alrededor de su eje y tienen pocos

satélites, los planetas terrestres son; la Tierra, Venus, Marte, Mercurio y Plutón. Los planetas Jovianos están formados principalmente por gases, con una reducida esfera rocosa central y una atmósfera bastante grande, son mayores que los terrestres por esto se le llaman también planetas gigantes, giran rápidamente sobre su eje y cuentan con numerosos satélites, en estos se encuentran; Júpiter, Saturno y Urano.

La Tierra es el mayor y más denso de los planetas terrestres, por sus características (densidad promedio 5.52, escasez de cráteres meteoríticos, grandes masas de agua, atmósfera formada de nitrógeno y oxígeno, presencia de seres vivos), es un planeta único en el sistema solar. Hasta donde se sabe sólo en ella coexisten de manera estable y duradera los estados sólido, líquido y gaseoso del agua, su temperatura superficial promedio es de 17° C, y tiene un satélite la Luna.

Otros componentes del sistema solar son los Asteroides, Satélites, Cometas y Meteoritos.

- **Asteroides:** son astros rocosos, de reducidas dimensiones y de formas irregulares, se mueven en órbitas planetarias comprendidas en su totalidad entre Marte y Júpiter.
- **Satélites:** son astros que giran alrededor de un planeta, exceptuando a la luna, los primeros en ser descubiertos son los 4 mayores de Júpiter (Io, Europa, Ganimedes y Calisto), observados por Galileo en 1610.
- **Cometas:** son astros bastante diferentes de los planetas, asteroides y satélites, constan esencialmente de tres partes: El núcleo; compuesto de materiales congelados (hidrogeno, hielo, metano, amoniaco y rocas) cuya densidad es menor que la del agua. La Cabellera; se forma por evaporación de los materiales superficiales del núcleo, cuando el cometa se encuentra cerca de la órbita de Júpiter. La Cola; se forma cuando el cometa se encuentra entre las órbitas de Júpiter y Marte. Los cometas forman una especie de halo o aureola alrededor del sistema solar. Cuando son sacados de sus órbitas por la atracción de alguna estrella o planeta, caen hacia el sol y adoptan orbitas elípticas muy excéntricas que los llevan a pasar bastante cerca del astro rey.
- **Meteoritos:** o astrolitos, son cuerpos rocosos de forma irregular que vagan por el espacio hasta que caen en alguno de los astros antes mencionados, si al penetrar en la atmósfera terrestre se queman totalmente, se les llaman estrellas fugaces, si explotan antes de llegar al suelo, se llaman bólidos; si una parte de los mismos llega al suelo se llaman aerolitos o uranolitos (piedras de aire y piedras del cielo). La caída de estos en algunos planetas como Marte y Mercurio o la luna han formado cráteres de tamaño variado, en la Tierra también caen pero debido a su densidad atmosférica de nitrógeno y oxígeno los quema, casi siempre antes de llegar al suelo.