

Tema 2 - El Universo y el Sistema Solar

Concepto Clave - Sistemas - ¿Cómo interaccionan los distintos sistemas en la Tierra, el sistema solar y el Universo?

Conceptos Relacionados - Modelos y entornos - ¿Cómo usamos los distintos modelos científicos para explicar eventos y predecir futuros eventos?

Concepto Global – Orientación en tiempo y espacio - ¿Qué hace que la posición o lugar que ocupa la Tierra en el sistema solar sea esencial para nuestra supervivencia?

Guía de Actividades

Cada tema tendrá una serie de actividades que representan los distintos tipos de actividades que podrás encontrar en los exámenes. Estas actividades varían de color en función de su grado de complejidad. Las actividades debes realizarlas a mano en tu cuaderno de la asignatura o podrás hacerlo en el ordenador, en cuyo caso tendrás que imprimirlas y pegarlas en el cuaderno de la asignatura. Las actividades te ayudarán a comprender mejor los temas pero también te servirán de repaso a la hora de prepararte para los exámenes y distintas pruebas a lo largo del curso.

Verde - Describir conocimientos científicos

Naranja – Aplicar los conocimientos y la comprensión científicos (para resolver problemas en situaciones tanto conocidas como desconocidas)

Roja - Analizar información para emitir juicios con base científico

También habrá preguntas de "**extensión**" para aquellos alumnos que terminen rápido sus tareas o tengan un interés o curiosidad adicional en la materia.

Y por último podrás encontrar enlaces de interés, vídeos y actividades interactivas, fundamentalmente en la página web del departamento.

www.sciencesfp.com

1.1 La Tierra y el Universo- Introducción

Desde hace miles de años, el ser humano se ha preguntado sobre el origen y la composición del universo, así como del lugar que ocupa la Tierra, nuestro planeta en él. La **astronomía** es la ciencia que se ocupa del estudio del origen y la evolución de la ciencia.

Se define **universo o cosmos** como todo lo que existe. El universo está formado por todos los astros y el espacio que hay entre ellos.

Pero, ¿cómo y dónde empezó todo?

Actividad 1a: ¿Cómo imaginas que se originó el universo? Anota en tu cuaderno lo que sepas sobre el origen del universo.

Ahora, sigue el enlace para poder ver un corto documental sobre el origen del universo.

<https://www.youtube.com/watch?v=a9L9-ddwcrE>

Actividad 1b:

- Una vez visto el documental, añade al menos dos cosas a tu lista sobre el origen del universo.
- ¿Qué edad tiene el universo?

1.2 La Teoría del Big Bang

Los astrónomos de todos los tiempos han propuesto diferentes hipótesis para explicar el origen del universo. Actualmente, la teoría más aceptada por la mayoría de los científicos es la del Big Bang.

Si miramos al espacio, podemos ver que todas las estrellas y las galaxias se están alejando unas de otras. Este hecho sugiere que el universo está en continua expansión. Si nos moviésemos hacia atrás en el tiempo, veríamos lo contrario, veríamos a las galaxias y las estrellas acercándose unas a otras.....hasta que en algún momento todo debió encontrarse en un mismo y único punto. Lo que a su vez sugiere que algún momento debió de haber algún tipo de explosión de todo lo concentrado en este punto que dio lugar al origen del universo. Estas evidencias nos llevan a la teoría conocida como el Big Bang.

Según esta teoría, antes de originarse el universo toda la materia se concentraba en un punto. Debido a tal acumulación de materia y energía, la temperatura en ese punto era muy elevada. Como consecuencia de ello, hace unos 13 700 millones de años se produjo una gran explosión que dio origen a todo cuanto existe. La materia fue liberada en todas las direcciones a gran velocidad, y el universo se expandió mucho y muy rápidamente. (referenciar libro de texto)

Inmediatamente después del momento de la "explosión", cada partícula de materia comenzó a alejarse muy rápidamente una de otra, de la misma manera que al inflar un globo éste va ocupando más espacio expandiendo su superficie. A día de hoy, el universo sigue expandiéndose, aunque sucede a menor velocidad.

¡Las estrellas más alejadas pero que podemos observar en el Universo se encuentran a uno 13 mil millones de años luz!



Durante la fase de expansión del Universo, se formaron los primeros átomos, como el hidrógeno (H) y el helio (He). También se formaron las primeras moléculas, que eran en su mayoría gaseosas. Poco a poco, la expansión va siendo algo más lenta, provocando un enfriamiento y permitiendo que la materia y la energía comenzaran a agruparse, dando así lugar a las primeras estrellas, que se unieron para originar galaxias así como el resto de cuerpos que encontramos en el Universo.

Actividad 2: Pinta unas galaxias en un globo e ínflalo. ¿Qué ocurre con las galaxias conforme lo inflas? ¿Cuánto más lo inflas, se acercan o se alejan las galaxias?

