

Contenidos mínimos:

- El Universo, estrellas y galaxias, Vía Láctea, Sistema Solar.
- La Tierra como planeta. Los fenómenos naturales relacionados con el movimiento de los astros: estaciones, día y noche, eclipses.
- Evolución histórica de las concepciones sobre el lugar de la Tierra en el Universo: el paso del geocentrismo al heliocentrismo como primera y gran revolución científica.

Para repasar y saber más:

- <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/Astro/contenidos.htm>

Películas y episodios recomendados para ver:

- 2001 odisea en el espacio, Interestellar, Gravity, La guerra de los mundos, Wall-E
- Primer episodio de la serie Cosmos
- La generación de Marte

Documentales recomendados:

- https://www.youtube.com/watch?v=7L1S_fldOHw
- <https://www.youtube.com/watch?v=oBJqaH0mEI>

Libros recomendados que tenemos en la biblioteca:

- Anochecer, de Isaac Asimov
- El cometa Halley, de Isaac Asimov

Canales de youtube:

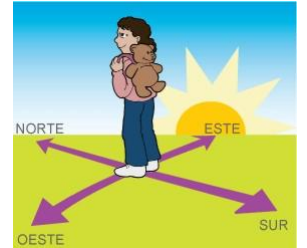
- <https://www.youtube.com/user/NASAtlevision> (NASA)
- <https://www.youtube.com/user/ColChrisHadfield> (Comandante Hadfield)

1. MIRANDO EL CIELO

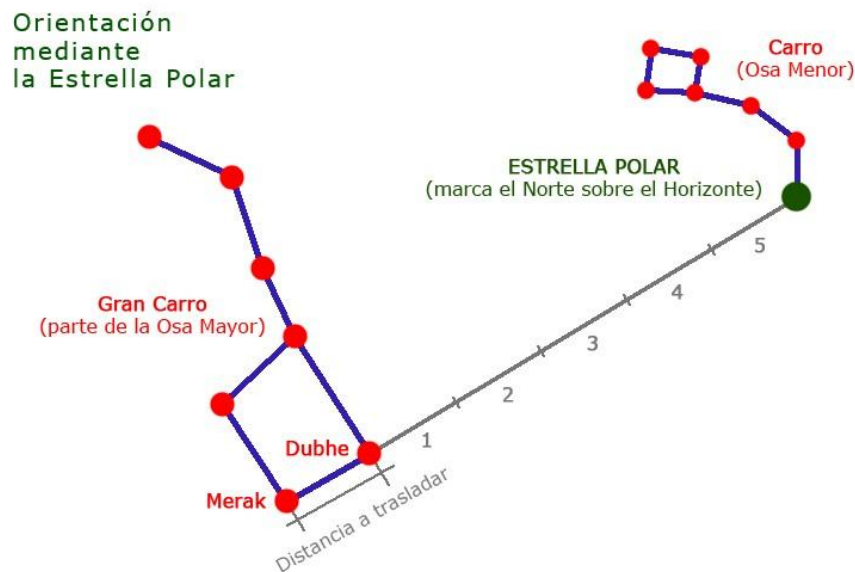
Desde la más remota antigüedad, el hombre se ha interesado por el cielo. En la cultura de los pueblos e incluso en sus creencias religiosas aparecen referencias astronómicas.



Incluso hemos utilizado el firmamento para orientarnos. El sol sale por el este (levante) y se pone por el oeste (poniente), por lo que dejando a mano derecha el levante, al frente queda el norte.

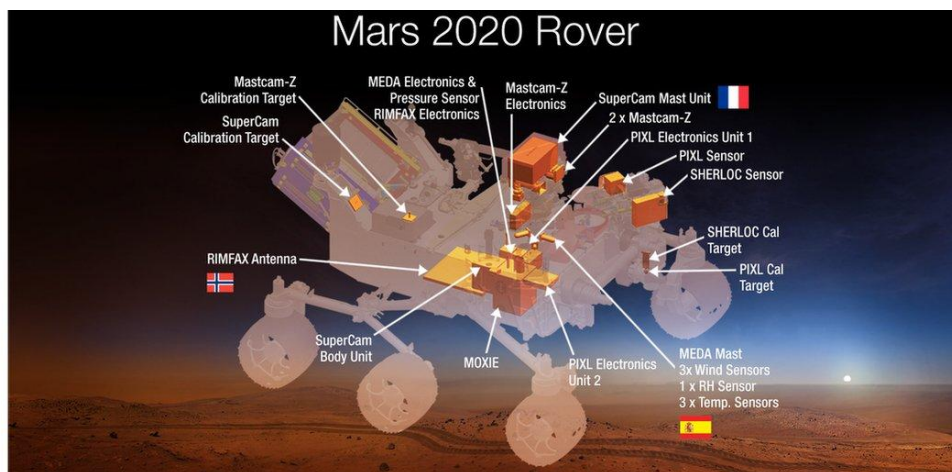


Otro ejemplo es la estrella polar, usada por los navegantes como referencia de orientación en el cielo.



Las distancias en el Universo nos resultan difícilmente imaginables. La extensión del Universo conocido es de miles de millones de años luz. La distancia entre la Tierra y el Sol es tan grande que su luz nos tarda 8 min en llegar. La siguiente estrella más cercana es Alfa Centauri, y su luz tarda más de cuatro años hasta nosotros.

Actualmente, observamos el espacio, buscando vida fuera de la tierra y otro posible hogar.



1.1. Tipos de astros

Los cuerpos más importantes que hay en el espacio son:

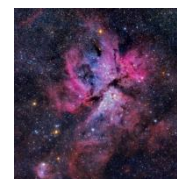
Estrellas: son cuerpos que emiten energía continuamente y son visibles porque una parte de esa emisión es en forma de luz. (Ej. Sol, Alfa Centauri).



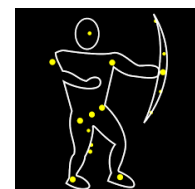
Galaxias: son conjuntos de miles de millones de estrellas. (Ej. Vía Láctea, Nube de Magallanes).



Nebulosas: son acumulaciones de polvo y gas interestelar que se encuentran dentro de las galaxias.



Constelaciones: son agrupaciones de estrellas hechas de forma arbitraria en la antigüedad, porque aparecen de forma cercana en el cielo, aunque pueden estar a cientos de años luz¹ unas de otras. Las estrellas se unen entre sí formando figuras en la bóveda celeste. (Ej. La osa mayor, Acuario).



Planetas: son cuerpos estelares que no emiten luz y que giran alrededor de una estrella. (Ej. La Tierra, Marte).



Cometas: los cometas son cuerpos celestes constituidos por hielo y rocas que orbitan el Sol siguiendo órbitas muy elípticas. Su cola o cabellera es su elemento más característico. (Ej. Cometa Halley).



Asteroides: son pequeños astros irregulares rocosos o metálicos, más pequeños que un planeta, que giran alrededor del Sol en una órbita interior a la de Neptuno.



