

ARCONES ASTRONOMICOS NIVEL SECUNDARIO

Contenidos / propuestas/
actividades/ recursos audiovisuales

La Tierra un punto en el Universo



Les presentamos nuestros ARCONES ASTRONOMICOS en los que podrán descubrir un surtido repertorio de propuestas, actividades, recursos y materiales para facilitar sus prácticas educativas.

Teniendo en cuenta los lineamientos y sugerencias de los diseños curriculares seleccionamos recortes y progresiones de contenidos para ofrecerles propuestas pensadas específicamente para cada ciclo de los diferentes niveles del Sistema Educativo.

Cada Arcón contiene:

-  Una pregunta motivadora.
-  Sugerencia de un tema o recorte de la realidad para investigar con los alumnos.
-  Alcance de los contenidos.
-  Propuestas de actividades para el aula.
-  Accesos a recursos multimedia en línea de distintos formatos (videos educativos, recorrido por el espacio en realidad virtual, narraciones, podcast etc.)

Los invitamos a leer esta publicación con material de apoyo para docentes, en la que intentamos volcar un panorama general de los contenidos astronómicos a desarrollar.

Nuestros Arcones están repletos de recursos y actividades para que ustedes, los que mejor conocen los intereses y necesidades de sus alumnos, puedan elegir y planificar el mejor proyecto para descubrir el Universo.

PRIMER CICLO ESCUELA PRIMARIA
La Tierra un punto del Inmenso Universo

PREGUNTA:
¿Dónde está el planeta Tierra?

IDEA BASE
La Tierra es uno de los planetas del Sistema Solar y uno de los astros que integran el Universo.

ALCANCE DE LOS CONTENIDOS
Observación y descripción de cambios y permanencias en la apariencia del cielo diurno y nocturno.
Aproximaciones al conocimiento del Sistema Solar:
El Sol es una estrella.
Planetas del Sistema Solar
La Tierra como un planeta
La Luna satélite natural de la Tierra
Otros integrantes del Sistema: Meteoritos
Instrumentos para investigar: telescopios, lupas, microscopios.

PROPUESTAS

Las preguntas de Martita

Serie de divulgación astronómica dirigida al público infantil. Martita es simpática, cálida, desopilante, divertida. Buscando las respuestas a sus interminables preguntas los chicos recorren y descubren junto a ella el Universo.

Click  [Disponibles en @Planetario BA Youtube](#)

El Inmenso Universo de María Chiquita

Martita nos cuenta la historia una nena muy curiosa que descubre distintas formas de investigar el mundo que la rodea, desde las más pequeñas maravillas que encuentra en el desván de la casa de su abuela a los más lejanos y misteriosos astros del Universo.

Versión literaria disponible en @Planetario BA Issuu
Click  [Video narrado en @Planetario BA Youtube](#)

Videos 360

Experiencia de realidad virtual para llegar muy lejos sin salir del cole o de casa.

**Viajemos por el Sistema Solar
Maravilloso Universo
Funky 360**

¡Para ver con o sin lentes de realidad virtual!

Click  [Disponibles en @Planetario BA Youtube](#)



INDICE

Planeta Tierra Generalidades.....	Pag. 1
Rotación Qué es la rotación? Origen. Velocidad. Consecuencias	Pag. 5
Traslación Perihelio y afelio. El año terrestre. Las estaciones.....	Pag. 10
Nuestra estrella el Sol Estructura, manchas solares, eyecciones, viento solar, eclipses y otros datos numéricos.	Pag. 15
Nuestro satélite la Luna Superficie e interior de la Luna. Presencia de agua. Origen.....	Pag. 21
Recorrido por el Sistema Solar	
Mercurio.....	Pag. 31
Venus.....	Pag. 34
Marte.....	Pag. 37
Júpiter.....	Pag. 40
Saturno.....	Pag. 43
Urano.....	Pag. 46
Neptuno	Pag. 49
Meteoritos	Pag. 52



@Planetario BA

#arconesastronómicos



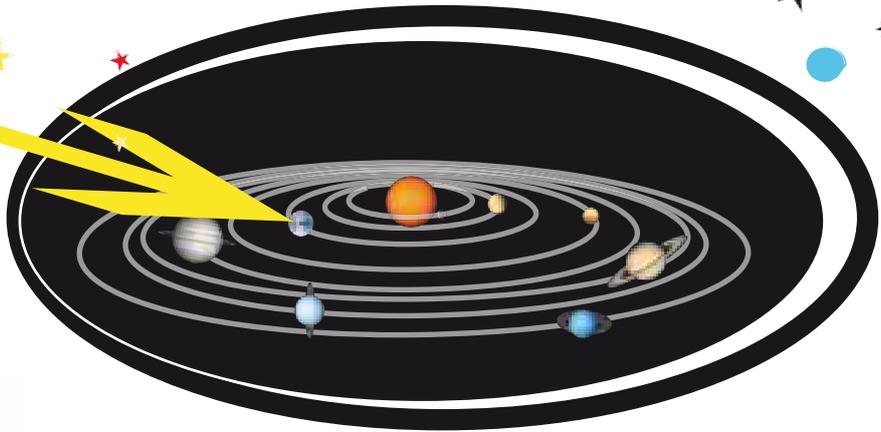
ARCONES ASTRONOMICOS
PRIMER CICLO

Planeta Tierra



Aquí está la Tierra

Durante miles de años se pensó que la Tierra era el centro del Universo. Luego descubrimos que era un planeta más, girando alrededor del Sol.



tierra



Sabemos que su forma es esférica, parecida a la de una pelota. Podemos ver imágenes de nuestro planeta, tomadas desde el espacio y de esa manera no nos queda ninguna duda.

¿Cómo te das cuenta que es redonda?

Un poco de historia



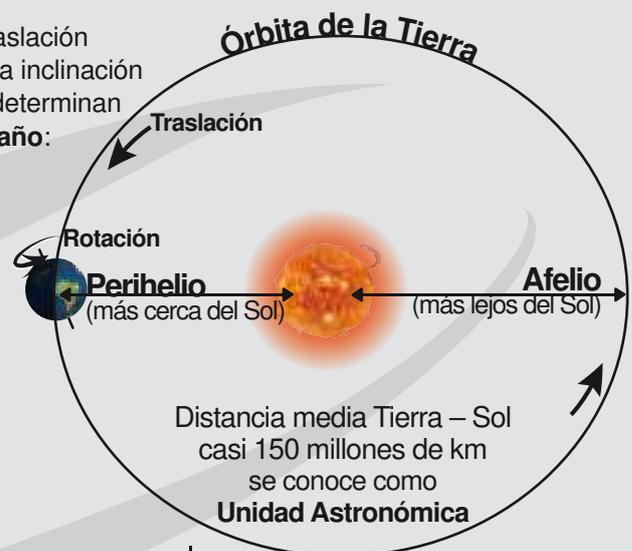
Aunque no lo puedas creer, en la antigüedad los griegos ya lo sabían y hasta pudieron calcular su tamaño sin tener instrumentos complicados. Sólo necesitaron hacer cuentas sencillas y saber un poco de geometría.

¡A moverse!

Como los demás planetas la Tierra es inquieta, gira sobre sí misma y se mueve alrededor del Sol.

¡Agarrate fuerte que vamos muy rápido!
La Tierra se mueve en su órbita alrededor del Sol a una velocidad media de 107 219 km/h. (el equivalente a recorrer la distancia entre la ciudad de Buenos Aires y el delta de Tigre en 1 segundo)

El movimiento de traslación alrededor del Sol y la inclinación del eje de la Tierra determinan las **estaciones del año**: otoño, invierno, primavera, verano.



Noches y días

Lo que llamamos "año" es el tiempo que tarda en dar una vuelta completa. En realidad son 365d 6h y para ser más precisos: 365d 5h 48m 45.22s

Esas horas que "sobran" se van acumulando y cada 4 se completa un día, que se agrega al mes de febrero; son los años bisiestos. Sin sumar ese día, el calendario se desfazaría.

A medida que la Tierra rota sobre su eje, el Sol va iluminando diferentes puntos de la superficie determinando la sucesión de días y noches.

La Tierra gira de oeste a este, por eso vemos salir al Sol por el este y ocultarse por el oeste.
¡Qué lío!

Aire / Rocas / Agua y... ¡VIDA!



Hablar de la Tierra es hablar de un planeta muy especial. Las características que aquí encontramos no las hemos hallado en ningún otro lugar conocido. **Aire, agua, rocas y vida** son los componentes esenciales de nuestro mundo

La Tierra como la conocemos depende de cómo estos componentes se relacionan e interactúan formando un verdadero "sistema".



tierra

Y hace 4.500 millones de años ... bueno, año más... año menos

Sucedió algo muy importante para nosotros:

¡se formó la Tierra! 

Pero tenés que tener en cuenta que no era como la conocemos. Fue pasando el tiempo y poco a poco se fue enfriando. Dejaron de caerle tantos cascotes (meteoritos) y se solidificó la corteza.



**¡al fin llovió!
y se formaron los primeros mares**



En estas condiciones, donde nosotros no podríamos sobrevivir, aparecieron los primeros seres vivos. Surgieron en el fondo de los mares primitivos.



Eran microscópicos, pero cambiaron la Tierra para siempre.



¿SABÍAS QUE EN LA ATMOSFERA PRIMITIVA NO HABÍA OXIGENO?

Estos primeros seres vivos, (como las plantas en la actualidad) produjeron el oxígeno que cambió la atmósfera de la Tierra y permitió la evolución de formas de vida cada vez más complejas.

Vida.... compleja, cada vez más compleja



La Tierra posee una característica que la distingue de los demás planetas del Sistema Solar

**albergar una increíble
VARIEDAD DE
FORMAS DE
VIDA**

En el agua, el aire, sobre y debajo del suelo, los seres vivos han colonizado casi todo tipo de ambientes, desde los hielos polares, selvas, desiertos, montañas y sitios tan poco acogedores como coladas de lava o aguas termales super calientes.

¡Existen cientos de millones de especies!

Todos juntos forman la biosfera

No se trata sólo de números. Las diferencias de tamaños, colores y formas de vida son muy amplias. Algunos organismos pueden fabricar su propio alimento a partir de la energía solar y sustancias inorgánicas (como las plantas) o necesitan alimentarse de otros seres vivos.