1.3. Los componentes del Universo

El Universo está formado por **galaxias**, separadas entre sí por distancias enormes, que se mueven y se alejan entre sí. Las galaxias no están repartidas por igual en el espacio, sino que tienden a agruparse, formando cúmulos de galaxias. **Nuestra galaxia es la Vía Láctea**, que forma parte de un cúmulo de galaxias llamada Grupo Local.

Las galaxias a su vez están formadas por estrellas y otros cuerpos celestes. Se estima que la Vía Láctea contiene más de doscientos mil millones de estrellas, siendo el **Sol** la más cercana a nosotros. (referencial libro astros)

Muchas estrellas forman **sistemas planetarios** constituidos por varios **planetas** que giran a su alrededor. Los planetas son astros sin luz propia que reflejan la luz del Sol. Nuestro sistema planetario es el **sistema solar** y nuestro planeta es la **Tierra**.

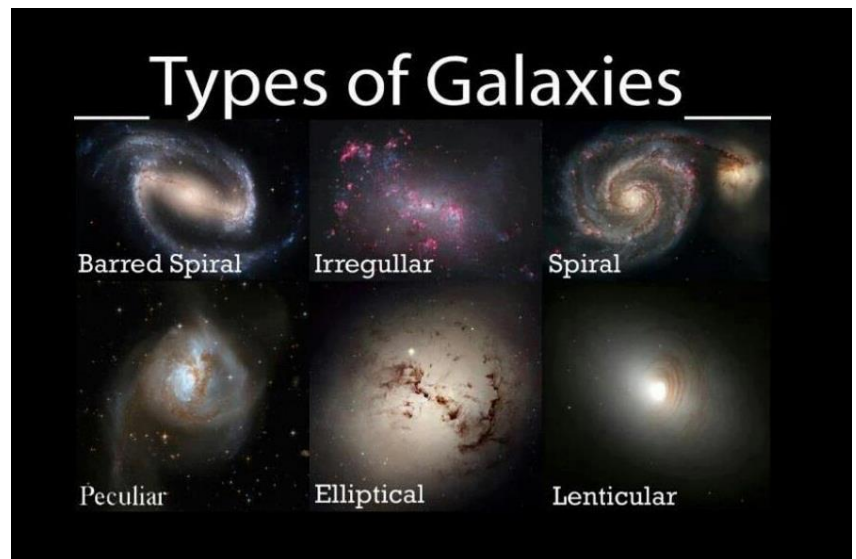
Algunos planetas a su vez tienen **satélites**, que son astros que giran a su alrededor. Nuestro satélite es la **Luna**, que la vemos porque también refleja la luz del Sol.

Además encontramos otros astros menores como los **cometas**, los **asteroides** y los **meteoritos**.

En resumen, el Universo está formado por galaxias en las que hay estrellas que pueden tener sistemas planetarios constituidos por planetas, satélites y otros astros menores.

Definamos brevemente algunos de estos cuerpos celestes que encontramos en el Universo.

- Las **galaxias** son enormes agrupaciones de estrellas, nebulosas y polvo interestelar que se mantienen unidas entre sí gracias a la gravedad. Hay varios tipos de galaxias: **elípticas, espiral e irregular** son las más comunes. La Vía Láctea es una galaxia en forma de espiral.



(PROFEDEBIOANTONIAHERRERA, 2015)

- Las **nebulosas** son inmensas nubes gaseosas formadas por concentraciones de hidrógeno y helio, y polvo estelar. No contienen estrellas pero pueden ser lugares de nacimiento de estrellas, o pueden haberse formado a partir de restos de antiguas estrellas que explotaron.

- Las **estrellas** son grandes esferas de gas, principalmente hidrógeno y helio que liberan energía y emiten luz. Las estrellas se diferencian por su color, su tamaño y su brillo. El color de una estrella depende de su edad y evolución. El **Sol**, nuestra estrella es una estrella amarilla de tamaño mediano.

(Universo.iaa.es, 2015)

- Un **planeta** es un astro sin luz propia que se traslada alrededor de una estrella. Un **satélite** es un astro sin luz propia que se traslada alrededor de un planeta. Los planetas y los satélites carecen de luz propia, pero reflejan la luz del sol.
- Astros menores:
 - **Cometas:** formados por hielo, rocas y polvo orbitan alrededor del Sol. Los caracteriza su larga cola de gas que refleja la luz solar al acercarse a este.
 - **Asteroides:** varían mucho en tamaño. La mayoría están concentrados en el cinturón de asteroides.
 - **Meteoritos:** rocas normalmente pequeñas que se mueven por el sistema solar, aunque a veces son muy grandes y al impactar con un planeta forman cráteres.