Ejercicio: ¿Qué tipo de astro se corresponde con cada una de las siguientes características?

- *Pequeño astro irregular rocoso:*
- *Gira alrededor de una estrella:*
- *Conjunto de millones de estrellas:*
- *Agrupación de estrellas por su posición en el cielo:*
- *Astro que gira alrededor de un planeta:*
- *Cuerpo que emite energía:*

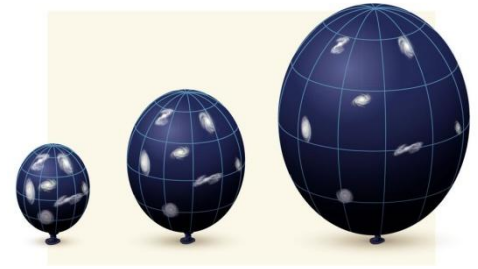


Investiga: ¿Quién inventó el telescopio? ¿para qué lo usó Galileo?

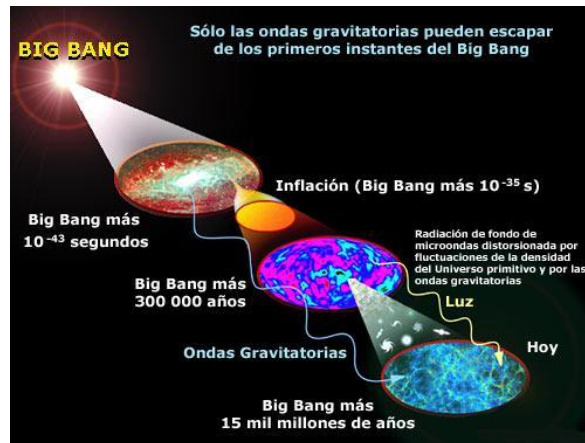
¹ Año luz: es la distancia que recorre la luz en un año. Como se mueve a 300 000 km por segundo, en un año recorre 9,5 billones de km, ¡una distancia enorme!

1.2. El Origen del Universo

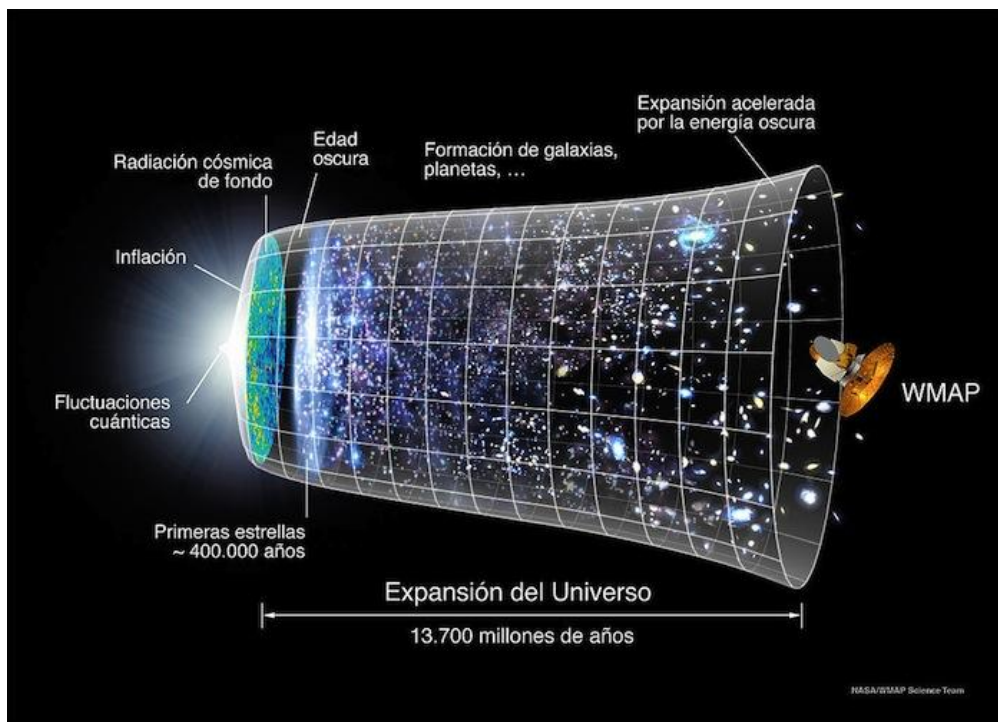
Hubble observó, hace unos 80 años, que las galaxias se alejan continuamente unas de otras, por lo que concluyó que el Universo se encuentra en expansión. Por tanto, si retrocediésemos en el tiempo, las galaxias se irían aproximando unas a otras, hasta que todas estarían en un punto.



Es decir, hubo un momento inicial en el que toda la materia del Universo estuvo concentrada en un punto. Ese tiempo cero ocurrió hace unos 13700 millones de años.



De forma súbita, se produjo una explosión (el Big Bang), en la que la materia inicial se alejó entre sí a distancias enormes. Poco a poco, a lo largo de miles de millones de años, se formaron las galaxias y los materiales que conocemos en la actualidad.



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

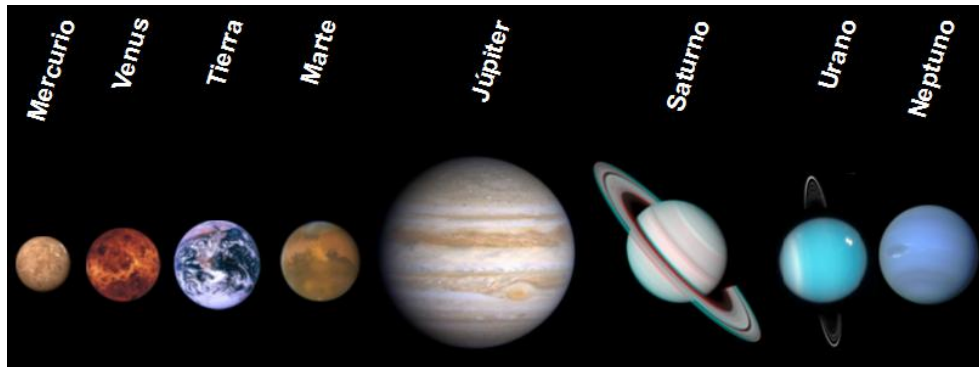
Visión: https://www.youtube.com/watch?v=y8v_m6ZqLTw