Aire - ATMOSFERA

Es la capa de gas que recubre a un astro. En nuestro caso, la atmósfera de la tierra se encuentra compuesta por diversos gases:

Nitrógeno (78%)
el que más abunda

Oxígeno (21%).

El 1% restante está compuesto por varios gases en muy pequeñas cantidades: **Argón, Dióxido de Carbono, Helio**, etc.

No es una capa uniforme, los gases que encontramos varían según la altura.

Importancia: nos protege de las radiaciones del Sol, regula la temperatura, nos permite respirar, y en ella suceden todos los fenómenos meteorológicos que conocemos como el viento, la lluvia, los relámpagos.

LA ATMÓSFERA ES NUESTRO ESCUDO PROTECTOR!

Rocas - GEOSFERA

Tiene una superficie sólida y activa.

¡ES UN PLANETA ROCOSO!

El relieve es muy variado. Hay montañas, valles, mesetas, llanuras, y hasta cordilleras y profundas fosas en el fondo del océano.

Más hacia el interior de la Tierra las rocas se funden debido al intenso calor y a la presión. Es el magma, que cada tanto sale a la superficie en las erupciones volcánicas.

El centro de la Tierra es un núcleo de hierro y níquel, el interno sólido y el externo líquido y muy caliente.

La superficie de la Tierra parece estable, pero en realidad está flotando sobre el magma.

Los continentes se asientan sobre placas que encajan unas en otras como las piezas de un rompecabezas. Se llaman **placas tectónicas**

Agua - HIDROSFERA

El agua es indispensable para los seres vivos y el funcionamiento de los ecosistemas. Sin ella, la Tierra no sería un planeta tan especial.

La mayor parte de la superficie de la Tierra está cubierta de agua salada, son los mares y océanos. Ríos, lagos y glaciares contienen el pequeño porcentaje de agua dulce de nuestro planeta. También hay agua bajo la superficie.

El agua permanece en ciertos lugares más tiempo que en otros. Las aguas superficiales (ríos, arroyos) se renuevan bastante rápidamente, en cambio las aguas subterráneas necesitan miles de años para renovarse. Una gota de agua puede pasar 3.000 años en el fondo del océano antes de evaporarse, pero pasa un promedio de apenas ocho días en la atmósfera antes de volver a caer en la Tierra.

El agua se recicla permanentemente pero su cantidad no varía.

EL AGUA ES SIEMPRE LA MISMA DESDE EL ORIGEN DE LA TIERRA

El agua no se queda quieta, cambia de estado entre líquido, sólido (hielo) y gaseoso (vapor de agua) y circula por todo el planeta en un ciclo permanente en el que se entrelazan la vida, las rocas y el aire.



LA TIERRA...

La incansable Tierra se la pasa **ROTANDO** todo el tiempo. Pero no nos damos cuenta que se mueve!!!!
La rotación no se percibe porque el movimiento es uniforme (no acelera ni desacelera) y la atmósfera acompaña.

SE MUEVE!!!!!!!

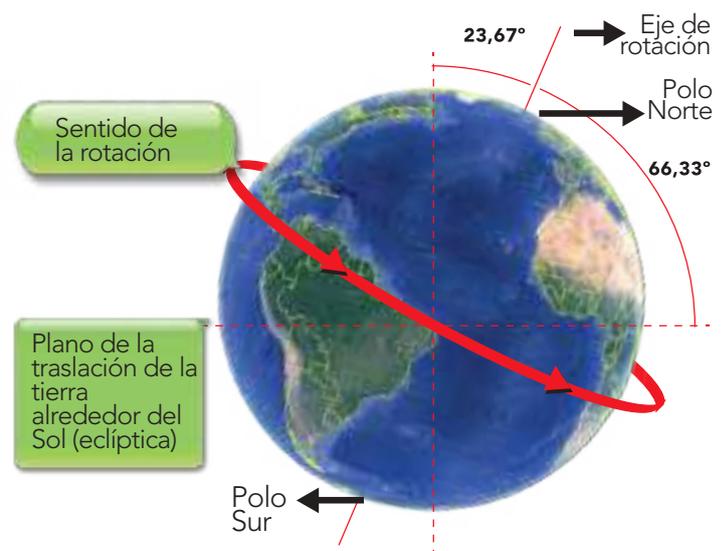


el **Sol sale** todas las mañanas **en direccion Este**, al mediodía está en lo alto del cielo y **se oculta** por la tarde **hacia el Oeste**.

Lo mismo pasa con la Luna  y los planetas visibles en el cielo  y con las estrellas. ★★★★★

EL CIELO PARECE MOVERSE!!!! De Este a Oeste
Pero es solo un movimiento aparente.

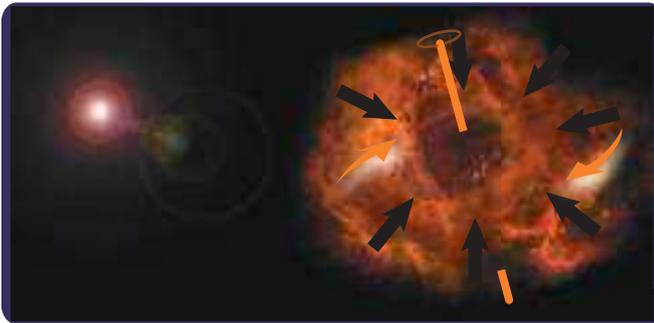
En realidad, **LA TIERRA ESTÁ ROTANDO** en sentido contrario, **DE OESTE A ESTE**.



El eje de rotación está inclinado $66^{\circ} 33'$ respecto del plano orbital o eclíptica.
El eje determina 2 puntos: Polo Norte y Polo Sur.



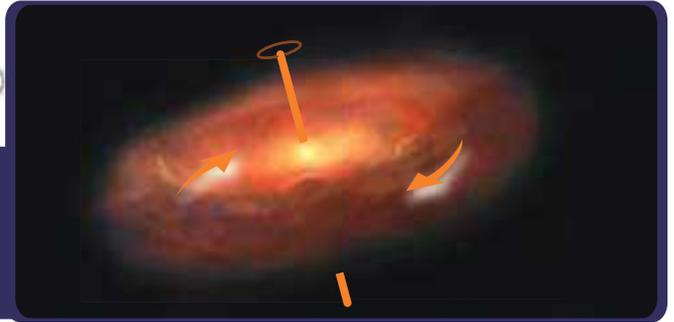
¿Por qué gira la Tierra?



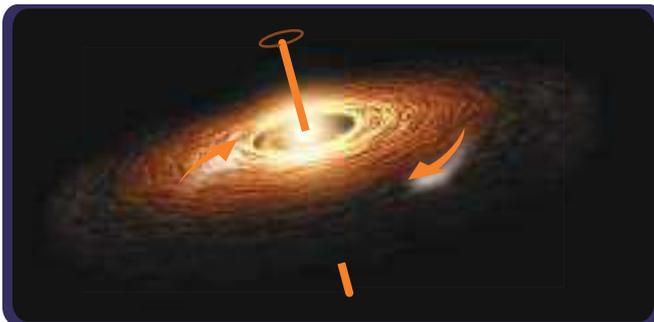
Hace casi cinco mil millones de años, nuestro Sistema Solar tuvo sus comienzos como una vasta nube de polvo y gas.



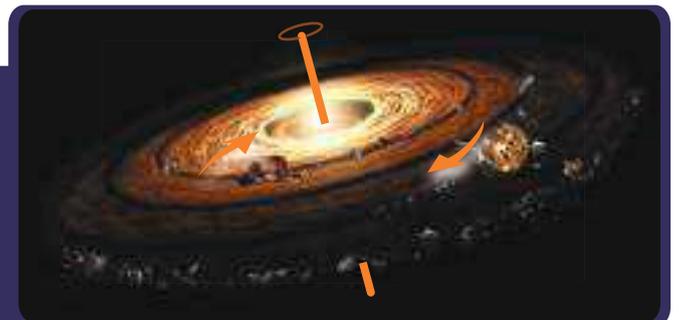
La nube comenzó a contraerse, aplanándose hasta convertirse en un gigantesco disco que giraba más y más rápido



El Sol se formó casi en el centro. Alrededor, gas y polvo formaron un disco turbulento y giratorio dando origen a los planetas, las lunas, los asteroides y los cometas.



La razón por la cual tantos objetos están en órbita alrededor del Sol en casi el mismo plano (eclíptica) y en la misma dirección es porque **todos se formaron a partir de este mismo disco.**



Pero entonces... ¡todos en la Tierra estamos girando rapidísimo!!!!



Y.... Depende.

¿Depende de qué?



Del lugar donde estás parado

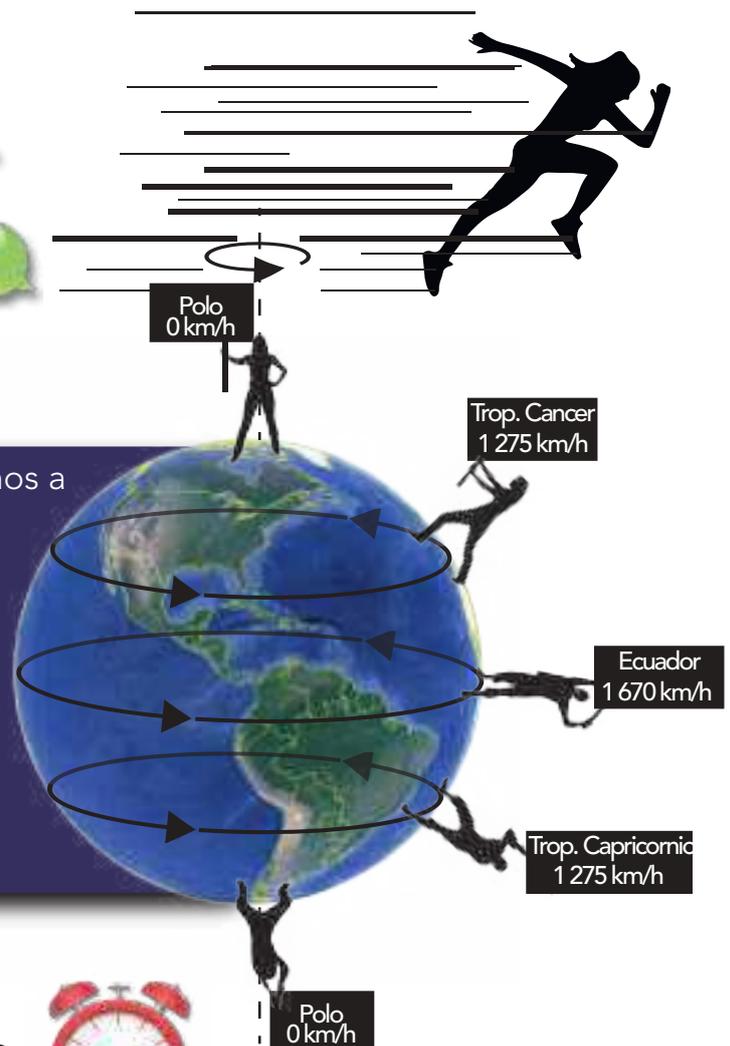


En el ecuador, nos desplazamos a **1 674,364 km/h**

Y en los polos? A 0km/h

Pero entonces...
rota o no rota?

