

Tema 1 El Universo y el Sistema Solar.

Por Joaquín Jiménez Arques

Índice de contenidos

Anillo alrededor
de una galaxia

1. [La observación del Universo: planetas, estrellas y galaxias.](#)
 2. [La Vía Láctea y el Sistema Solar.](#)
 3. [Características físicas de la Tierra](#)
 4. [Los planetas y la Luna.](#)
 5. [Movimientos de la Tierra y eclíptica.](#)
 6. [Evolución histórica de la Tierra en el Universo.](#)
 7. [Capas de la Tierra.](#)
 8. [Ampliación del tema.](#)
 9. [Ejercicios.](#)
- [Enlaces de interés.](#)

1- La observación del Universo: planetas, estrellas y galaxias.

En la actualidad se conoce cómo y cuándo apareció el Universo. Mediante una enorme explosión, el Big Bang, enunciada por Edwin Hubble en 1926, se acepta que hace unos 13.700 millones de años se formó el Universo y que se expande de forma acelerada en el curso del tiempo. Los astrónomos consideran que el Universo tiene los siguientes componentes:

- Se conocen unas 100.000 **galaxias** separadas por unos espacios vacíos y agrupadas en **cúmulos** a modo de enjambres. Nosotros estamos situados en una galaxia llamada **Vía Láctea** que tiene forma de espiral, en un cúmulo denominado **Virgo**.
- Las galaxias están formadas por **estrellas**, pueden contener desde cien mil a quinientos mil millones de ellas. También existen en las galaxias **nebulosas** y **polvo cósmico**. Nuestra estrella es el **Sol** que debido a la energía que contiene emite luz y calor.
- Casi todas las estrellas contienen **planetas**, éstos giran a su alrededor formando un sistema; el nuestro es el **Sistema Solar**, dónde también existen asteroides, meteoritos, cometas, etc.
- Muchos planetas contienen **satélites**, el nuestro, como sabes, es la Luna; aunque por ejemplo en Júpiter se han descubierto hasta 64 distintos, todos menos uno mayores que la Luna.

Galaxia del
sombrero

2 - La Vía Láctea y el Sistema Solar.

Mercurio

Nuestra galaxia forma parte de un conjunto de cuarenta llamado Grupo Local, tiene forma de espiral y en ella se diferencian cinco **brazos**, en uno de ellos, el de **Orión**, se encuentra el Sistema Solar. De perfil parece un **disco** con un **bulbo** en su centro al que rodea un **halo** esférico.

Se cree que la Vía Láctea puede contener casi 300 mil millones de estrellas, las que vemos en el firmamento; como el Sol, un astro compuesto por dos gases el **helio** y el **hidrógeno** muy calientes, que alcanzan tal temperatura que su interior se podría comparar con una enorme bomba termonuclear.

Apuntes Marea Verde

Hace unos 4.500 millones de años apareció el Sistema Solar, donde el **Sol** se encuentra en el centro y sus **ocho planetas** junto con sus **satélites**, **planetas enanos**, **asteroides**, **cometas** y demás que giran a su alrededor atraídos por una fuerza que se llama gravitatoria, como si fuera el Sol un imán enorme.

Venus

•**Planetas interiores o rocosos.** Son los más cercanos al Sol y se parecen mucho a la Tierra, se trata de **Mercurio**, **Venus**, **Tierra** y **Marte**.

•**Planetas exteriores o gaseosos.** Son muy grandes y están envueltos en una masa gaseosa con un núcleo rocoso en su centro. Es el caso de **Júpiter**, **Saturno**, **Urano** y **Neptuno**.

•**Planetas enanos.** Se trata de cuerpos celestes, esféricos que también giran alrededor del Sol en órbitas muy inclinadas, compartidas con otros astros similares. Destaca **Plutón** por se considerado hasta hace muy poco como un planeta y **Eris**, descubierto recientemente.

•**Cuerpos pequeños del Sistema Solar.** Aquí incluimos los **satélites** que orbitan alrededor de los planetas, los **cometas** que son cuerpos de hielo con fragmentos de roca de diferentes tamaños que forman un cinturón, más allá de Plutón, conocido como **Nube de Oort**. En este grupo también están los asteroides que son cuerpos rocosos de muy diferentes tamaños, como el **Cinturón de asteroides** que esta situado entre Marte y Júpiter. También destaca del **Cinturón de Kuiper**, también más allá de Neptuno y Plutón.