1.3. El Sistema Solar

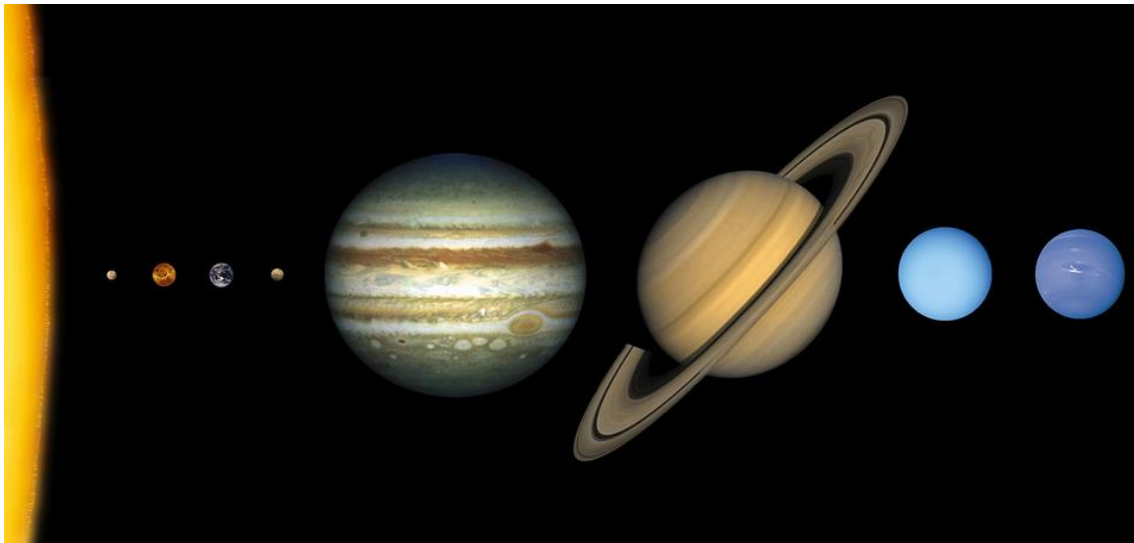
El Sistema Solar está situado en un extremo de la Vía Láctea, galaxia espiral. El Sol es la estrella central de este sistema. Tiene una temperatura exterior de más de 5000 °C y varios millones de grados en su interior. Proporciona la mayor parte de la energía necesaria para la vida en la Tierra, en forma de luz y calor.



Hay ocho planetas girando alrededor del Sol. En orden del más cercano al más lejano son: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.



🚦 *Tamaños relativos:*



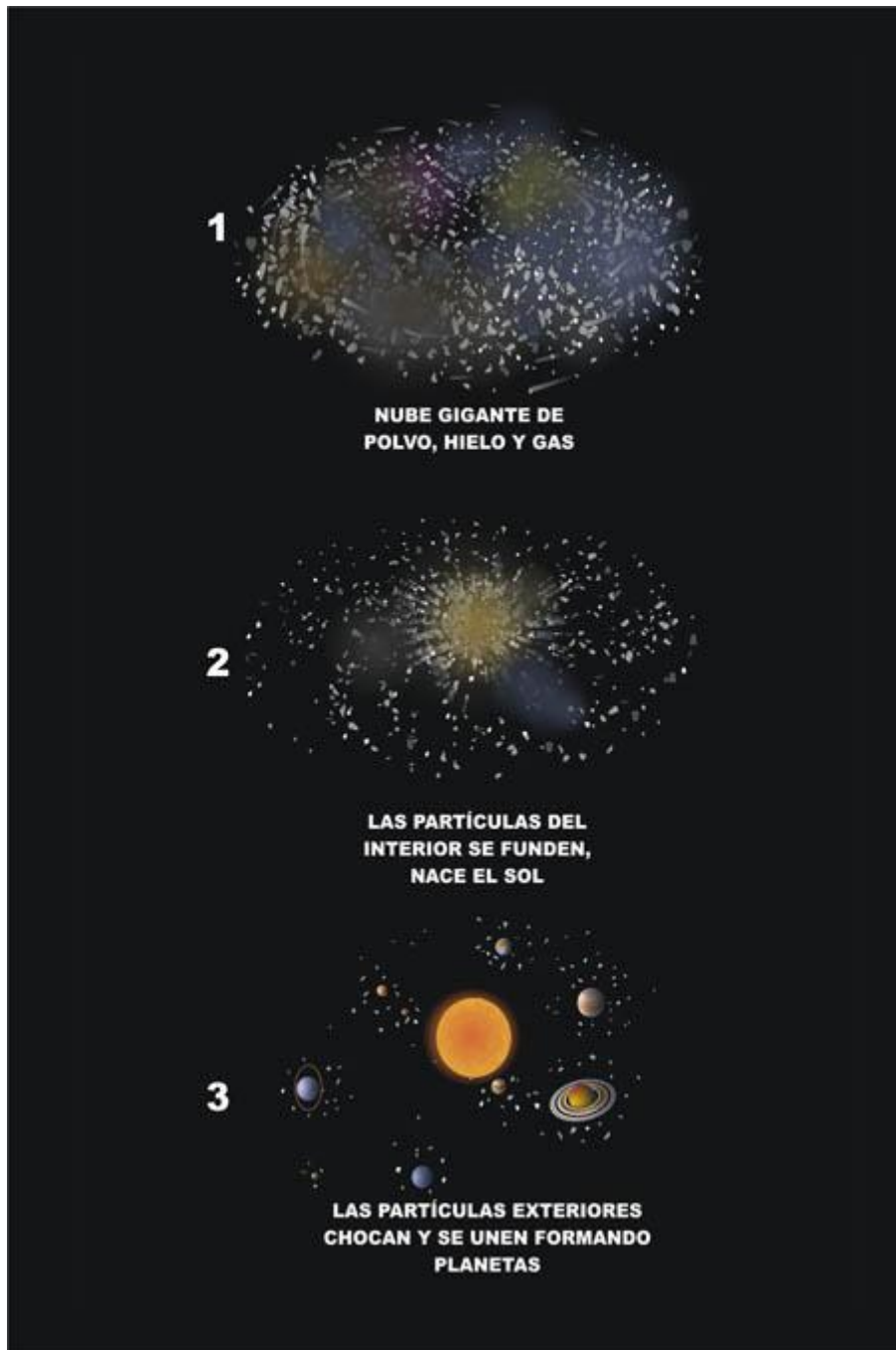
🚦 *Distancias relativas:*



🚦 *Movimiento de los planetas:* <https://www.youtube.com/watch?v=IDGVt893W8w>

1.3.1. Formación del Sistema Solar

El Sistema Solar se formó a partir de una nube interestelar de gas y polvo, concentrada en la parte central, el Sol, que comenzó a girar sobre sí misma. En el proceso se liberó materia, que siguió girando dando lugar a los planetas; por esta razón giran prácticamente en el mismo plano.



📺 Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=zIJVLT51-Xw>

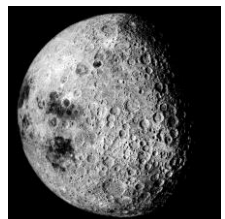
1.3.2. Planetas y satélites

Los cuatro primeros planetas se llaman interiores y son pequeños, de naturaleza rocosa y con una atmósfera tenue. Los planetas exteriores son grandes, y con superficies líquidas o gaseosas.