Claro que Sí!!
En los polos, la Tierra rota pero no nos desplazamos.



¿Cuánto tiempo tarda la Tierra en completar una vuelta?

La Tierra completa una **rotación en 23hs 56m 4s** es lo que llamamos Día sidéreo ya que es el tiempo que le lleva a una estrella a volver a estar



¿Sabías que el día de la Tierra se alarga?

Los científicos estiman que en los primeros tiempos de la vida de la Tierra el día sólo duraba unas 6 horas. Hoy se sabe que cada año, el día se alarga 23 microsegundos.

La Luna se aleja de la Tierra a una velocidad de unos 38 mm/año, produciendo en la Tierra un día más largo unos microsegundos cada año.

La Luna se formó mucho más cerca de la Tierra de lo que está hoy en día. A medida que la Tierra gira, la gravedad de la Luna hace que los océanos parezcan subir y bajar. Son las mareas. El Sol también tiene efecto sobre las mareas pero no tanto como la Luna. Todo esto determina que la rotación vaya disminuyendo algo su velocidad. Y la Luna se aleja un poco más.

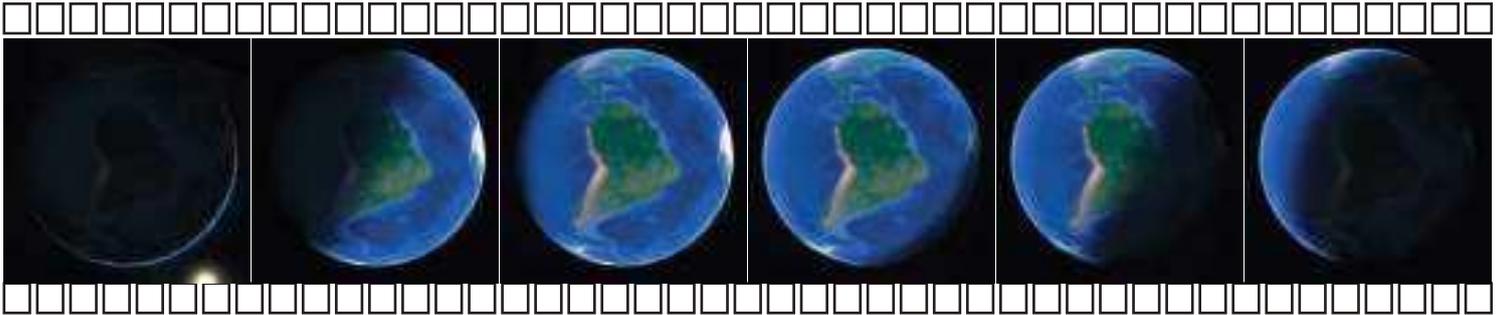
Con relojes atómicos extremadamente precisos se puede medir exactamente cuánto disminuye la velocidad de la rotación. Dentro de 100 años, un día tendrá unos 2 milisegundos más que hoy. Dos milisegundos significa 1/500 de un segundo, mucho menos que un abrir y cerrar de ojos.

De modo que no hay que preocuparse ya que las cosas no cambiarán demasiado!!

Consecuencias del movimiento de rotación

● DÍA Y NOCHE

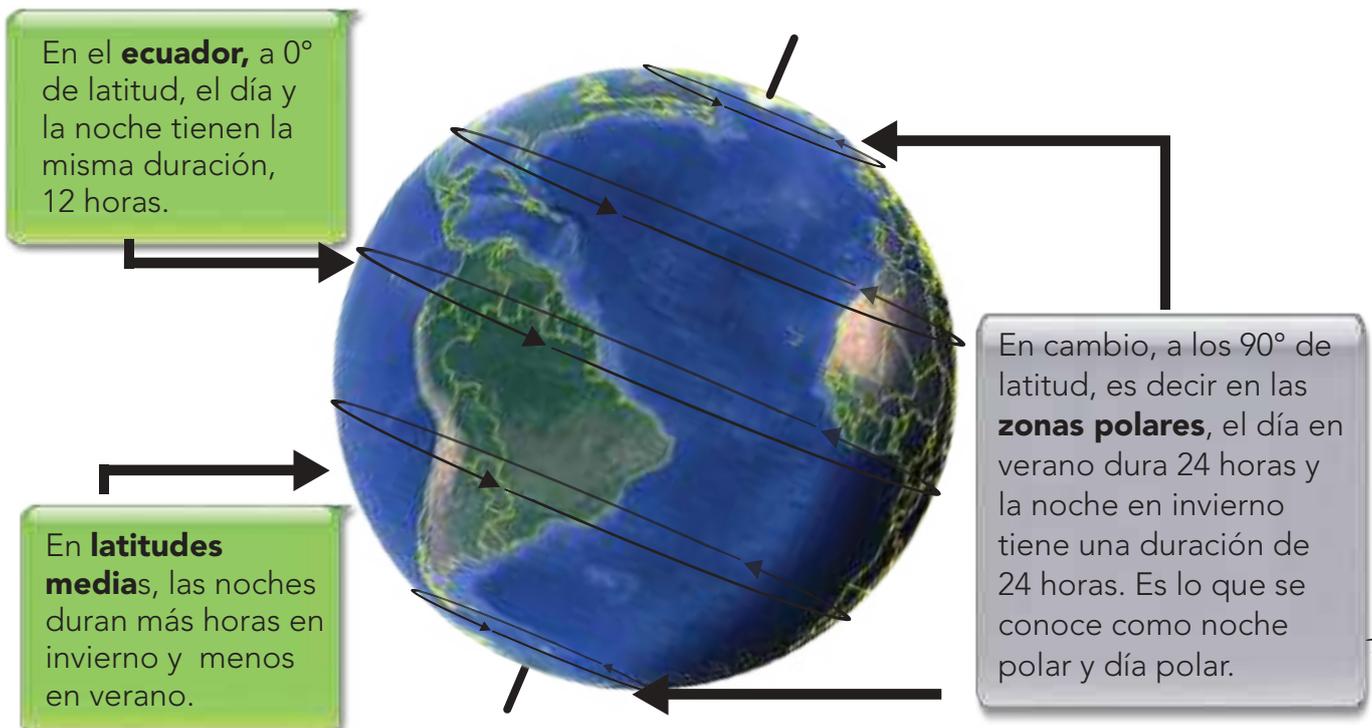
Como consecuencia del movimiento de rotación se suceden los días y las noches. La mitad del globo terrestre queda iluminada por el Sol, en dicha mitad es de día mientras que en el lado oscuro es de noche.



El día y la noche son muy importantes, organizan nuestra vida cotidiana!!!

Si bien el día tiene 24 horas, la cantidad de horas con luz solar y con oscuridad (noche) varía.

El movimiento de **rotación**, la **inclinación del eje** terrestre, la **latitud** del lugar y el movimiento de **traslación**, **TODO JUNTO**, determinan la diferente **duración del día y de la noche** en los diferentes lugares de la Tierra, a lo largo del año.



Consecuencias del movimiento de rotación

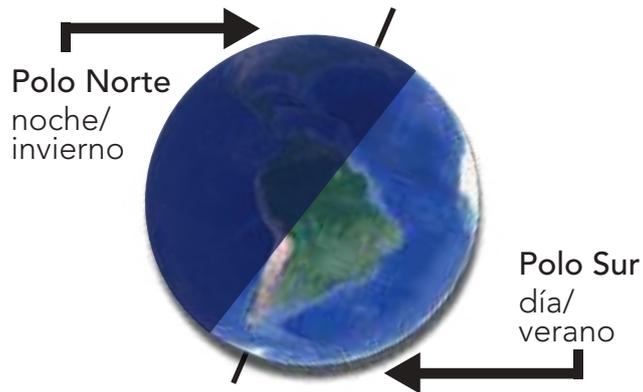
DÍAS Y NOCHES EN LA TIERRA

¡Atención!

Hay una información muy importante



En estas imágenes se puede ver en qué parte del planeta Tierra es de día y en cuál es de noche.



El polo Norte está de noche y el polo Sur está iluminado.
Es decir que corresponde a un día de verano para el hemisferio Sur y a un día de invierno para el hemisferio Norte.



Guauu! ¿te imaginás vivir de noche durante meses y meses?

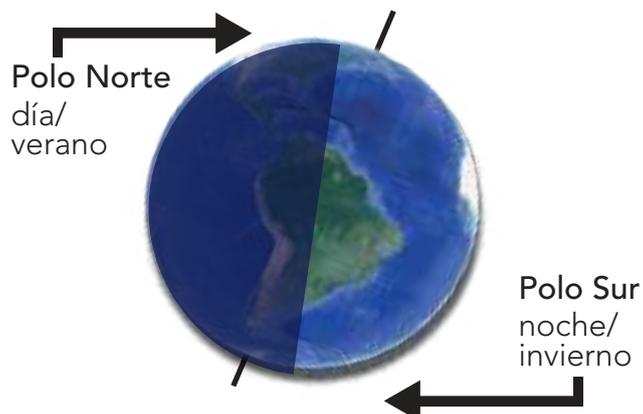


De noche y con muuuucho frío



¡Atención!