3 - Características físicas de la Tierra y de los otros componentes del Sistema Solar.

Características físicas de la Tierra	
Radio Medio	6,371.0 km
Periodo de rotación	23 h. 56 m.
Temperatura media	14.06 °C
Gravedad	9,78 m/s ²
Inclinación del eje	23 ⁰
Composición	N ₂ , O ₂ , CO ₂ .

Si observas la tabla te resultará fácil entender que las condiciones físicas de la Tierra la hacen idónea para albergar vida en ella. Además posee un **campo magnético** que nos protege de las radiaciones solares y hace que el aire y otros componentes se mantengan cerca de su superficie.

La temperatura también favorece la aparición de agua que es indispensable para la vida gracias al **ciclo del agua**. En forma de vapor existe en el aire junto con el **nitrógeno** y el

oxígeno, además el **dióxido de carbono** es indispensable para que las plantas realicen la **fotosíntesis**.

Existe mucha **actividad externa** de forma que el viento, ríos, mareas, glaciares y demás agentes modelan el paisaje. Y también **interna** con el movimiento de las planas tectónicas y sus fenómenos asociados como los volcanes, terremotos y la formación de las montañas. La Tierra, por tanto, proporciona las mejores condiciones para que se desarrolle la vida. El agua permite que las moléculas que forman parte de los organismos puedan articularse y de esta forma desarrollar estructuras orgánicas complejas y obtener la energía suficiente para mantenerlas.

Todas estas características hacen que la Tierra se comporte como un “ser vivo” en su conjunto en constante actividad geológica y biológica. Además nuestro planeta contiene los **recursos** necesarios para que el hombre los use con diversos fines, tanto desde el punto de vista **geológico** como el petróleo o los minerales, como desde el **biológico** con los alimentos madera o fármacos.

4.– Otros componentes del Sistema Solar.

Los estudiamos desde el mas cercano al Sol hasta el más lejano.

•**Mercurio:** Se parece a la luna pues está llena de impactos de meteoritos. No tiene agua ni atmósfera y al estar muy cerca del sol, es el primer planeta, su temperatura puede alcanzar más de 400⁰C durante el día y unos -180⁰C por la noche y además rota lentamente.

•**Venus:** Gira en sentido contrario a la Tierra, desde dónde es visible tanto al anochecer como al amanecer (Lucero del

Urano y
Neptuno

Alba). Posee una capa gaseosa muy densa que genera un potente efecto invernadero, lo que hace que su temperatura sea muy alta, igual que en Mercurio.

•**Marte**: Su superficie rocosa es roja debido a los óxidos de hierro que posee. Existe hielo en los polos y se observan muchos valles y cañones. Tuvo mucha actividad volcánica, contiene un volcán con casi 25 Km de altura llamado el Monte Olimpo. Su atmósfera contiene mucho dióxido de carbono y no se ha podido confirmar si existió vida en este planeta.

tió vida en este planeta.

Júpiter: Es el más grande del Sistema Solar, es gaseoso siempre cubierto de unas nubes dispuestas en bandas de diferentes colores y donde se forman vientos de enormes velocidades, mas de 500 Km/h y ciclones; en él se aprecia una gran Mancha Roja que los científicos identifican como gigantesco torbellino, quizás mas grande que el tamaño terrestre.

Saturno: El segundo en tamaño y de composición similar a Júpiter y con vientos el doble de fuertes, pero con una densidad menor que la del agua, es decir, que flotaría en ella si el universo encontráramos un mar lo suficientemente grande para albergar a este planeta. Se caracteriza por lo miles de anillos que giran a su alrededor, formados por fragmentos de rocas, polvo y hielo.

Urano: Su eje de rotación está tumbado, quizás por el impacto de un antiguo planeta cuando de formó. Tiene también un sistema de anillos. Es gaseoso formado de metano por eso tiene un tono verdoso aunque en su interior hay un núcleo sólido y muy frío.

Neptuno: Su composición es muy parecida a la de Urano, hidrógeno, helio, agua y metano, aunque su núcleo está caliente, eso hace que se formen vientos muy intensos, muy similares a los de Júpiter. De aspecto azulado con estrías blancas debido a su composición gaseosa y sus vientos.

Superficie de Marte

5.- Movimientos de la Tierra y eclipses.

La Tierra gira sobre sí misma y se traslada alrededor del Sol, estos dos movimientos, como sabes, plantean lo que conocemos como el día y la noche, en el primero y las estaciones del año en el segundo.