Entre sus características más relevantes están: Venus es tan brillante que parece una estrella (se le llama lucero del alba); la Tierra es el planeta azul, debido a la gran cantidad de agua que hay en su superficie; Marte es el planeta rojo; Júpiter es el más grande; y Saturno tiene sus anillos rocosos característicos.



La Tierra tiene un satélite natural orbitando a su alrededor: la Luna. Las últimas teorías indican que la Luna se formó hace unos 700 millones de años, por el choque de la Tierra con un planeta similar a Marte, con lo que los materiales producidos en el choque acabaron unidos entre sí formando el satélite.



Ejercicio: ¿Qué planeta se corresponde con cada una de las siguientes características?

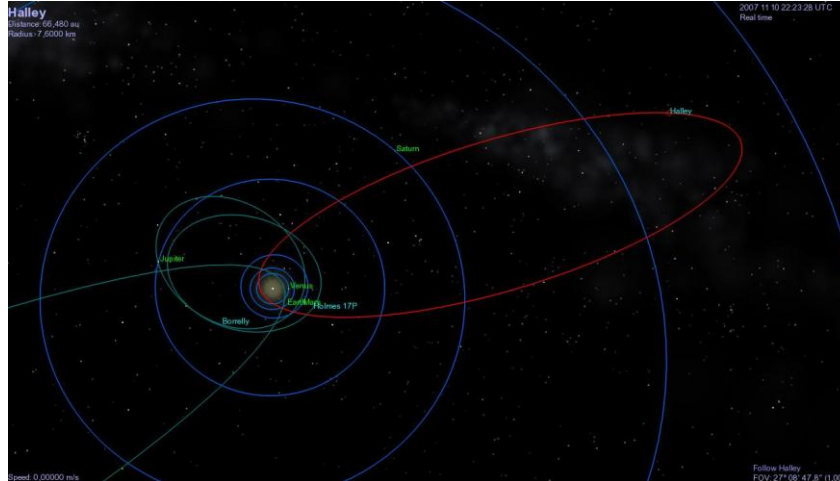
- *Planeta rojo:*
- *Planeta azul:*
- *El planeta más lejano:*
- *Tiene anillos:*
- *Brillante en la noche:*
- *El planeta más grande:*

Ejercicio: ¿Por qué en la superficie de la Luna aparecen tantos cráteres de impacto marcados?

Investiga: <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/Astro/contenido9.htm>

1.3.3. Otros cuerpos

COMETAS: El más conocido es el cometa Halley. Se trata de un cometa grande y brillante, que orbita alrededor del Sol periódicamente. Es el único cometa que es visible a simple vista.



METEORITOS: Son objetos que caen sobre la superficie de los planetas porque no se desintegran antes de llegar a ella. La atmósfera contribuye a que se pongan al rojo por rozamiento y la mayor parte se desintegren. Sin embargo, cuando chocan con la superficie, producen cráteres de impacto y cataclismos a escala planetaria.



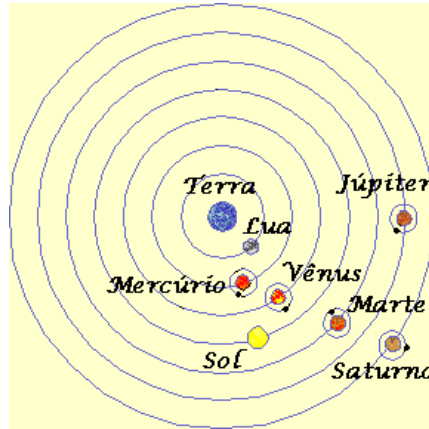
En la Tierra podemos observar restos de algunos de estos impactos. Alguno incluso fue responsable de la extinción de diversas especies.

En los observatorios astronómicos se hace un seguimiento de las trayectorias de los asteroides para analizar las posibilidades de choque con la Tierra.

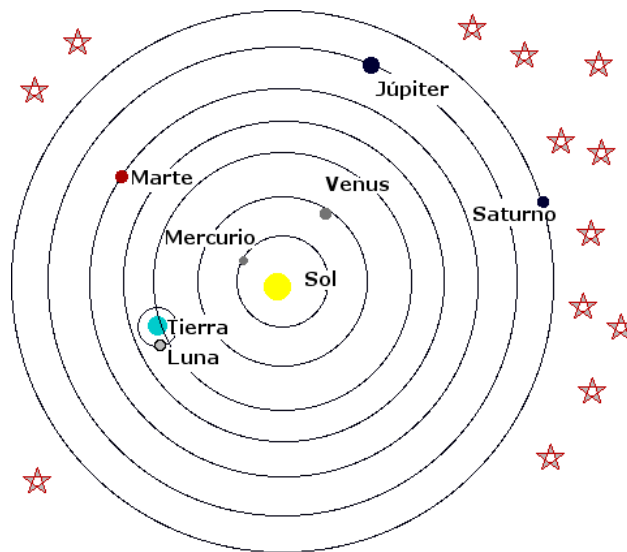


1.4. Geocentrismo y heliocentrismo

Hace casi 2000 años, Ptolomeo propuso un modelo de Universo en el que la Tierra estaba en el centro y alrededor de ella giraban todos los cuerpos celestes, en esferas cada vez mayores.



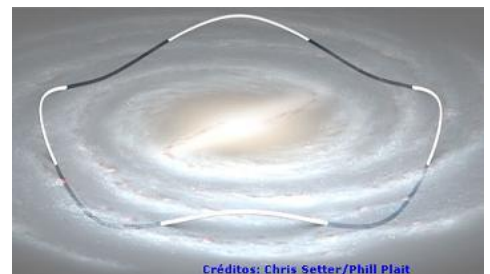
Pero las observaciones experimentales realizadas en los siglos siguientes llevaron a Copérnico a plantear su modelo heliocéntrico, hace casi 500 años, y desarrollado posteriormente por Galileo. Defendían que el Sol era el centro del Universo.



Actualmente, el modelo heliocéntrico está superado, ya que se sabe que el Sol es el centro del Sistema Solar, pero no de la galaxia en la que se encuentra, y mucho menos del Universo.

Ejercicio: ¿Verdadero o falso? Corrige las falsas.

- El modelo heliocéntrico fue anterior al geocéntrico.
- Galileo desarrolló el modelo heliocéntrico.
- El modelo heliocéntrico es totalmente cierto.
- Las ideas religiosas han influido en la evolución de los modelos del Universo.