CLASIFICACIÓN ESTELAR	
TIPO	COLOR Y TEMPERATURA
O	Estrellas azules violáceas De 25.000 a 50.000 grados Imagen: Alnitak
B	Estrellas azules De 11.000 a 25.000 grados Imagen: Rigel (B8)
A	Estrellas azul pálido (cian) De 7.500 a 11.000 grados Imagen: Sirio
F	Estrellas amarillo pálido De 6.000 a 7.500 grados Imagen: Canopo
G	Estrellas amarillas De 5.000 a 6.000 grados Imagen: el Sol
K	Estrellas anaranjadas De 3.500 a 5.000 grados Imagen: Epsilon Eridani
M	Estrellas rojizas Menos de 3.500 grados Próxima Centauri

1.4 Las Distancias en el Universo

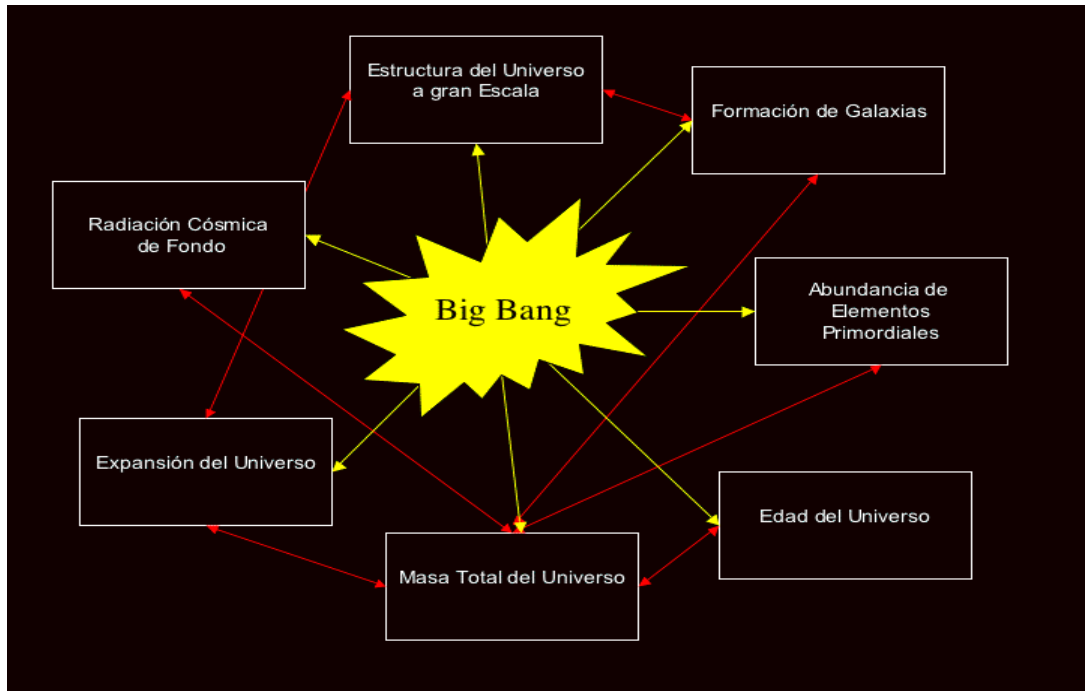
Las medidas que habitualmente usamos para medir distancias o longitudes son el metro, el kilómetro el centímetro e incluso el milímetro. Sin embargo, a la hora de estimar o calcular la distancia entre estrellas u otros astros, dado que el Universo es tan inmenso usamos otras unidades como la **unidad astronómica (UA)** y el **año luz**.

La unidad astronómica (UA) es la distancia que hay entre la Tierra y el Sol. Equivale a unos 150 millones de kilómetros.

El año luz es la distancia que recorre la luz en un año. La luz viaja a unos 300 000 kilómetro por segundo (300 000 km/s) y un año tiene 31 536 000 segundos. Por tanto un año luz = (300 000 km/s x 31 536 000), que equivale a 9 460 800 000 000 km