En esta imagen se observa lo opuesto a la imagen anterior.



El polo Norte está iluminado y el polo Sur está de noche. Es un día de verano para el hemisferio Norte y un día de invierno para hemisferio Sur.

LA TIERRA...

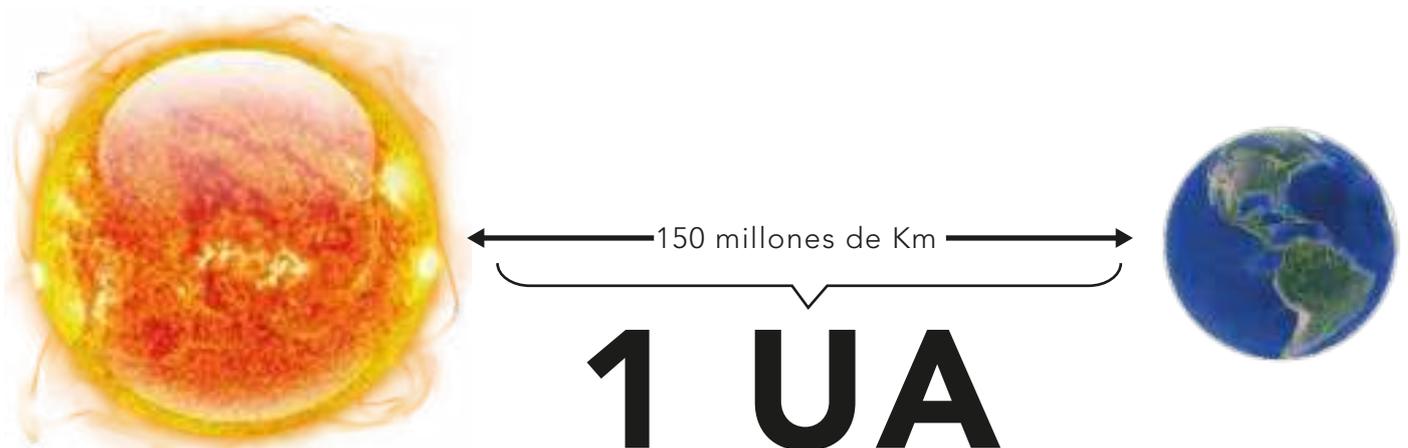
La incansable Tierra rota sobre su eje mientras se **TRASLADA** alrededor del Sol.
Y no nos damos cuenta de tanto movimiento!!!!

SE MUEVE!!!!!!!!!!



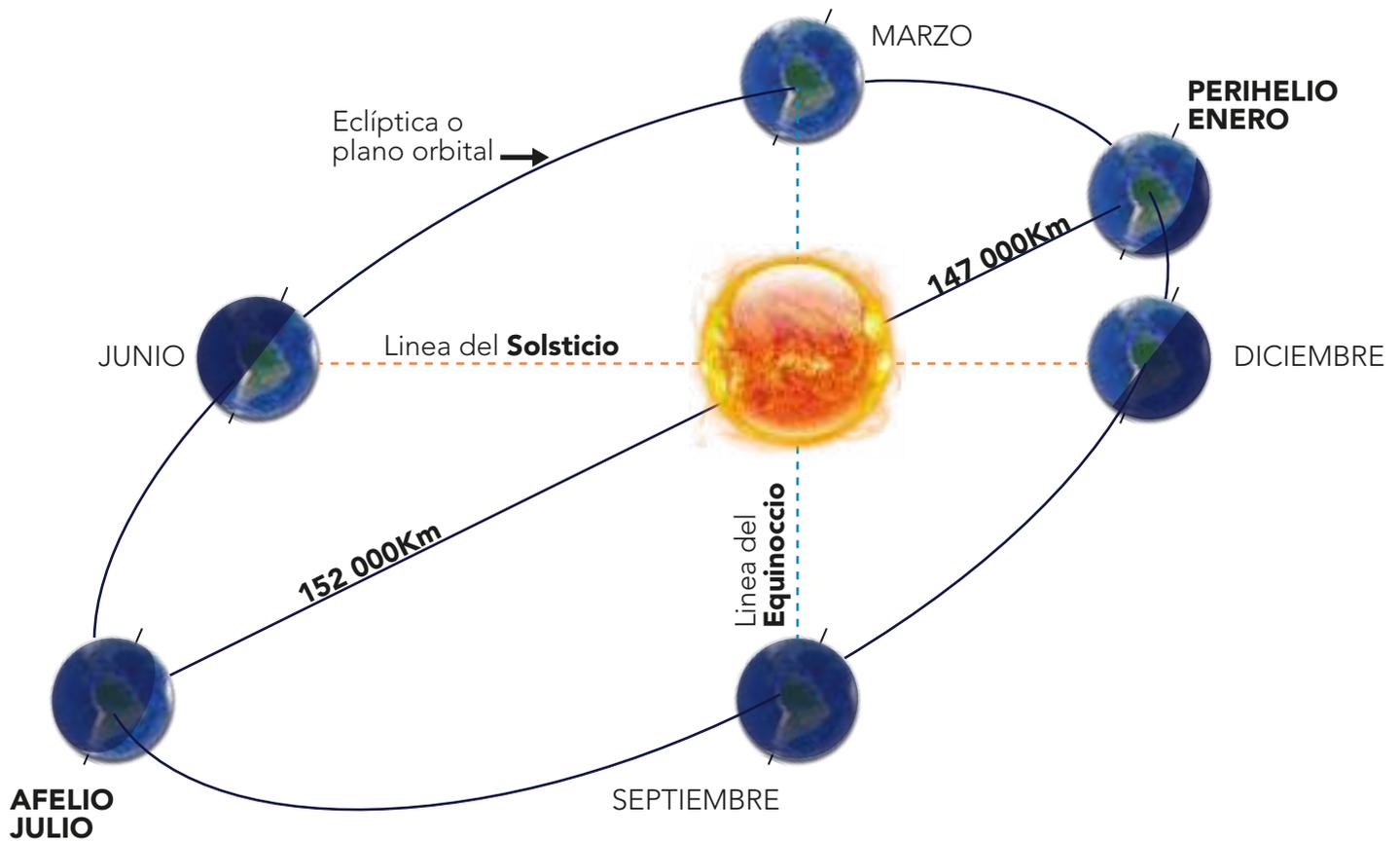
La **Tierra** se mueve alrededor del **Sol** a una velocidad promedio de: **107 218,8 km/h**

La **DISTANCIA MEDIA TIERRA - SOL** → es de casi **150 millones de km** (149,6 millones de km) y se conoce como **UNIDAD ASTRONÓMICA**.



Pero.....

La distancia Tierra - Sol: Varía a lo largo del año.



La **órbita de la Tierra** es **algo elíptica**. El **Sol** no está justo en el centro sino **en un foco**. Eso determina que **según la época del año la distancia Tierra - Sol varíe**.

La Tierra pasa cada semestre alternativamente por el **perihelio** (menor distancia Tierra- Sol) y **afelio** (mayor distancia Tierra- Sol).

Tiempo de traslación: **EI AÑO**

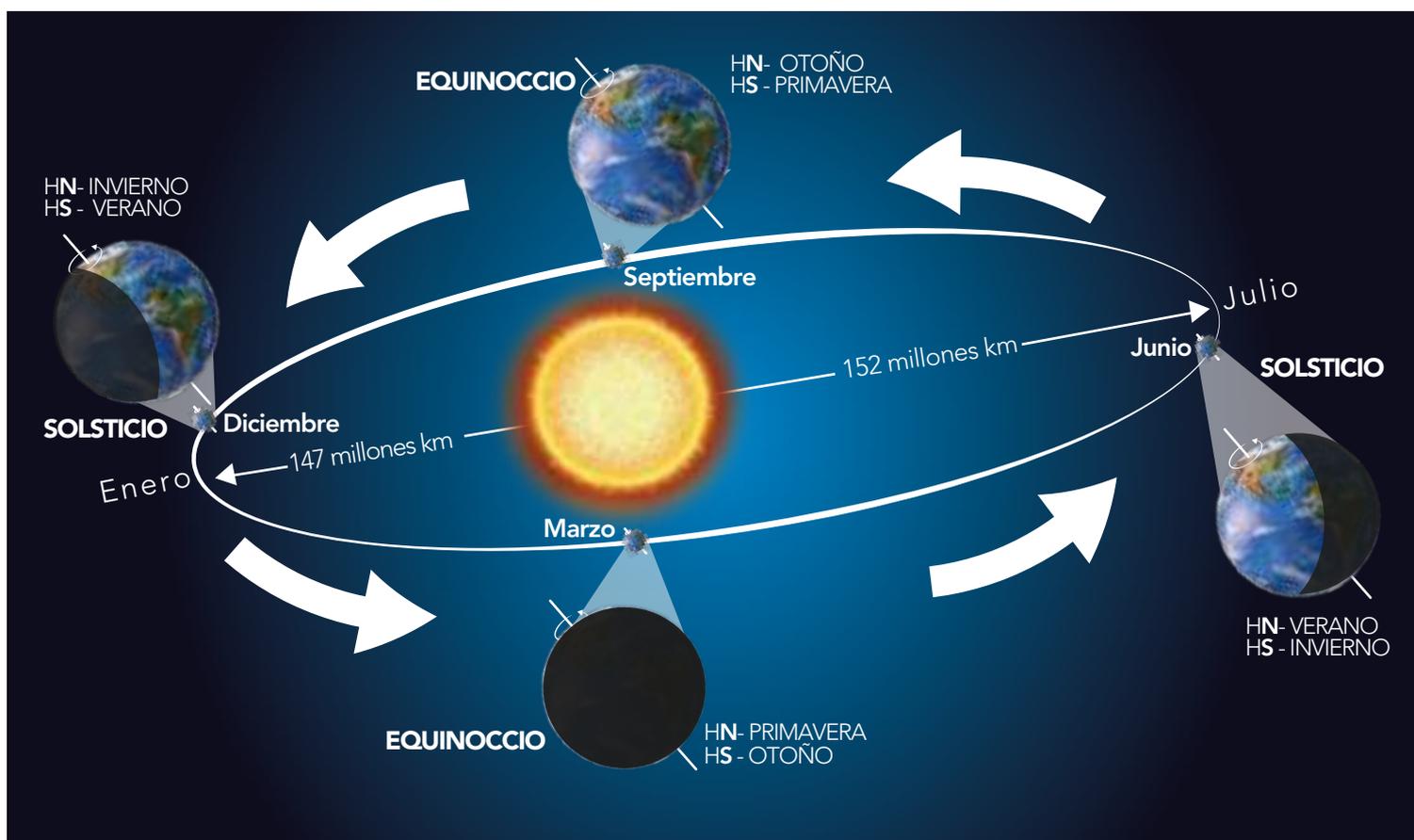
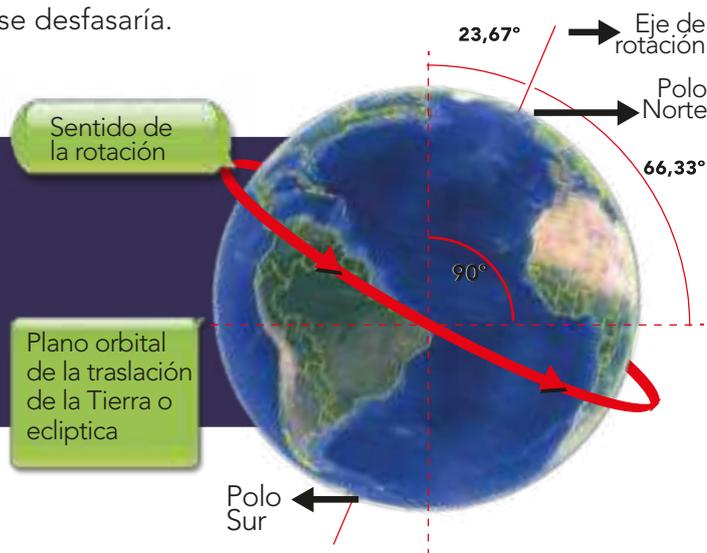
La Tierra tarda en dar una vuelta completa alrededor del Sol: **1 año- 365 días (Año calendario: desde el 1° de enero al 31 de diciembre)**- En realidad son 365 días y 6 horas y para ser más precisos: **365 días 5 horas 48 minutos 46 segundos** Este tiempo se llama **Año trópico**