🚩 *Investiga: ¿qué le pasó a Galileo por defender el modelo heliocéntrico? ¿Cuál es la historia de la frase Eppu si muove?*

2. EL MOVIMIENTO DE LOS ASTROS

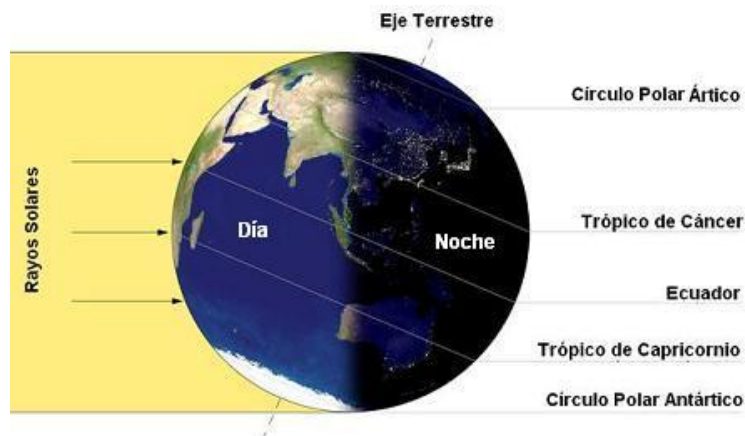
2.1. El día y la noche

La Tierra gira sobre sí misma con un periodo de 24 horas. Cada 24 horas un punto concreto de la Tierra se encuentra en la misma posición con respecto al Sol: ha transcurrido un día.

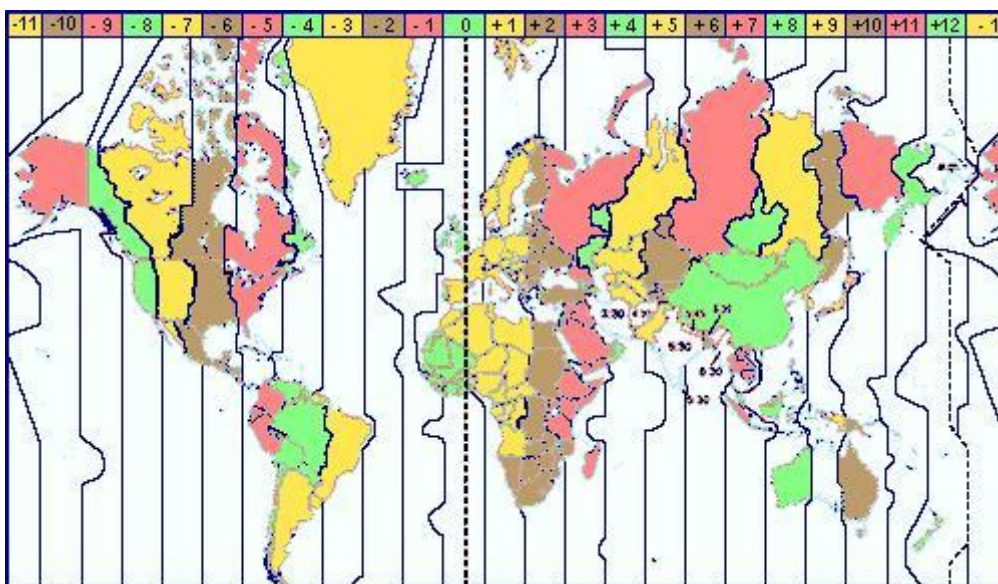
Este movimiento de la Tierra (que hace que aparentemente sea el Sol el que se está moviendo) se ha utilizado en la antigüedad para construir relojes de sol, que aprovechan la sombra proyectada por un objeto, que va cambiando según la posición del Sol.



En la parte de la Tierra orientada hacia el Sol es de día, porque está orientada hacia el Sol, mientras que en la opuesta es de noche; cuando en una parte amanece, en la opuesta anochece. Cuando en España son las 12 del mediodía (el Sol alcanza la altura máxima en el cielo), en Nueva Zelanda (situada en las antípodas² de España) son las 12 de la noche.



HUSOS HORARIOS: La hora es diferente según sea el país. Incluso dentro del mismo país hay diferencias horarias: una hora menos en Canarias, porque como está al oeste, el Sol aparece por el horizonte más tarde.

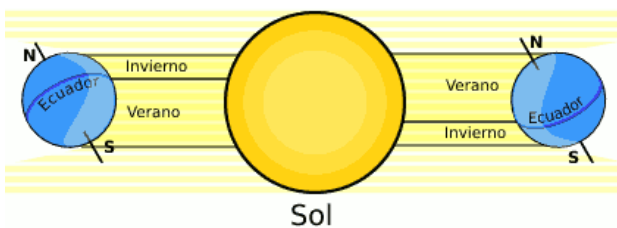
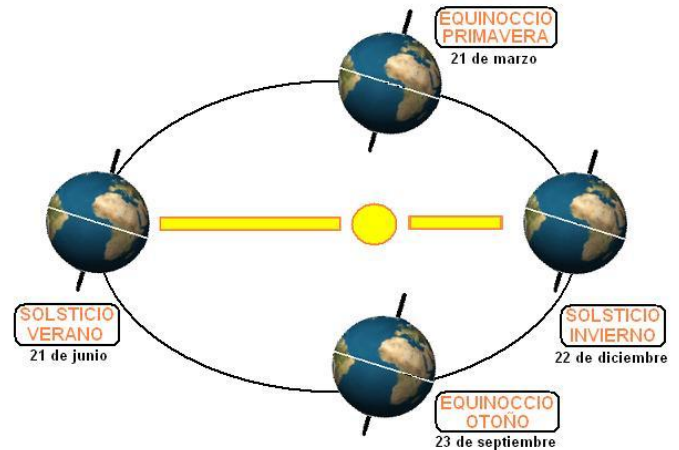


² Es el lugar más alejado de la superficie terrestre, el que se encuentra diametralmente opuesto.

2.2. El año y las estaciones

La Tierra invierte 365 días y un cuarto en su camino alrededor del Sol. Por esa razón, cada cuatro años hay uno bisiesto, con un día más en febrero para compensar ese exceso. Ese periodo se llama año.

El eje de rotación de la Tierra se encuentra ligeramente inclinado. Esto explica las estaciones y la diferente duración del día en cada estación.



Cuando en el hemisferio norte es verano es porque en su traslación alrededor del Sol esa parte norte es la más cercana al Sol, y sus rayos inciden de forma más vertical. Por tanto, el hemisferio sur se encuentra en su posición más alejada, y es invierno. Si no estuviera inclinado el

eje de la Tierra, no habría estaciones.

📺 Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=4Pj6znxzFik>

📺 Visiona: https://www.youtube.com/watch?v=L_0bt85t7pk

http://aula2.educa.aragon.es/datos/espada/naturaleza/bloque1/Unidad_01/pagina_9.html

2.3. Diferente duración del día

También se debe a la inclinación del eje de la Tierra. En España es más largo el día que la noche en verano, mientras que en invierno sucede al revés: el día más largo se produce el 21 de junio (el Sol alcanza su posición más alta en el horizonte), y el más corto el 22 de diciembre (el Sol está más bajo en el horizonte).

Ejercicio: Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, y corrige las falsas.

- Cuando en Finlandia hay 20 horas de luz, es verano en ese país.
- El día más corto del año es el 21 de junio.
- Cuando en Madrid es verano, en Argentina también.
- Cuando en Nueva York (costa este) son las 10, en los Ángeles (costa oeste) son las 7.