• La Tierra gira de oeste a este, alrededor de un eje imaginario que va del Polo Norte al Polo Sur, ligeramente inclinado (23^0). Este giro, en el sentido contrario a las agujas del reloj, tarda en completarlo 24 horas y se conoce como **movimiento de rotación**. Es el causante de la sucesión de los días y las noches, pues el Sol no ilumina por igual toda la superficie de la Tierra

• La Tierra realiza un movimiento de **traslación** alrededor del Sol que dura 365 y seis horas, que el hombre corrige cada cuatro años añadiendo uno bisiesto. Ya que el Sol no se encuentra en el centro de esta órbita eclíptica, la distancia del sol a la Tierra varía a lo largo del año. Por eso cuando estamos más cerca del Sol lo denominamos **perihelio** y cuando estamos más lejos **afelio**.

• Como nuestro planeta tiene su eje inclinado, los rayos solares también nos llegan ladeados. Durante el verano nuestro hemisferio está inclinado en dirección al Sol, por eso hay más horas de sol y calor. Esto indica que no hace más temperatura porque estamos más cerca del sol, si no porque los rayos nos llegan mucho más verticales a la superficie del planeta. Esto nos permite hablar de **estaciones**:

Movimiento de traslación

Afelio y perihelio

la Tierra con esos característicos cráteres debido al impacto de meteoritos sobre ella. La Luna también rota alrededor de la Tierra y lo hace en casi 28 días, esto origina que existan fases de la luna, eclipses y mareas. Curiosamente la Luna tarda el mismo tiempo en dar una vuelta sobre si misma que en torno a la Tierra, por eso presenta siempre la misma cara, conocemos la oculta por las fotografías de los satélites y los viajes espaciales.

- Cuando desde la Tierra vemos a nuestro satélite perfectamente redondo e iluminado decimos que la Luna está en **plenilunio** o **llena**. Si vemos la mitad, **cuarto creciente** o **menguante** y cuando creemos que no hay Luna es que está **nueva**.

- Eclipsarse es desaparecer, esto ocurre cuando dejamos de ver un astro porque otro se intercala entre ellos. Cuando se interpone la Luna entre el Sol y la Tierra, **eclipse de Sol**, se proyecta una sombra sobre nuestro planeta que oscurece al astro. Dependiendo de la cantidad de Sol que perdamos, se habla de eclipses **parciales**, **totales** o **anulares**, si en el cielo vemos una especie de anillo de luz solar. Para que esto ocurra nuestro satélite debe estar en luna nueva o llena, pero como la Luna esta inclinada unos 5° respecto a la eclíptica, no ocurre frecuentemente. Cuando nosotros estamos en medio del Sol y la

Eclipse lunar

- **Solsticios**, de **invierno** (21 de Diciembre), donde el hemisferio norte está con menos iluminación solar; y de **verano** (21 de Junio), donde nuestra inclinación hacia el Sol hacen que la noche sea mucho más corta.

- **Equinocios**, de **primavera** (21 de Marzo) y de **otoño** (21 de Octubre) donde los días y las noches tienen la misma duración.

- Nuestro satélite, **la Luna**, se ha mantenido como ésta desde su formación, ocurrida poco después que

Inclinación terrestre

Luna, se habla de **eclipse lunar**.

- Newton demostró que los planetas se atraen con una fuerza gravitatoria, como la Tierra es más grande que la Luna, ejerce una atracción desigual sobre ella. Es mayor cerca del ecuador y menor en los polos, esto hace que el gradiente gravitatorio no sea circular si no ahuevado. Esto se nota mucho en los océanos y en la atmósfera pero nada en la parte sólida de la Tierra, provocándose así mareas altas, **pleamar**, en las zonas ecuatoriales y bajas o **bajamar** en las polares.

6.- Evolución histórica de la Tierra en el Universo.

Seguro que si alguien nos dice que la Tierra es plana pensaríamos que no anda en sus cabales, pues eso lo creían en la antigüedad, en Mesopotamia y Grecia pensaban que la Tierra era un cilindro con superficie plana que flotaba en el mar. El primero en hablar sobre una Tierra redonda fue Aristóteles. Lo mismo pasa con la posición de la Tierra y el Sol, ya que no tenían en aquellos tiempos los instrumentos necesarios para explorar en Universo.

- Los antiguos griegos afirmaban que la Tierra se encontraba en el centro del Universo y que el resto de cuerpos celestes, el Sol, las estrellas y planetas giraban a su alrededor. Esto se conoce como **teoría geocéntrica**.