Actividades

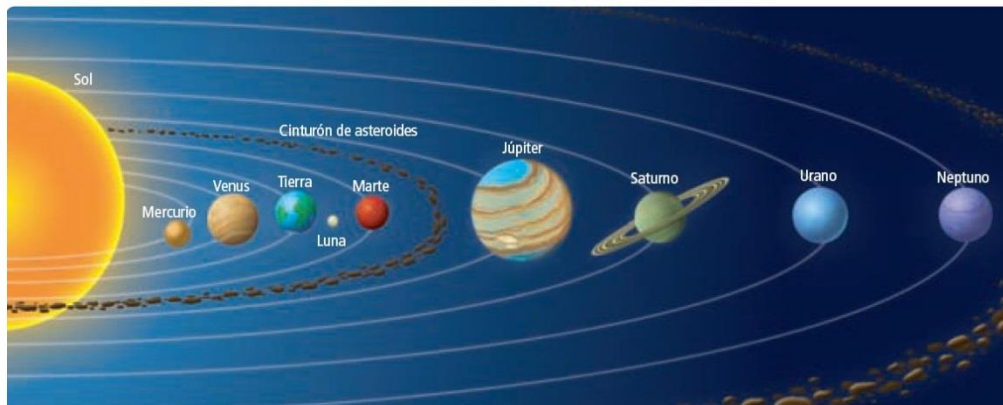
3. Define galaxia, nebulosa, estrella, Vía Láctea, planeta y satélite.
4. Indica cuál es el cúmulo de galaxias, la galaxia, el sistema planetario y el planeta a los que pertenecemos.
5. Enumera los diferentes componentes del Universo.
6. ¿Qué son las estrellas fugaces?
7. ¿Por qué razón práctica se usan el año luz y las unidades astronómicas como unidades de longitud en astronomía?
8. De las unidades mencionadas en la pregunta anterior, ¿cuál de las dos sería mejor usar para medir la distancia entre galaxias? ¿Por qué?
9. Calcula qué distancia es mayor: un año luz o 100 000 unidades astronómicas.
10. La galaxia más cercana a nuestra galaxia es la galaxia Andrómeda, situada a unos 2,5 millones de años luz de la Tierra. Calcula esta distancia en kilómetros (km). La distancia entre la Tierra y el Sol también se puede definir en 8 minutos-luz. Define minutos-luz.
11. ¿Qué es un telescopio? Averigua de cuántos tipos hay.
12. Actividad de extensión: **Explica** que es la radiación cósmica de fondo y cómo respalda/abala la teoría del Big Bang.



(Taringa.net, 2014)

1.5 El Sistema Solar

El **sistema solar** está formado por el grupo de planetas, planetas enanos, satélites, asteroides y cometas que giran alrededor del Sol.



(gallardo, gallardo and perfil, 2015)

Los Planetas del Sistema Solar

Los planetas del sistema solar son 8, y tienen un movimiento de rotación en sentido contrario a las agujas del reloj (excepto Venus). Estos planetas se clasifican en dos grandes grupos:

Los **planetas interiores** son los cuatro más cercanos al Sol: Mercurio, Venus, Tierra y Marte. Tienen una superficie rocosa con una estructura interna bien definida y un tamaño similar: **planetas terrestres**. Estos planetas están dentro del cinturón de asteroides.

Los **planetas exteriores** son los cuatro más lejanos al Sol: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Tienen un tamaño enorme y están constituidos principalmente por gas: **planetas gigantes gaseosos**. Se encuentran al otro lado del cinturón de asteroides.

1.6 Los Modelos del Universo

¿Qué es lo que se mueve?

Llegar a la conclusión de que es la Tierra la que gira en torno al Sol, siendo éste una estrella insignificante de una galaxia poco importante de nuestro Universo, ha sido un postulado que ha generado muchas controversias a lo largo de la historia. (Abenza, 2011)

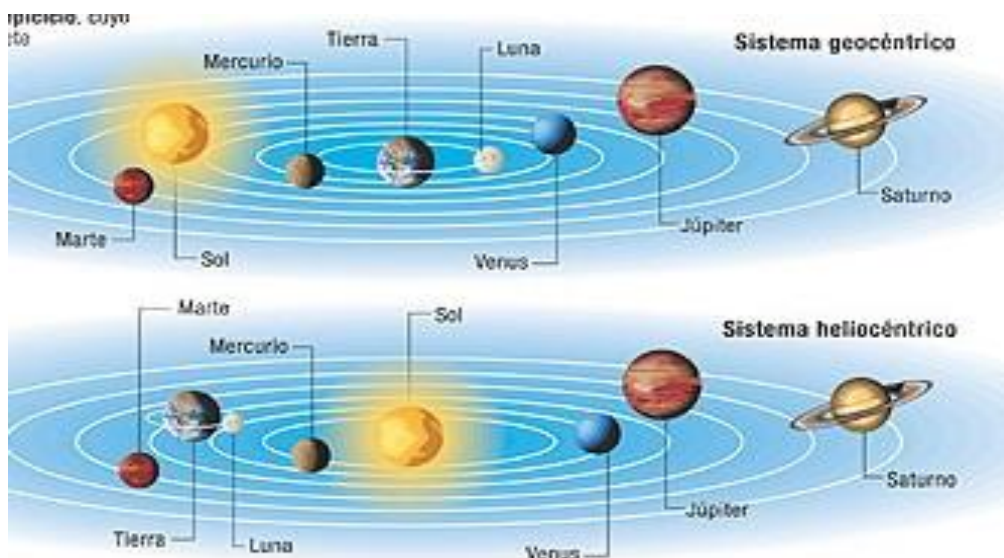
Modelo Geocéntrico: Propuesto por Claudio Ptolomeo (90-168 d.C.) y afirma lo siguiente:

- Una Tierra esférica e inmóvil en el centro del Universo.
- El Sol, la luna y los planetas giran en torno a la Tierra.
- Las estrellas están fijadas en una gran bóveda, que también gira alrededor de la Tierra.