📺 Investiga: ¿Cuántas horas de luz y oscuridad hay en invierno y en verano en países como Finlandia, Noruega, etc situados cerca del Polo Norte?

📺 Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=gcPo17g6c5I>

📺 Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=juh9CjWkYyA>

📺 Visiona: https://www.youtube.com/watch?v=E1cF_oUpOFc

2.4. Las fases de la Luna

Se llaman fases de la Luna a los distintos aspectos que presenta la Luna en su traslación alrededor de la Tierra, que dura 28 días, debido a la mayor o menor parte que queda iluminada por el Sol.

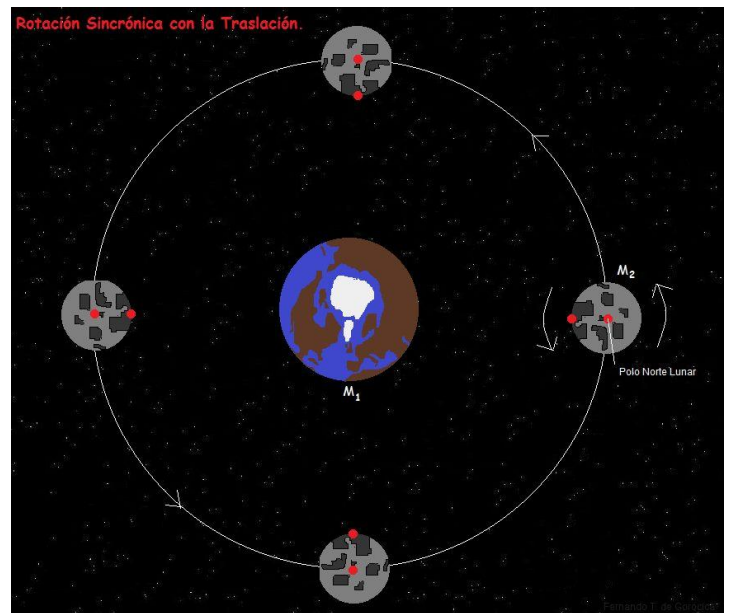
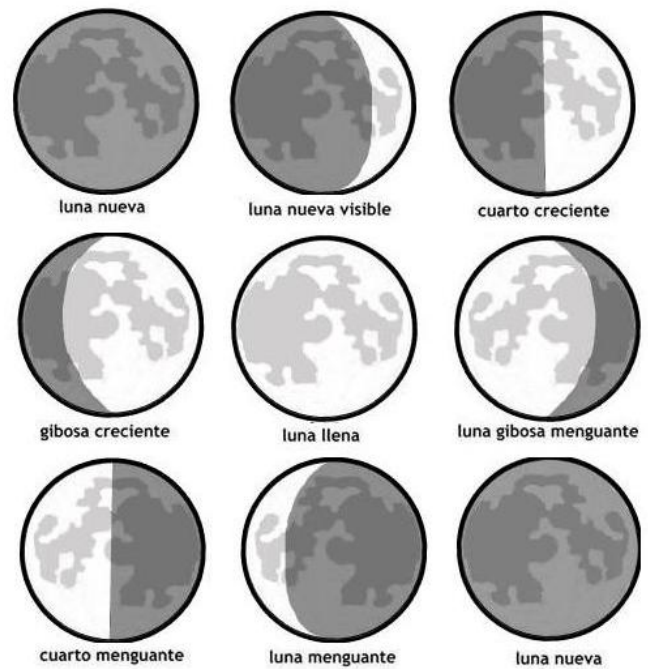
Desde la Tierra siempre vemos la misma cara de la Luna. Se debe a que la velocidad de traslación y de rotación de la Luna son iguales. Por eso se habla de “la cara oculta de la Luna”. Aunque conocemos esta cara por fotografías de las sondas espaciales.

En la luna nueva (novilunio), la Luna está situada entre el Sol y la Tierra, por lo que la parte que vemos no está iluminada, y no vemos la Luna. En

la luna llena (plenilunio), el Sol ilumina la Luna, que vemos totalmente. Los cuartos creciente y menguante son transiciones entre los anteriores.

http://aula2.educa.aragon.es/datos/espada/naturaleza/bloque1/Unidad_01/pagina_10.html

MAREAS: Son ascensos y descensos del nivel del mar originados sobre todo por la atracción de la Luna, y en menor medida también del Sol, sobre el agua de mares y océanos. Su efecto es máximo cuando Tierra, Sol y Luna están alineados (durante luna llena y luna nueva) y mínimo cuando están en ángulo recto (cuarto creciente y cuarto menguante).



Ejercicio: Indica qué tipo de luna hay en cada una de las siguientes posiciones.

- Luna más cerca del Sol:
- Luna acercándose al Sol:
- Luna más lejos del Sol:
- Luna alejándose del Sol:

Ejercicio: Indica qué fenómeno se debe a cada uno de los siguientes movimientos de astros (día, año, fases de la Luna, estaciones).

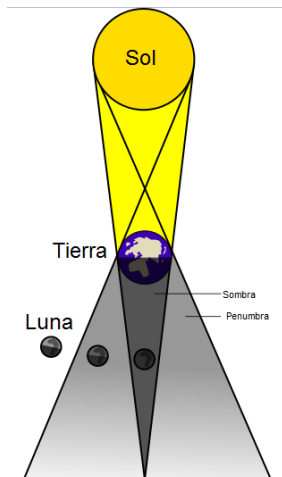
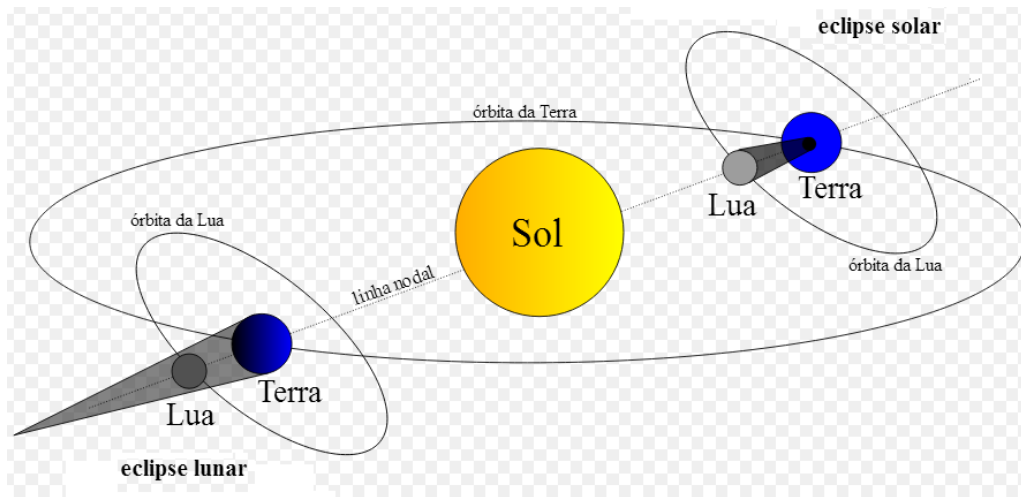
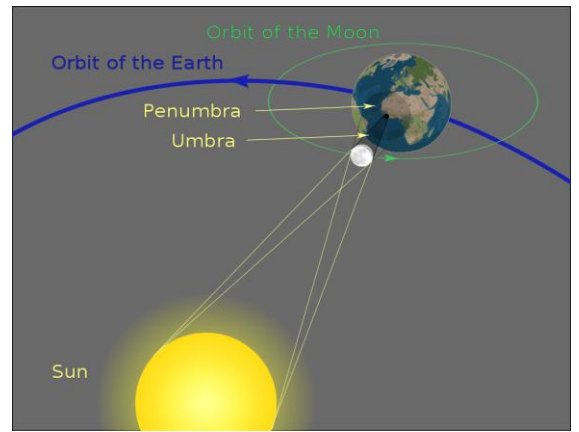
- Rotación de la Tierra sobre sí misma:
- Traslación de la Tierra alrededor del Sol:
- Traslación de la Luna alrededor de la Tierra:
- Inclinação del eje de rotación de la Tierra:

2.5. Eclipses

Un eclipse consiste en la desaparición de la visión de un astro desde la Tierra porque otro se interpone y no deja verlo. Es un fenómeno temporal, que se produce regularmente, ya que los astros se mueven de forma regular.

ECLIPSE DE SOL: Cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra. Puede ser total, parcial o anular, según sea la ocultación producida. Desde algunos puntos de la Tierra, queda tapado totalmente, mientras que en otros lo cubre solo parcialmente.

ECLIPSE DE LUNA: Si la Tierra se interpone entre la Luna y el Sol. Puede ser total o parcial o, dependiendo de la posición de la Luna y de punto de la Tierra desde el que se hace la observación.



Ejercicio: Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, y corrige las falsas.

- Los eclipses de Luna pueden ser anulares.
- Si la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra se produce un eclipse de Sol.
- Los eclipses se ven por igual desde todos los puntos de la Tierra.
- Los eclipses son fenómenos que no se pueden predecir.

🚩 Investiga: ¿Cuándo podremos ver el siguiente eclipse de Sol en España? ¿Y el siguiente eclipse lunar?

🚩 Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=Bx9e7aYP-To>

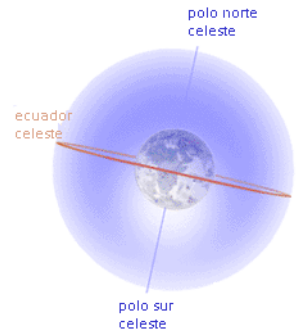
🚩 Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=UkYhZfwKtvG>

🚩 Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=mDhRjsNoB7Y>

2.6. Estrella Polar

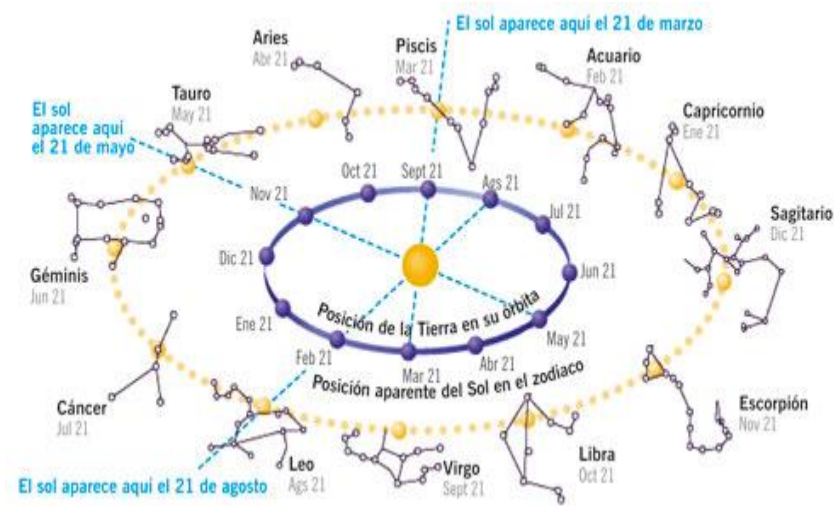
La estrella polar es la estrella que parece inmóvil en el firmamento, ya que se encuentra en el polo celeste.

Actualmente, es Polaris, situada en el extremo de la cola de la Osa Menor, en el firmamento del hemisferio norte.



2.7. Zodíaco

Las constelaciones zodiacales están localizadas formando una franja por la cual pasan el Sol, la Luna y los planetas a lo largo del año.



Hay quien cree en la influencia de los astros en el destino de las personas. En realidad, la astrología³ es una pseudociencia (falsa ciencia) que no tiene ningún fundamento científico⁴.

Lee: <http://saberesyciencias.com.mx/2012/07/27/los-astros-se-han-conjugado-para-hacerte-una-mala-jugada/>

³ No confundir con la astronomía, que es el estudio de los astros y el origen del universo.

⁴ El hecho de que algunas personas creen en ella y les parezca que funciona se basa en el efecto Forer: https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_Forer, un conocido fenómeno psicológico.

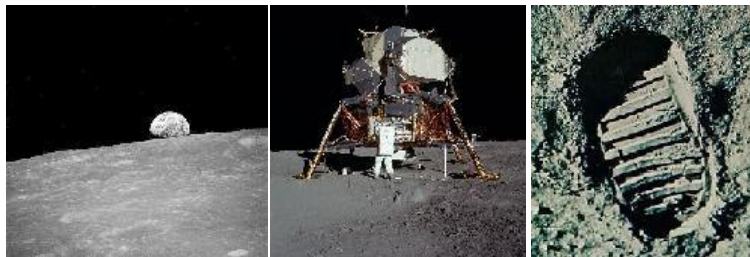
3. EXPLORACIÓN ESPACIAL

El desarrollo de la tecnología aeronáutica después de la segunda guerra mundial permitió lanzar al espacio aparatos destinados a investigar el entorno de la Tierra. Comenzó la carrera espacial entre EEUU y la URS, que ha resultado clave para el desarrollo de la tecnología electrónica actual.

El primer lanzamiento fue soviético⁵, y también los primeros tripulantes⁶. Hoy en día ya se hacen viajes turísticos espaciales, aunque su coste es muy alto.

3.1. La Llegada a la Luna

La primera vez que se llegó a la Luna fue en 1969, en la misión Apollo XI, primera de las seis veces que se ha llegado a nuestro satélite. Se retransmitió en directo por televisión.