Las casi 6 horas restantes del año calendario forman cada 4 años un día que se le agrega al mes de febrero (29 días). Ese año de 366 días se llama **Año Bisiesto**. Excepción: los años terminados en 00.

Los últimos años bisiesto fueron el 2016 y el 2020.

Si no agregamos ese día a febrero, el calendario se desfasaría.

La inclinación del eje de rotación de la Tierra $23^{\circ} 26'$ o $23,67^{\circ}$ respecto a la perpendicular (ángulo de 90°) del plano orbital o eclíptica sumado al movimiento de traslación determina las distintas estaciones del año: **primavera, verano, otoño e invierno.**



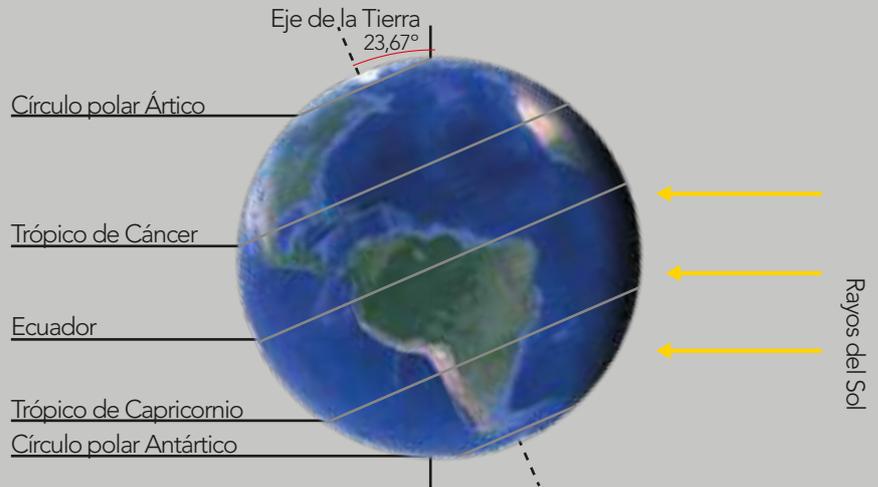
SOLSTICIO -

Significa "Sol quieto". Es el momento del año en el que el Sol está perpendicular a alguno de los trópicos.

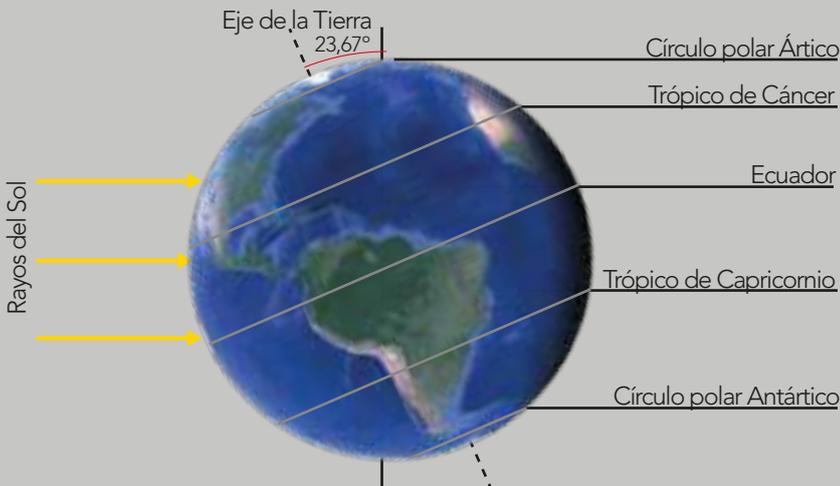
Si el Sol está **perpendicular al trópico de Capricornio**.

El **hemisferio Sur** enfrenta al Sol: es **verano**. El Sol alcanza su mayor altura en el cielo al mediodía. Los días son más largos que las noches.

En cambio en el **hemisferio norte** es **invierno**. Las noches son más largas que los días.



El Polo Sur está iluminado. En el solsticio, durante 24 horas el Sol está por encima del horizonte (Día Polar). En cambio el Polo Norte está en penumbras. Durante 24 horas el Sol está debajo del horizonte (Noche Polar).



En el solsticio de junio, el Sol alcanza su mayor altura sobre el **trópico de Cáncer**.

El **hemisferio Norte** enfrenta al Sol: es **verano**. Los días son más largos que las noches.

En cambio en el **hemisferio Sur** es **invierno** y las noches son más largas que los días.

El Polo Norte está iluminado. En el solsticio, durante 24 horas el Sol está por encima del horizonte (Día Polar). En cambio el Polo Sur está en penumbras. Durante 24 horas el Sol está debajo del horizonte (Noche Polar).



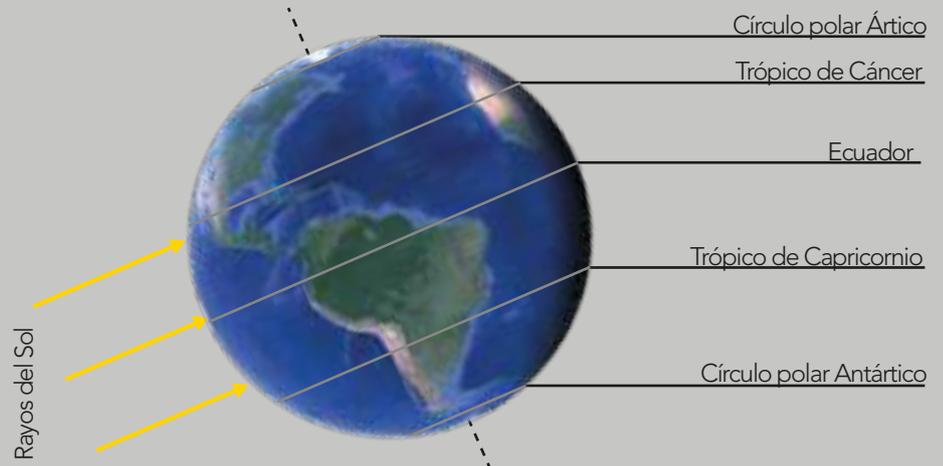
EQUINOCCIO -

Significa "noches iguales". Es el momento del año en el que el Sol está perpendicular al Ecuador.

Ambos hemisferios están igualmente iluminados.

Es la época de las estaciones intermedias: **primavera y otoño**
El día y la noche tienen igual duración en toda la Tierra: 12 horas.

El día de los equinoccios el Sol sale exactamente por el Este y se pone exactamente por el Oeste.



En el gráfico se ve la igual duración del día y de la noche, así como la transición en los Polos hacia la Noche o el Día Polar.