(Esta idea se mantiene hasta finales de la Edad Media- entre los siglos XVI y XVII- debido a la poderosa influencia de la Iglesia católica)

Modelo Heliocéntrico: Publicado por Copérnico (siglo XVI -1543) y afirma lo siguiente:

- El Sol se mantiene inmóvil en el centro del Universo.
- La Tierra y el resto de los planetas giran a su alrededor.
- La luna gira alrededor de la Tierra.
- Las estrellas están fijadas e inmóviles en una gran bóveda.



(D'Souza, 2015)

Actividades

13. ¿Cuál es el planeta del sistema solar más alejado del Sol? ¿Y el más cercano?
14. ¿Qué es una órbita?
15. ¿Dónde se encuentra el cinturón de asteroides?
16. Enumera los cuatro planetas interiores e indica qué características comunes tienen.
17. Enumera los cuatro planetas exteriores e indica qué características comunes tienen.
18. Explica cuáles son las principales diferencias entre los modelos geocéntricos y heliocéntricos del Universo. Indica los autores de estos modelos.

1.7 Nuestro Planeta - La Tierra

Nuestro planeta es distinto al resto de planetas que conocemos. La Tierra es un planeta rocoso del sistema solar en el que se ha desarrollado la vida. Al ser un planeta no tiene luz propia sino que refleja la luz del Sol. La vida se ha desarrollado en la Tierra principalmente debido a tres factores:

- Su **distancia al Sol** permite temperaturas óptimas para el desarrollo de la vida.
- La **atmósfera** (la capa gaseosa que envuelve al planeta) y su composición no sólo hacen posible que la Tierra mantenga una **temperatura media suave**, de unos 15 °C, sino que además nos protege de radiaciones peligrosas del Sol.
- La existencia de **agua en sus tres estados, sólido, líquido y gaseoso**, permite que se lleve a cabo el ciclo del agua fundamental para la vida. Es más, hoy por hoy, la ciencia afirma que la vida se originó en el agua.

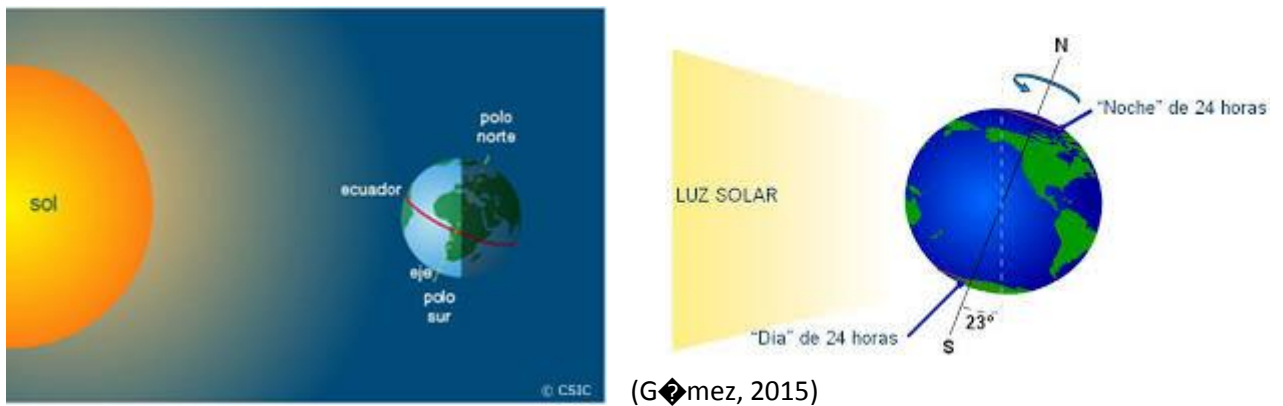
Como ya habrás estudiado en años anteriores, la Tierra tiene forma de **geoide**. Es una esfera aplanada por los polos.

Movimientos de la Tierra

Como el resto de los planetas del sistema solar, la Tierra se mueve alrededor del Sol (translación) y también sobre su propio eje (rotación). Movimiento de la Tierra sobre sí misma.

Movimiento de rotación

El eje de rotación terrestre es una línea imaginaria que pasa por los dos polos y que atraviesa al planeta por su centro. La Tierra gira en sentido contrario a las agujas del reloj y su período de rotación completo es de aproximadamente 24 horas, o un día. Este movimiento de rotación origina la sucesión del día y la noche. El eje de rotación está inclinado 23.5° , lo que hace que la duración del día y de la noche varíe a lo largo del año según la estación en la que nos encontremos.