Visión: <https://www.youtube.com/watch?v=z-N3-2YTawl>

Visión: <https://www.youtube.com/watch?v=WuSubhxJMbw>

https://www.youtube.com/playlist?list=PLX8e_Giz1Ktc8dQxJf9kyULgYIQQ1klZB

3.2. Transbordadores y EEI

TRANSBORDADORES ESPACIALES: Realizaron diferentes misiones de investigación, una vez terminadas las Apollo, pero hubo dos accidentes muy graves⁷, en los que murieron todos los tripulantes, que retrasaron el desarrollo de las salidas al espacio.

Consulta: <http://www.elmundo.es/elmundo/2003/graficos/feb/s1/shuttle.html>



ESTACIÓN ESPACIAL INTERNACIONAL (EEI)⁸: Como resultado de la colaboración de las agencias espaciales mundiales, se ha montado esta estación, que orbita a más de 300 km de altura y es un laboratorio de investigación sobre las condiciones de vida en el espacio.



Noticias de la Agencia Espacial Europea: www.esa.int/es/ESA_in_your_country/Spain

Investiga: ¿Quién está ahora mismo en la EEI? ¿Qué hacen?

⁵ Sputnik https://youtube.com/watch?v=s9tNXolZ_M

⁶ Yuri Gagarin <https://www.youtube.com/watch?v=s1MUhaVKLKA> y Valentina Tereshkova <https://www.youtube.com/watch?v=Eg-dhztliAs> Aunque el primer tripulante vivo fue Laika, una perra que murió en el espacio <https://es.wikipedia.org/wiki/Laika>

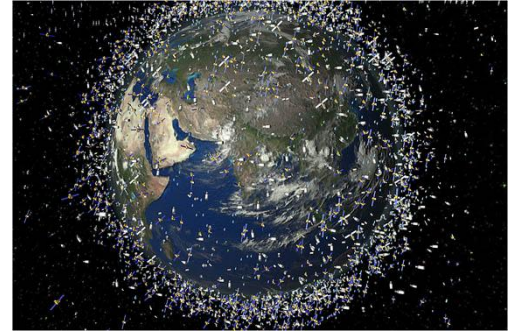
⁷ Challenger https://es.wikipedia.org/wiki/Transbordador_espacial_Challenger y Columbia https://es.wikipedia.org/wiki/Accidente_del_transbordador_espacial_Columbia

⁸ https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n_Espacial_Internacional

3.3. Satélites artificiales

En el entorno de la Tierra hay satélites militares, de comunicaciones (GPS) y meteorológicos (como el Meteosat⁹), que tienen una vida útil más o menos larga.

Por esta razón, hay una gran cantidad de chatarra espacial: satélites en desuso, restos de lanzamientos, etc.



Lee: <https://hipertextual.com/2016/02/basura-espacial-problemas>

3.4. Vida en el Universo

Uno de los principales objetivos de la exploración espacial es saber si estamos solos en el Universo o si hay otras formas de vida¹⁰. Un argumento para esa búsqueda es que se han encontrado trazas de microorganismos fósiles en meteoritos caídos en la Tierra.

También se dispone de información de planetas extrasolares utilizando los datos de los más modernos radiotelescopios, que indican que hay planetas con condiciones de vida similares a la Tierra.

Con ese fin se han lanzado sondas espaciales a Marte, y que incluso han llegado a los confines del Sistema Solar.

Lee sobre la sonda Pioneer 10, primera en abandonar nuestro sistema solar: https://es.wikipedia.org/wiki/Pioneer_10

Investiga: ¿Qué es el disco de oro de las Voyager?

Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=t3bJ1OWZpDg>

Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=HFKG7shTZ4s>

Ejercicio: Relaciona cada término (Sondas espaciales, meteoritos, EEI, carrera espacial) con su propósito.

- Desarrollo de la tecnología:
- Cráteres de impacto:
- Laboratorio de investigación espacial:
- Búsqueda de vida:

Ejercicio: Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, y corrige las falsas.

- La primera vez que se llegó a la Luna fue en 1969.
- El lanzamiento de satélites no tiene efectos secundarios peligrosos.
- Hay planetas extrasolares con condiciones de vida similares a las de la Tierra.
- La URSS promovió las misiones Sputnik.

⁹ <http://www.meteosat.es>

¹⁰ https://es.wikipedia.org/wiki/Vida_extraterrestre

EJERCICIOS DE REPASO:

1. Identifica los siguientes tipos de astros.



(a)



(b)



(c)

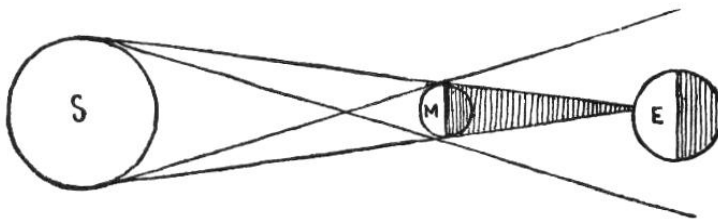
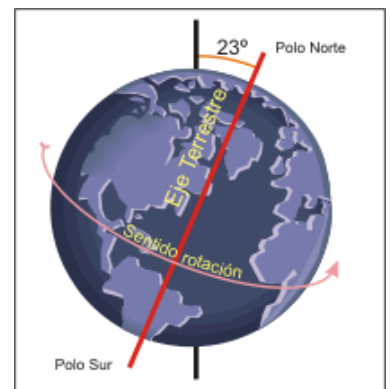


(d)

2. ¿Qué pasaría si?

(a) Estuviera más inclinado el eje de rotación de la Tierra (en relación con las estaciones).

(b) La Luna fuese más pequeña (en relación con los eclipses).



PARA SABER MÁS:

Lee sobre Elon Musk¹¹: https://es.wikipedia.org/wiki/Elon_Musk y sus planes para colonizar Marte en <http://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/el-plan-de-elon-musk-para-colonizar-marte-en-2022-961475050721> y en <http://danielmarin.naukas.com/2016/09/27/el-grandioso-plan-de-spacex-para-colonizar-marte/>

Colonización de Marte: https://es.wikipedia.org/wiki/Colonizaci%C3%B3n_de_Marte

¹¹ El personaje de Iron Man en las nuevas películas está basado en él, de hecho sale en una de las películas haciendo un cameo.

Webgrafía:

Material del programa Innovación educativa: materiales didácticos para el desarrollo de cursos on-line dirigidos a la población adulta.

Imágenes: profesorenlinea.cl, cruzdelnorte.com, naukas.com, asusta2.com.ar, sciencelands, fresno.pntic.mec.es, profedesociales.com, saberesyciencias.com.mx,

El presente material tiene carácter educativo y se distribuye sin ánimo de lucro. Tanto en los textos como en las imágenes, aportadas por los autores, se pueden encontrar elementos de terceros. Si en algún momento existiera en los materiales elementos cuya utilización y difusión no estuvieran permitidas en los términos que aquí se hace, es debido a un error, omisión o cambio en la licencia original; si el usuario detectara algún elemento en esta situación, podría comunicarlo, para que tal circunstancia sea corregida.