- Si el modelo astronómico propone que los planetas del Sistema Solar giran alrededor del Sol y éste permanece fijo, se habla del modelo **heliocéntrico**. Fue propuesto por los antiguos griegos pero la teoría estuvo olvidada durante mil años hasta que **Nicolás Copérnico** la volvió a formular en el siglo XVI, explicada con modelos matemáticos. Pero fue en 1610

cuando **Galileo Galilei**, inventor del telescopio, quién dio la razón a Copérnico y eso le costó enfrentarse a las ideas de Iglesia de entonces. Sus trabajos fueron prohibidos por la Inquisición y a punto estuvo de ir a la hoguera. Sin embargo fue condenado por hereje y obligado a abjurar públicamente y permanecer encerrado en su casa. No fue hasta 1992 cuando la Iglesia Católica, lo perdonó y rehabilitó.

- El matemático alemán **Kepler** fue capaz, en el siglo XVIII de medir las órbitas de los planetas y enterrar para siempre la teoría geocéntrica, además predijo la existencia de un planeta más allá de Urano, pero no fue hasta 1846 cuando otro astrónomo alemán, **Johann Galle** comprobó la existencia de Neptuno.

- En 1969 el hombre pisa por primera vez la Luna, aparecen los radiotelescopios, las sondas espaciales son enviadas al espacio para recoger datos del Sistema Solar y del Universo, proporcionando imágenes de gran interés científico.

- Actualmente el **telescopio Hubble**, que lleva ese nombre en honor de un prestigioso astrónomo estadounidense que demostró la expansión del Universo, está a punto de terminar su misión. Enviado al espacio por la **NASA** y la **Agencia Espacial Europea** en 1990 ha recogido multitud de datos e imágenes muy valiosas para el estudio de la Cosmología

7.- Capas de la Tierra: Corteza, Manto y Núcleo. Atmósfera, Hidrosfera y Biosfera-

La Tierra es un planeta rocoso, llamado **Geosfera**, con una radio medio de 6378 Km y dividido en tres capas; también posee una envoltura gaseosa, la **atmósfera**, otra líquida, la **hidrosfera** y todo un conjunto de seres vivos que conocemos como **biosfera**.

Capas de la Tierra

- **Geosfera**. Contiene tres capas bien diferenciadas.

- **La corteza** es la más externa, una forma los continentes que está compuesta fundamentalmente de **granito** y se llama **continental** y otra, que forma parte del fondo oceánico y que está formada de **basalto** se conoce como **oceánica**, formándose de manera continua en unas cordilleras submarinas, **las dorsales oceánicas**. Capas que tienen distintos grosores, siendo más fina la oceánica que la continental.

- A más profundidad encontramos el **manto** que llega hasta los 2.900 Km. Paradójicamente a pesar de

tener una temperatura entre 1.000 y 4.000 grados, su estado es sólido debido a las altas presiones que allí existen. Compuesto de minerales hierro y magnesio.

- Bajo el manto se encuentra el **núcleo** con temperaturas superiores a los 4.000 grados y dividido en dos: uno **externo** líquido y muy dinámico debido a violentas corrientes, y otro **interno** que es sólido. Su composición está formada mayoritariamente por hierro y níquel.

- Los mares, océanos, ríos y lagos constituyen la **hidrosfera**. Siendo la salada mayoritaria en un 97% y la dulce el resto.

Apuntes Marea Verde

- El oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono y otros gases forman parte de la **Atmósfera**, es decir, la capa gaseosa que envuelve a la Tierra.
- El conjunto de todos los seres vivos que hay en la Tierra constituyen la biosfera. Su influencia en el resto de envolturas terrestres es muy significativa pues las plantas desprenden oxígeno a la atmósfera que todos respiran. Todos los seres vivos contienen agua, muchos viven en ella y expulsan vapor de agua al respirar. Los vegetales toman las sales minerales del suelo y sus raíces alteran las rocas. Como ves hay una enorme interacción entre todos estos componentes terrestres.

8.- Ampliación del tema.

8.1 Distancias en el Universo.

Como sabes el Universo se está expandiendo de forma acelerada desde el Big Bang, las distancias entre sus componentes cada vez son mayores y es lógico comprender que los kilómetros nos quedan cortos. De ahí que usemos otras unidades:

- El año luz o lo que es lo mismo, la distancia que recorre la luz en un año. Sabemos que la luz viaja a 300.000 kilómetros por segundo. Para que te hagas una idea, la luz del Sol tarda, según esto, ocho minutos y veinte segundos en llegar a nosotros por eso sabemos que está a 150 millones de kilómetros de distancia.