Nuestra estrella el Sol



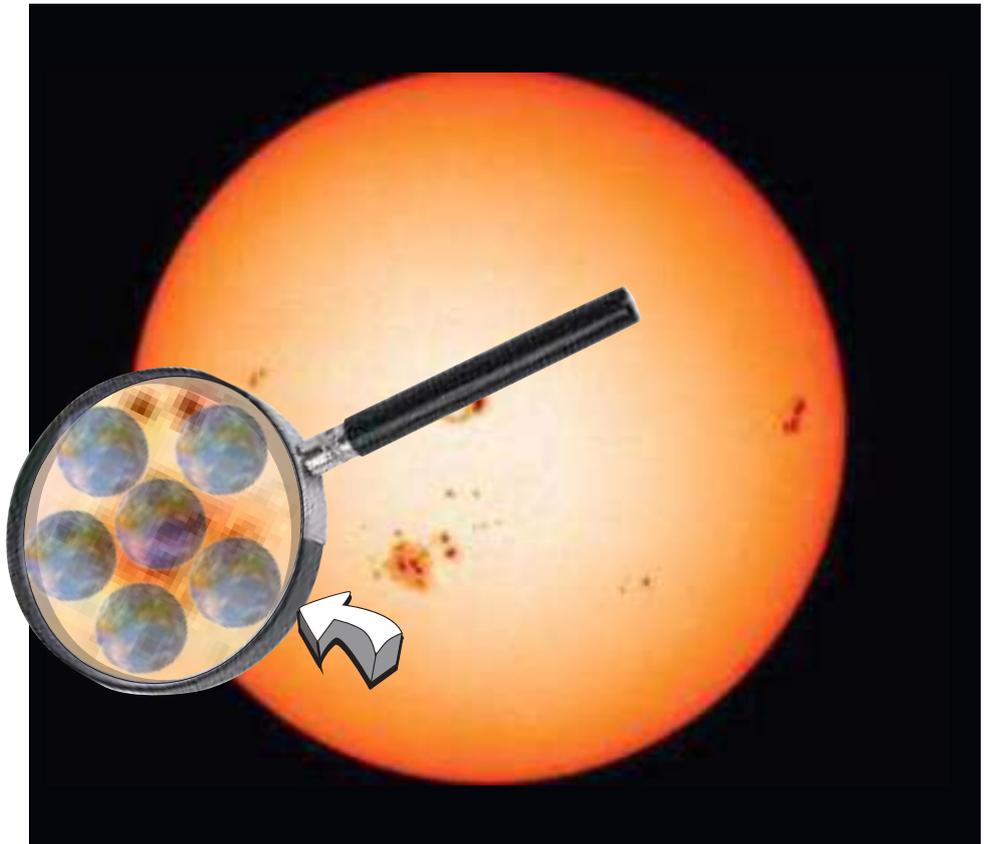


El Sol, como todas las estrellas, es una esfera de gas caliente. La energía que llega a la Tierra como luz y calor, se origina en su núcleo por procesos de fusión nuclear y lentamente se abre paso hacia la superficie. En este proceso, por segundo, cerca de 700 millones de toneladas de hidrógeno se convierten en 695 millones de toneladas de helio y los 5 millones de toneladas restantes se convierten en energía.

La fotosfera es la superficie visible del Sol, la que estamos más acostumbrados a observar usando filtros. Parece tener un brillo en gran medida uniforme.

Temperatura:
unos 5800° C.

Manchas oscuras: regiones donde la temperatura es 1.500° C más fría que el resto de la superficie. Por contraste, se observan de un color oscuro. Pero ojo! No nos engañemos! Si pudiéramos observarlas alejadas del resto del Sol, las veríamos brillantes con un tono rojizo. Son provocadas por la intensa actividad magnética.



Las manchas solares grandes pueden llegar a medir seis veces el diámetro de la Tierra.

El número de manchas solares aumenta y disminuye durante un período de aproximadamente 11 años.

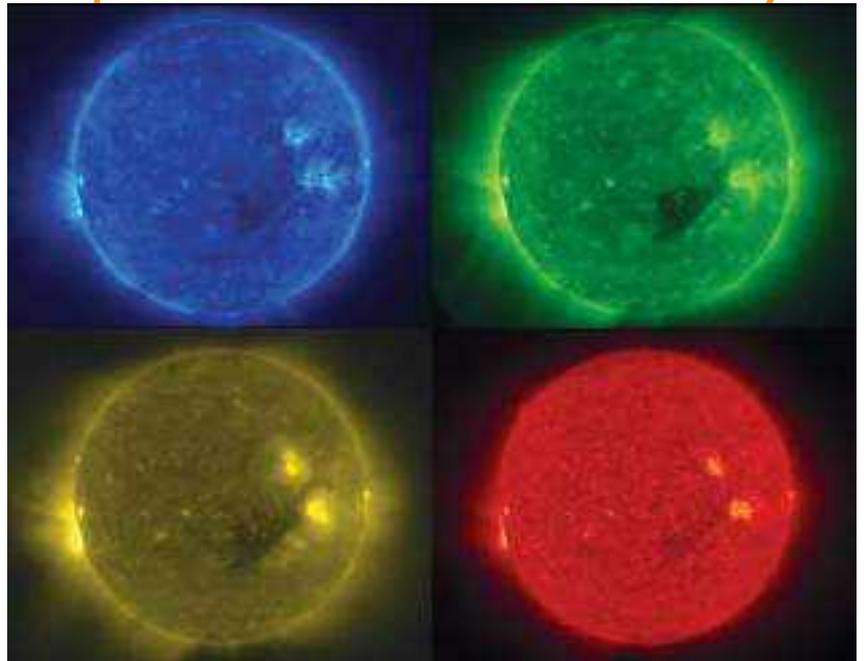


Por encima de la fotosfera se encuentra **la cromosfera**, donde las temperaturas oscilan entre los 6.000°C y los 20.000°C .

Durante un eclipse se puede distinguir la cromosfera como un delgado borde rojizo producto de la emisión del hidrógeno.

Una corona para el astro rey

La corona es la capa superior a la cromosfera y se encuentra en la atmósfera superior del Sol. En ella las temperaturas varían enormemente, desde 20.000°C hasta $1.000.000^{\circ}\text{C}$. Estas imágenes fueron captadas con luz ultravioleta, invisible al ojo



El Sol, retratado por el telescopio infrarrojo a bordo del satélite **Stereo A**. Cada una de estas imágenes en falso color corresponden a la emisión en diferentes temperaturas de la alta atmósfera solar

¿Qué sucede durante un eclipse solar total?

Durante un eclipse solar total, cuando la fotosfera brillante está oculta y el cielo azul no está iluminado, podemos ver la corona rodeando al Sol. Las prominencias a menudo se pueden ver elevándose por encima. Es una de las vistas más dramáticas que nos regala un eclipse total!

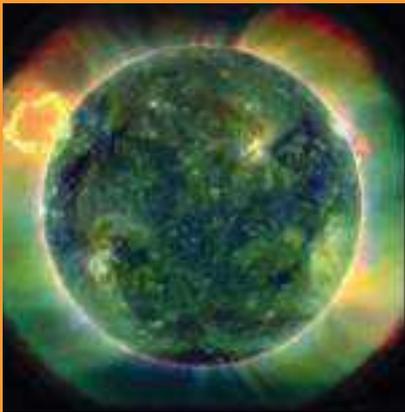


Imagen NASA/ ESA/ SOHO

Esta imagen, tomada con luz ultravioleta, muestra las partes más calientes de la región de transición y la corona. Los diferentes colores representan las diferentes temperaturas: rojo es relativamente frío (cerca de 60.000°C) mientras que azul y verde signiñcan más de $1.000.000^{\circ}\text{C}$.

Las poderosas fuerzas magnéticas del Sol eyectan "**materia solar**" más allá de la corona, son "**eyecciones de masa coronal**" o CME, por sus siglas en inglés. Una eyección puede viajar a más de 1.400 kilómetros por segundo y estrellarse contra el campo magnético de la Tierra sólo unos días después.



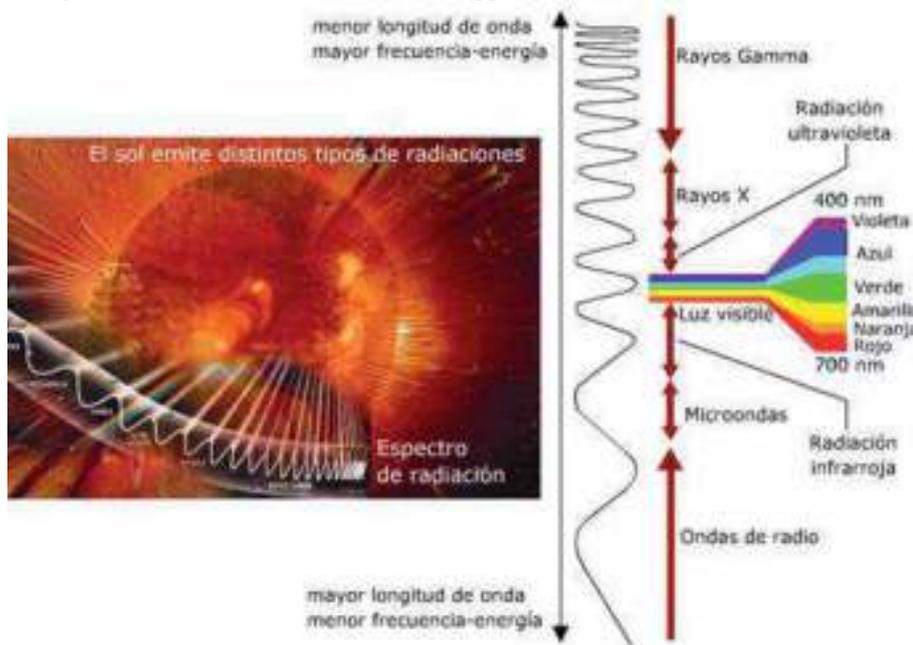
Imagen NASA/ ESA/ SOHO



Auroras polares captadas por los astronautas de la Estación Espacial Internacional.
Imagen NASA/ ESA/ SOHO

El **viento solar** es una corriente de partículas cargadas que provienen del Sol. Este es retenido por el campo magnético de la Tierra, la **magnetosfera**. En los polos magnéticos terrestres, cercanos a los polos geográficos, la magnetosfera se debilita y el viento solar toca la alta atmósfera produciendo fenómenos luminosos y etéreos que conocemos como auroras polares.

Espectro electromagnético



El Sol emite radiación que se compone de **rayos gamma** (como los de la bomba atómica), **rayos X** (como los de la radiografía), **rayos ultravioleta** (de los que nos protegemos en verano), **luz visible**, **infrarrojo** (para equipos de visión nocturna), **microondas** (como los del horno) y **ondas de radio** (utilizados en sistemas de comunicación).

Habitualmente vemos la luz visible como luz blanca, pero puede dividirse fácilmente en los colores que se visualizan en el arcoíris después de la lluvia o al pasar la luz solar por un prisma.

Sacale la ficha al Sol

Diámetro aproximado	1 392 000 km (109 veces el diámetro de la Tierra o 1 300 000 veces el volumen de la Tierra).
Distancia promedio - Tierra al Sol	150 000 000 km = Unidad Astronómica.
Perihelio (distancia mínima Tierra / Sol)	147 098 000 km
Aphelio (distancia máxima Tierra / Sol)	152 098 000 km
Masa aproximada	Masa 1.99×10^{30} kg (333 000 Tierras y aprox. el 99.8% de la masa del sistema solar.)
Composición	75% hidrógeno, 24% helio, 1% otros
Período de rotación en el ecuador	25,05 días terrestres
Tiempo que tarda la luz en viajar del Sol a la Tierra	8,3 minutos (vemos al Sol en el cielo como lo fue hace 8,3 minutos).