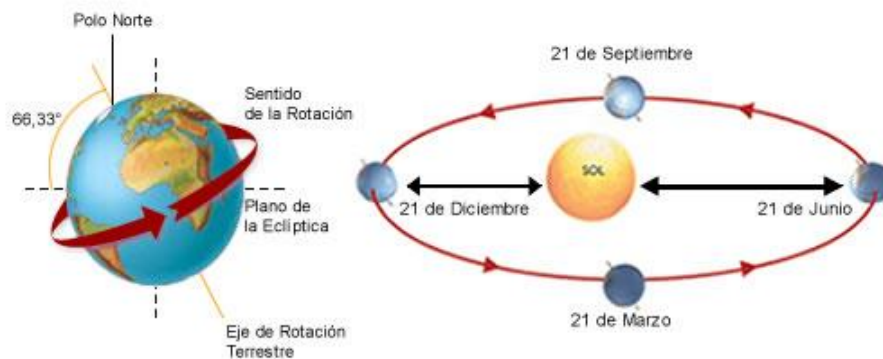


(Uruguayeduca.edu.uy, 2015)

(Gómez, 2015)

Movimiento de translación

La Tierra gira alrededor del Sol describiendo una trayectoria elíptica. La Tierra tarda un año en completar dicha trayectoria. El Sol no está en el centro de esa elipse, por lo que a lo largo del año la distancia entre la Tierra y el Sol varía.

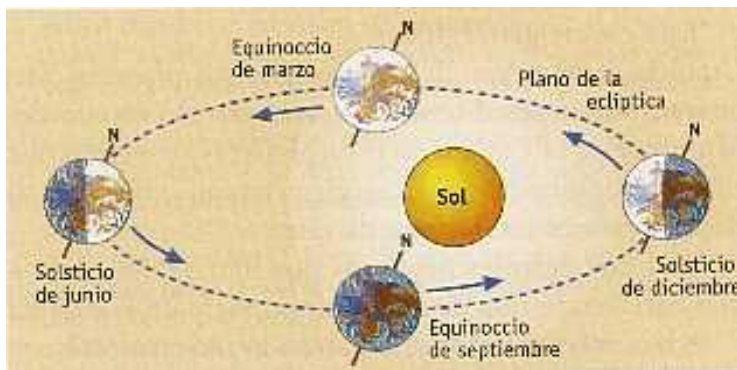


(Imagui.com, 2015)

Como ya sabes, a lo largo del año tenemos cuatro estaciones: **primavera, verano, otoño e invierno**. Las estaciones son consecuencia directa de la inclinación del eje de rotación de la Tierra y del movimiento de translación alrededor del Sol.

Como sabemos el eje de rotación de la Tierra está inclinado, lo que provoca que las diferentes regiones del planeta no reciban los rayos solares con la misma intensidad a lo largo del año. A lo largo del año hay zonas que reciben los rayos más directamente, calentando más; y otras que los reciben más oblicuos, calentando menos. Así pues, la temperatura de las diferentes zonas de la Tierra va cambiando a lo largo del año originando las estaciones.

En el hemisferio norte, hace más calor y es verano cuando estamos más alejados del



Sol, ya que debido a la inclinación del eje los rayos los recibimos más directamente. Sin embargo, es invierno cuando estamos más cerca de Sol, ya que los rayos llegan más oblicuos calentando menos.

(Blogs.21rs.es, 2015)

1.8 Nuestro Satélite - La Luna

Piensa: ¿Puedes nombrar algún fenómeno observable causado por la Luna?

La Luna es el satélite de la Tierra y carece de luz propia.

¿De dónde viene la Luna? Hay varias hipótesis sobre el origen de la Luna, sin embargo el más aceptado dice que un astro colisionó con la Tierra, desprendiendo así materia de la Tierra que quedó atrapado por la gravedad de ésta. Es por eso que la composición de la Tierra y de la Luna es tan parecida. (BBC Mundo, 2015)



El período de rotación de la Luna sobre sí misma es igual a su período de translación alrededor de la Tierra, es decir, la luna tarda casi 28 días en dar una vuelta entera a la Tierra y tarda lo mismo en girar completamente sobre su propio eje. Debido a este

fenómeno desde la Tierra siempre vemos la misma cara de la Luna, la cara visible. Sin embargo existe otra cara no visible desde nuestro planeta a la que llamamos - la cara oculta de la Luna.

Las fases lunares

La posición cambiante de nuestro satélite respecto al Sol y a la Tierra provoca que cada noche la Luna presente un aspecto distinto visto desde nuestro planeta. Son las diferentes fases de la Luna.