- La unidad astronómica (UA) precisamente esa distancia de la Tierra al Sol (149.600.000 kilómetros). De esta forma decimos que Marte está aproximadamente a 1,5 UA del Sol y Plutón casi a cuarenta.

8. 2 Aprendemos a orientarnos.

- Durante el día tenemos que jugar con las sombras para localizar la línea de Este (donde sale el Sol) a Oeste (donde se pone). Para ello bastaría colocar una vara vertical, por la mañana, para que proyecte su sombra y marcamos un punto en el suelo (punto Este). Dejamos pasar un rato y marcamos, al cabo de una media hora, otro punto que nos dará dirección Oeste; ya tenemos la

línea E-O. Su mediatriz nos dará la posición del Norte y el Sur, línea N-S.

- Durante la noche debemos buscar la posición en el firmamento de la estrella Polar. Para ello intentamos localizar la posición de la Osa Mayor, conocida como El Carro que tiene forma trapezoidal. Existen dos estrellas en su extremo (Merak y Dubhe) que señalan la dirección de la Polar, unas cinco veces la línea que las une hacia su izquierda. La Polar pertenece a la Osa Menor, constelación menos brillante y orientada al revés que la Mayor. Mirándola de frente, el Este quedará a la derecha.

- Si no tienes una brújula o el cielo se encuentra cubierto y te encuentras en un bosque puedes orientarte observando el musgo de los árboles. En nuestro hemisferio, el norte, los árboles poseen una zona de sombra, umbría; donde aparece el musgo formando unas manchas verde por todos conocidas. Donde más musgo veamos será el norte. De igual manera la falda de los montes donde da el Sol, solana; indica el sur y se reconoce porque la vegetación es más seca que en la zona de umbría.

Estrella polar

Nos orientamos con el Sol

9.– Ejercicios.

9.1 Trabajo de investigación I:

Busca en Internet el “modelo de la estructura de la Geosfera” o “estructura dinámica del interior terrestre” o “estructura interna de la Tierra”. Encontrarás otra forma de clasificar a las capas de la Tierra según su comportamiento y no su composición.

Dibuja en tu cuaderno los dos modelos, el dinámico y el estático, rotula sus partes y compáralas. Encuentra los nombres del tránsito entre una capa y otra (las discontinuidades) y anótalas.

9.2 Trabajo de investigación II:

Localiza la orientación de tu clase. Comprueba si las ventanas dan al sur, este, etc. Experimenta lo que dice el texto “aprendemos a orientarnos durante el día” en el patio de tu Instituto. Anota los resultados en tu cuaderno y compáralos con la orientación de tu aula. Haz lo mismo desde la ventana de tu casa, usa el alféizar o si te es más cómodo la terraza.

9.3 Realiza las siguientes cuestiones:

- ¿Por qué decimos que el Sol es una bomba? ¿Cuántas estrellas hay como ella?
- Busca en esta página www.astromia.com los siguientes conceptos: polvo cósmico y materia oscura. Extrae las ideas más importantes y anótalas en tu cuaderno.
- Busca las características comunes entre los cuatro planetas rocosos.
- Indica cuales son los movimientos que tienen todos los planetas.
- Escribe las diferencias entre estrella, planeta, satélite y asteroide.
- Busca las características que más te llamen la atención de los planetas exteriores y escríbelos en tu cuaderno.
- Escribe en qué consiste la teoría heliocéntrica y geocéntrica. ¿Por qué destacan Copérnico y Galileo?
- ¿Qué relación hay entre la gravedad y las mareas? ¿Cuántas conoces?
- ¿Qué significa perihelio y afelio? ¿Con qué está relacionado?
- Con los datos de la ampliación calcula a cuántos kilómetros está Plutón de la Tierra.

Enlaces de interés.-

[Una de las páginas más completas e impresionantes de astronomía.](#)

[Fotografías de Universo, el Sistema Solar, paseos por la luna y Marte.](#)

[Recursos educativos sobre el Universo y el Sistema Solar.](#)

[El Universo y el espacio exterior para niños.](#)

[Espacio exterior y Sistema Solar. Interesante página educativa de la Junta de Castilla y León.](#)