SOL

Su energía permite la vida en la Tierra

La radiación electromagnéticas que proviene del Sol y su interacción con la atmósfera terrestre es la causa de gran parte de los fenómenos meteorológicos.

El calor recibido en la superficie terrestre y el efecto de la atmósfera al retenerlo por efecto invernadero mitiga la diferencia de temperaturas entre el día y la noche y entre el polo y el ecuador.

Los ciclos de los elementos, especialmente el del agua y el del Carbono son motorizados por la energía solar

En el interior del Sol  1 protón sin electrón los núcleos de Hidrógeno se fusiona para formar Helio 

2 protón +
2 neutrones sin electrones

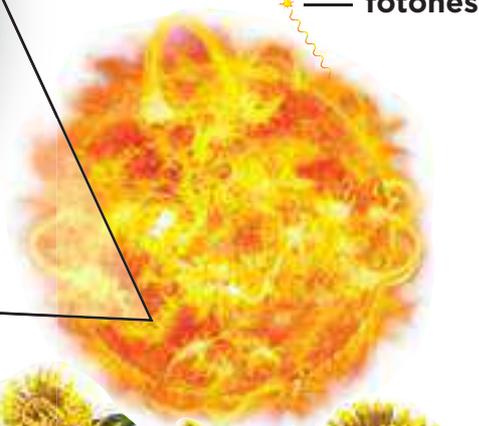
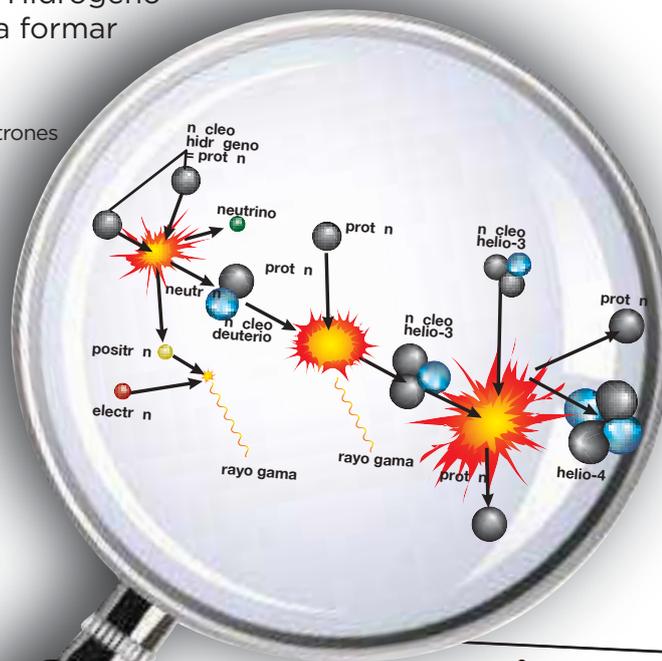
La energía necesaria para la vida proviene del Sol. Las plantas pueden aprovecharla en forma directa mediante la fotosíntesis para transformar materia inorgánica en tejidos vivos, convirtiendo la energía electromagnética de la luz solar en energía química. Los animales, entre los que nos incluimos, la recibimos inicialmente de las plantas. En cada paso se pierde parte de esa energía.

La mayoría de las fuentes de energía usadas por el hombre derivan indirectamente del Sol. Los combustibles fósiles preservan energía solar capturada por los seres vivos hace millones de años. La energía hidroeléctrica usa la energía potencial de agua que se condensó en altura después de haberse evaporado por el calor del Sol.

Hacen falta:
4 núcleos de Hidrógeno
para formar
1 núcleo de Helio

En el proceso de fusión intervienen también

-  - **electrones**
-  - **neutrinos**
-  - **fotones**



Nuestro satélite la Luna



Es nuestro único satélite natural y es el astro más llamativo del cielo después del Sol.



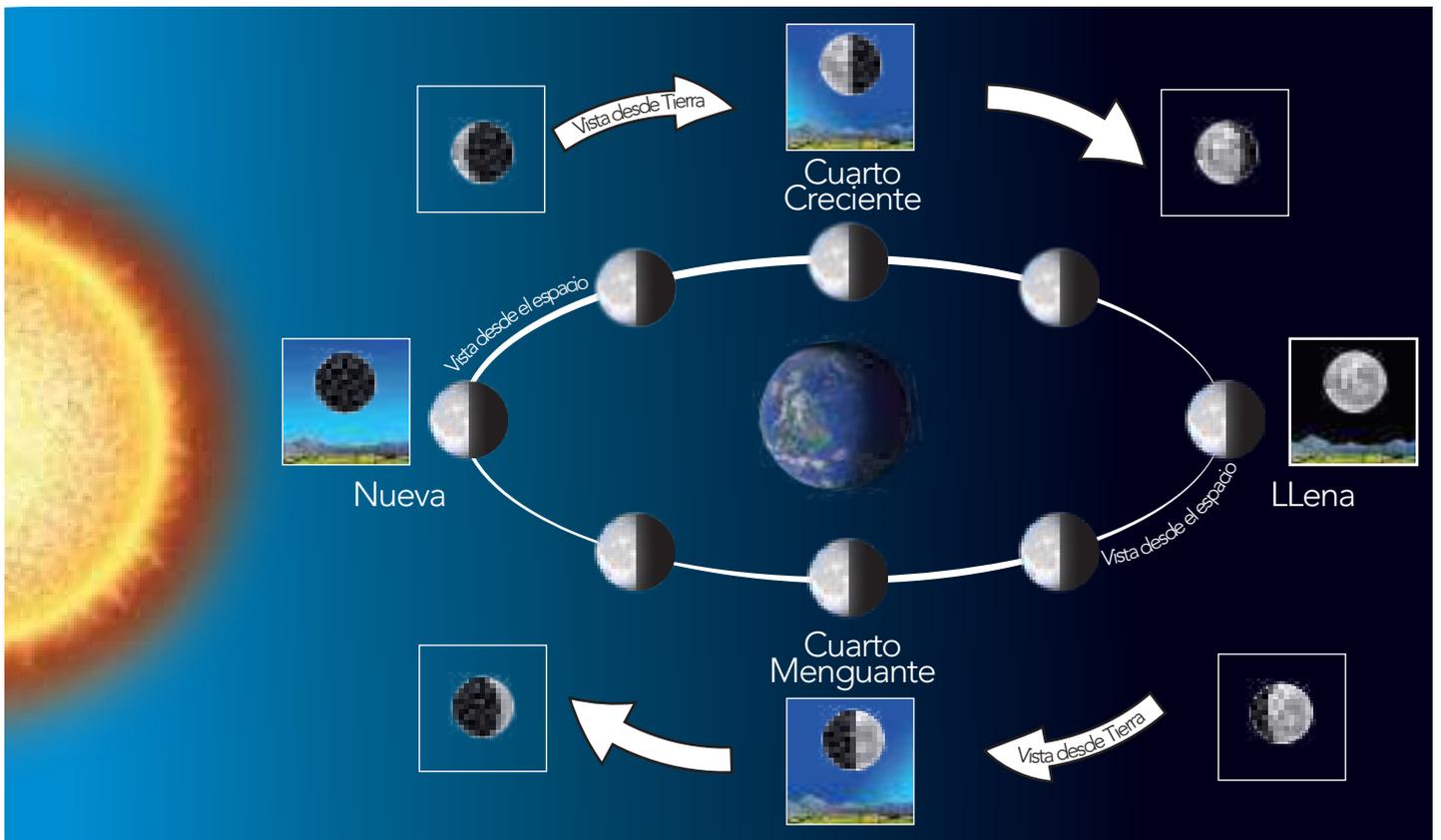
La órbita lunar también es elíptica.

Este hecho es de suma importancia para los eclipses.

Al punto más cercano a la Tierra se le denomina perigeo, mientras que el apogeo es la posición más alejada.

Al igual que la Tierra gira alrededor del Sol, la Luna lo hace en torno a la Tierra en 28 días o un mes lunar.

Durante este movimiento, nuestro satélite nos muestra sus diferentes fases: Luna Llena, Cuarto Menguante, Luna Nueva y Cuarto Creciente.



Una mitad de la Luna siempre está iluminada por el Sol pero desde la Tierra se ve con distintos aspectos o fases. Incluso, desde los distintos hemisferios terrestres el aspecto de cada fase también varía.



Sacale la ficha a la **Luna**

Diámetro aproximado	3.476 km (aproximadamente un cuarto del diámetro de la Tierra)
Perigeo (distancia mínima desde la Tierra)	356 400 km.
Apogeo (distancia máxima de la Tierra)	406 700 km.
Distancia media a la Tierra	384 400 km.
Masa aproximada	348 x 10 ²² kg (aproximadamente un 80% de la masa de la Tierra)

- mares /
- cráteres /
- montañas /

Regolito

Es un material suelto y fragmentado producto del impacto de meteoritos, micrometeoritos y las reacciones nucleares producidas por partículas cargadas del viento solar y los rayos cósmicos.

Está formado por trozos de roca, roca pulverizada, minerales sueltos y esferas o partículas vidriosas (minerales fundidos y vueltos a cristalizar). La composición del regolito depende de su ubicación.

Se encuentra en toda la superficie de la Luna, con un espesor variable entre 2 m en los mares y 20 m en las tierras más antiguas.

Terrae (tierras)

Es la parte de la corteza que se ve con color claro. En esta imagen los tonos blanquecinos indican una composición rica en minerales con alto contenido de calcio. Los más brillantes se corresponden con materiales más jóvenes.



María (mares)

Tienen forma aproximadamente circular. Se ven como manchas oscuras en la superficie de la Luna. Son producto del afloramiento de lava basáltica proveniente del interior que llenó antiguos cráteres.

En esta imagen, la variación de color indica diferente composición química que refleja la diferente antigüedad de los afloramientos.