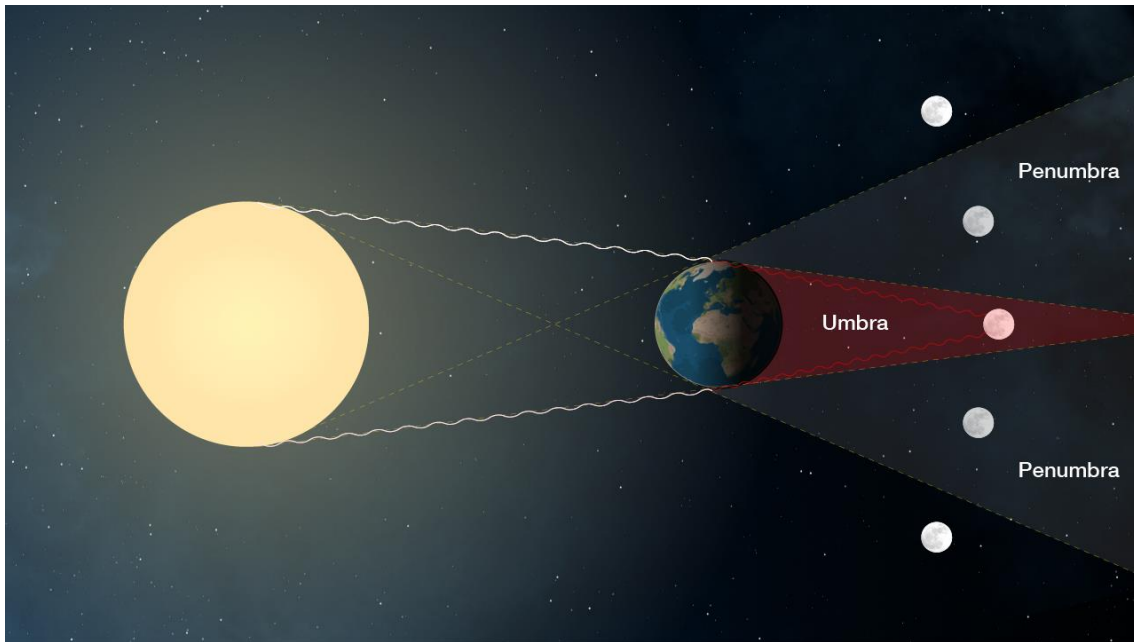
(HoroscoPONumerologia.com, 2015)

1.9 Los Eclipses y las Mareas

A veces el Sol, la Tierra y la Luna se alinean de tal forma que la luz del Sol no llega a la Tierra o a la Luna, dependiendo de cuál de los dos astros esté delante. Entonces decimos que se ha producido un eclipse. Según el astro que quede oculto, tendremos un eclipse de Luna o un eclipse de Sol.

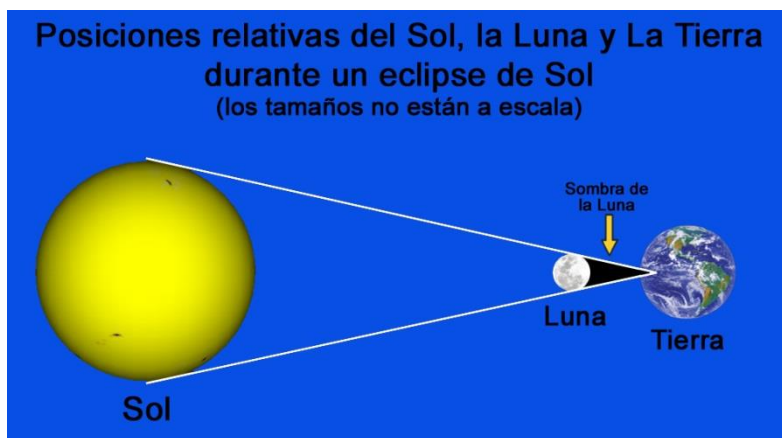
Podemos decir entonces, que un eclipse tiene lugar cuando un astro queda oculto parcial (**eclipse parcial**) o totalmente (**eclipse total**) debido a la presencia de otro astro.

El **eclipse de Luna** se origina cuando la Tierra está alineada entre el Sol y la Luna, de manera que la Luna queda tapada por la sombra de la Tierra (la luz solar no llega al satélite). Los eclipses de Luna son mucho más frecuentes que los de Sol.



(Serra, 2015)

El eclipse de Sol se origina cuando la Luna se interpone entre la Tierra y el Sol, de manera que el disco solar queda oculto por la Luna.



En un eclipse de Sol, la luna impide que la luz solar llegue a la superficie de la Tierra, proyectándose la sombra de la Luna sobre ésta.

(Serra, 2015)

Las Mareas

Las mareas son variaciones del nivel del mar que se repiten de forma periódica provocadas por la fuerza gravitatoria que ejerce la Luna sobre la Tierra, y en menor medida el Sol sobre la Tierra.

Cuando sube el nivel del mar se producen las mareas altas (pleamar) y cuando baja el nivel del mar se generan las mareas bajas (bajamar). Cuando la Luna, la Tierra y el Sol están alineados, las mareas altas y bajas son mayores. Por el contrario, cuando no lo están, las subidas y bajadas son menores.

Actividades adicionales: Completa las actividades tipo examen a continuación:

1. Antiguamente nuestro sistema solar lo constituían 9 planetas, pero ahora sólo lo forman 8. ¿Puedes **explicar** qué ha pasado con el noveno planeta?
2. **Explica** por qué los planetas interiores tienen de temperatura media más altas que los planetas exteriores.
3. **Explica** que planeta tardará más tiempo en trasladarse alrededor del Sol.
4. **Explica** por qué los planetas más grandes suelen tener más lunas que aquellos planetas que son más pequeños.
5. **Explica** cómo el planeta Júpiter ayuda a que nuestro planeta, La Tierra sea un sitio más seguro.
6. ¿De los planetas que forman nuestro sistema solar, qué otro planeta pudiera ser el más apropiado para poder vivir el hombre? **Explica** tú respuesta.
7. La atmósfera del planeta Venus contiene un 97 % de dióxido de carbono, comparada con la de la Tierra que tan sólo contiene un 0.1%. **Explica** cómo o por qué dicha de dióxido de carbono hace que la temperatura en Venus sea mucho más elevada que en la Tierra.
8. Si observamos el cielo, podremos comprobar que las estrellas y las galaxias se separan unas de otras y que el Universo se expande. **Explica** cómo esta observación puede ayudarnos a llegar a la conclusión de que nuestro Universo empezó en un mismo y único punto diminuto.
9. ¡Investiga!

¿Cuál es la ciudad situada más al norte de todo el planeta? ¿Cuál es el lugar más seco de todo el planeta? Busca una imagen del Sol al medio día. Busca un animal que viva en el Polo Sur.

10. ¿Está a escala el siguiente diagrama? Explica por qué.



(Blogs.21rs.es, 2015)

11. Escribe el nombre de las estaciones. Explica las causas de su existencia en nuestro planeta.
12. ¿Por qué en España hace más calor en verano que en invierno?
13. Dibuja un esquema y explica por qué cuando es verano en España es invierno en Chile.
14. ¿Qué es un eclipse de Luna? ¿Y un eclipse de Sol?
15. Dibuja un diagrama de un eclipse de Sol y explica que está pasando.
16. ¿Se puede observar a la vez un eclipse de Sol y un eclipse de Luna? ¿Por qué?

Bibliografía

Abenza, J. (2011). *Astros 1*. Barcelona: Teide.

BBC Mundo, (2015). *La gigantesca colisión que dio origen a la Luna - BBC Mundo*. [online] Available at: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/04/150409_luna_origen_ciencia_colision_lp [Accessed 19 Oct. 2015].

Blogs.21rs.es, (2015). *Las letras de la ciencia Â» Estaciones del año*. [online] Available at: <http://blogs.21rs.es/ciencia/2011/06/23/estaciones/> [Accessed 19 Oct. 2015].

D'Souza, A. (2015). *sistema heliocéntrico*. [online] Blogs.ua.es. Available at: <http://blogs.ua.es/cienciaytecnologiadelxvi/tag/sistema-heliocentrico/> [Accessed 19 Oct. 2015].

gallardo, j., gallardo, j. and perfil, V. (2015). *SOCIALES SEXTOCOLROSARIO ESPINAL: El Sistema Solar*. [online] Socialexextocolrosarioespinal.blogspot.com.es. Available at: <http://socialexextocolrosarioespinal.blogspot.com.es/2015/02/el-sistema-solar.html> [Accessed 19 Oct. 2015].

Gómez, C. (2015). *Astronomía Cotidiana. Las estaciones*. [online] Museovirtual.csic.es. Available at: <http://museovirtual.csic.es/salas/universo/astro8.htm> [Accessed 19 Oct. 2015].

Horosconumerologia.com, (2015). *Cómo utilizar la energía de las fases lunares | Consulta Numerología Cotidiana*. [online] Available at: <http://horosconumerologia.com/nuevo/como-utilizar-la-energia-de-las-fases-lunares/> [Accessed 19 Oct. 2015].

Imagui.com, (2015). *Movimiento de traslación para niños - Imagui*. [online] Available at: <http://www.imagui.com/a/movimiento-de-traslacion-para-ninos-igKboK78g> [Accessed 19 Oct. 2015].

PROFEDEBIOANTONIAHERRERA, (2015). *NUUESTRA GALAXIA LA VIA LACTEA*. [online] Available at: <https://profedebioantoniaherrera.wordpress.com/2015/02/24/nuestra-galaxia-la-via-lactea/> [Accessed 19 Oct. 2015].

Serra, A. (2015). *Eclipse Solar 20 Marzo 2015*. [online] Crecimiento Personal y Network Marketing. Available at: <http://blog.powerworkalessandra.com/eclipse-solar-20-marzo-2015/> [Accessed 19 Oct. 2015].

Taringa.net, (2014). *La Teoría del Big Bang, Te lo explico..* [online] Available at: <http://www.taringa.net/post/ciencia-educacion/17821353/La-Teoria-del-Big-Bang-Te-lo-explico.html> [Accessed 19 Oct. 2015].

Universo.iaa.es, (2015). *Podcast de Astronomía - A través del Universo : El color de las estrellas*. [online] Available at: <http://universo.iaa.es/php/190-el-color-de-las-estrellas.htm> [Accessed 19 Oct. 2015].

Uruguayeduca.edu.uy, (2015). *El día y la noche*. [online] Available at: <http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=206792> [Accessed 19 Oct. 2015].