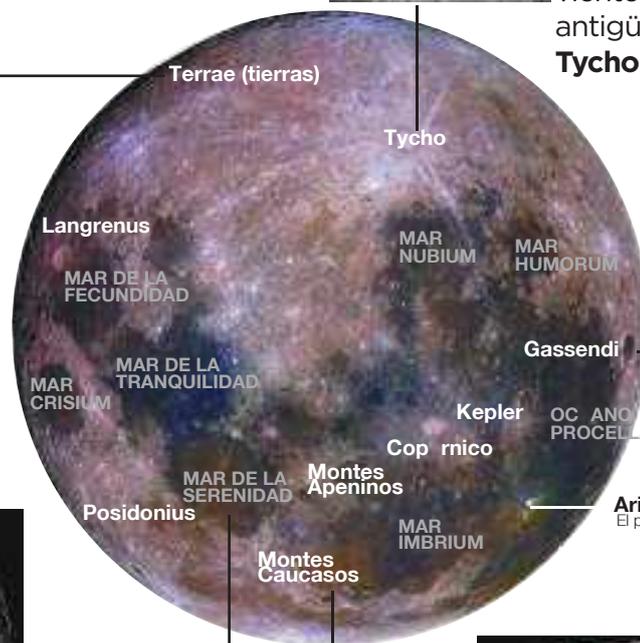
EJ: **Mar de la Serenidad, Mar de la Tranquilidad.**

En un momento la humanidad imaginó que la Luna era una esfera perfecta. Hoy sabemos que su superficie es irregular, lo cual la hace un astro muy interesante para observar.

Los cráteres

Formados por impacto de meteoritos. En general tienen forma circular, una base y un pico central. La morfología de los cráteres y su superposición permiten datar los terrenos en los que se encuentran.

Cráteres complejos, con sistema de "rayos" bien visibles. Los rayos, formados por material eyectado en el impacto, están bien mantenidos pues sufrieron poca erosión por los impactos de meteoritos y las reacciones nucleares producidas por el viento solar. **Copérnico** tiene una antigüedad de 800 millones y **Tycho** 108 millones de años.



Su edad se calcula en 3600 millones de años. Por ser un cráter muy antiguo no se conserva el sistema de rayos



Aristarco
El punto más brillante de la Luna

Montañas

Montañas y cadenas montañosas son los picos centrales y restos de bordes de los cráteres. Montes Apeninos y Cáucacos: tienen más de 400 kilómetros de longitud y una altitud media de 1.500 metros. Algunos picos alcanzan hasta los 3.000 metros de altura.



Nuestro conocimiento del interior de la Luna proviene de modelos teóricos,

del estudio de las rocas y la información obtenida a partir de diversos instrumentos.

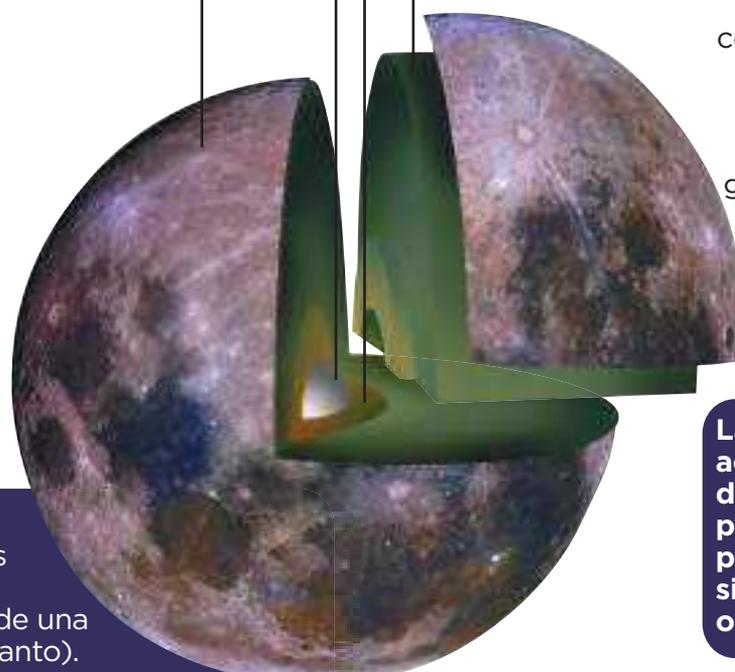
Núcleo interno - (radio 240 km): pequeño (se deduce por la escasa densidad de la Luna) y sólido (se infiere por la ausencia de campo magnético en la actualidad). Su composición sería similar a la de los meteoritos metálicos, como los que se encuentran a la entrada del Planetario.

Corteza -

Los sensores y muestreos sólo permiten analizar las capas superficiales. La composición de la corteza profunda se puede conocer porque los impactos más violentos pueden exponer material de decenas de km bajo la superficie.

Núcleo externo fluido - (radio 330 km): La Luna conservaría sólo una pequeña porción debido a su rápido enfriamiento (en comparación con la Tierra y otros astros de mayor tamaño).

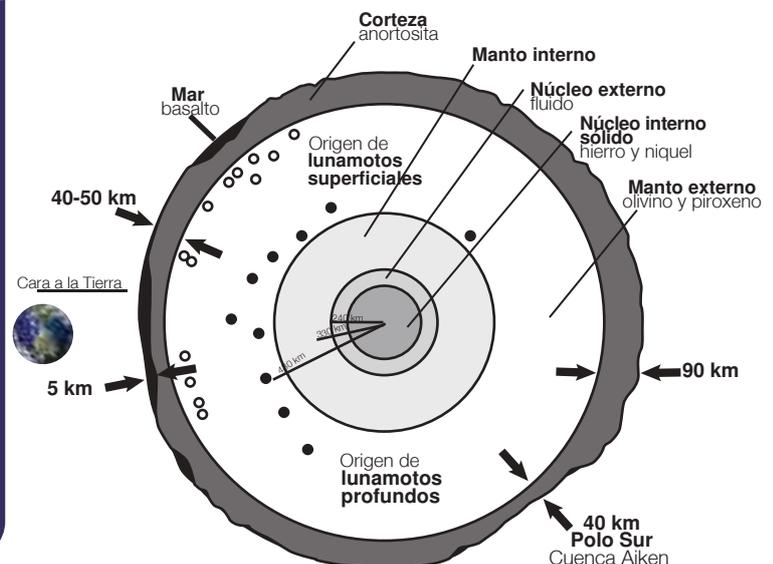
Manto - (radio 330 km): Se cree que consta de al menos dos capas de similar composición, pero con distinto grado de solidificación. Se pueden detectar discontinuidades gracias a sismómetros instalados en la superficie de la Luna.



Lunamotos

- **sismos profundos:** producidos por mareas lunares (son los que proporcionan indicios de una discontinuidad en el manto).
- **vibraciones:** producto del impacto de meteoritos.
- **sismos térmicos:** causados por la expansión y contracción de la corteza debido a diferencias térmicas entre el día y la noche. La noche dura 15 días aproximadamente y 15 días el día. Las temperaturas varían entre 120° C de día y -230 °C de noche.
- **sismos superficiales:** se originan entre 20 y 30 km de la superficie, no se comprende bien cuál es la causa. Son más fuertes que los anteriores. Los temblores en la Luna duran más que en la Tierra (unos 10 minutos). Se debe a que su corteza es más rígida que la de nuestro planeta, y por lo tanto, la Luna vibra como una campana.

La Luna no tiene actividad geológica de tectónica de placas pero en ella se producen lunamotos, sismos con diferentes orígenes



Agua, pero... ¿dónde está?



En los minerales de las rocas lunares hay atrapadas moléculas de agua. Hasta el momento, se ha encontrado hielo en cráteres cercanos al polo norte, rocas mezcladas con cristales de hielo cerca del polo sur, y agua adherida a rocas y a partículas de polvo en algunas regiones de la superficie.

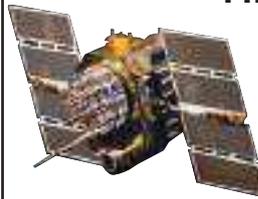
Aún se desconoce su origen pero se cree que:

- 1- Casi la totalidad del agua se encontraba presente en el material que dio origen a la Luna.
- 2- Los protones del viento solar y los rayos cósmicos que se originan fuera del Sistema Solar, impactan contra la superficie de la Luna y generan reacciones químicas que pueden producir pequeñas cantidades de moléculas de agua.
- 3- La Luna es constantemente bombardeada por cometas y asteroides que contienen minerales hidratados y hielo casi puro. Este aporte sería poco significativo. Los investigadores piensan también que gran parte del agua en los cráteres migra hacia los polos desde las latitudes lunares bajas y más cálidas. Estos hallazgos indicarían que en la Luna hay un ciclo de agua activo.

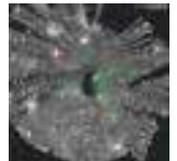
La Luna siempre mostró un paisaje seco y desértico, sin embargo, HAY AGUA EN LA LUNA, aunque NO en estado líquido.

Mini-SAR - sonda radar del Chandrayaan-1 (India)

Detectó depósitos de agua helada casi pura en más de 40 cráteres cercanos al polo norte lunar.



Mapa de la zona del polo norte lunar obtenido con el radar Mini-SAR.



LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite)

En el interior de fríos cráteres permanentemente en sombras, localizados cerca del polo sur de la Luna, se encuentran rocas con una mezcla de cristales de hielo.

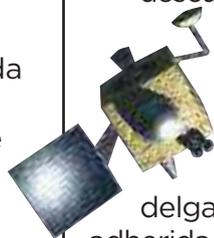


Cráter con agua descubierto por LCROSS



Topógrafo de Mineralogía Lunar Chandrayaan-1 (India)

En color falso azul, se observa una delgada capa de minerales ricos en agua, adherida a las rocas y a partículas de polvo en los milímetros más superficiales del suelo lunar.



Aquí cubren un terreno alrededor de un joven cráter lunar.

ATMÓSFERA

Hasta hace poco tiempo se creía que la Luna no tenía atmósfera. Instrumentos instalados durante la misión Apolo 17 y observaciones desde la Tierra permitieron detectar una delgada capa de unos de 2 cm de gases como helio, argón, sodio y potasio. Esta tenue atmósfera tiene una densidad billones de veces menor que la atmósfera de la Tierra a nivel de mar.

Durante la noche lunar (de unos 15 días terrestres de duración) esta delgada capa desaparece casi por completo en el suelo. Cuando la luz del Sol regresa se regenera nuevamente.

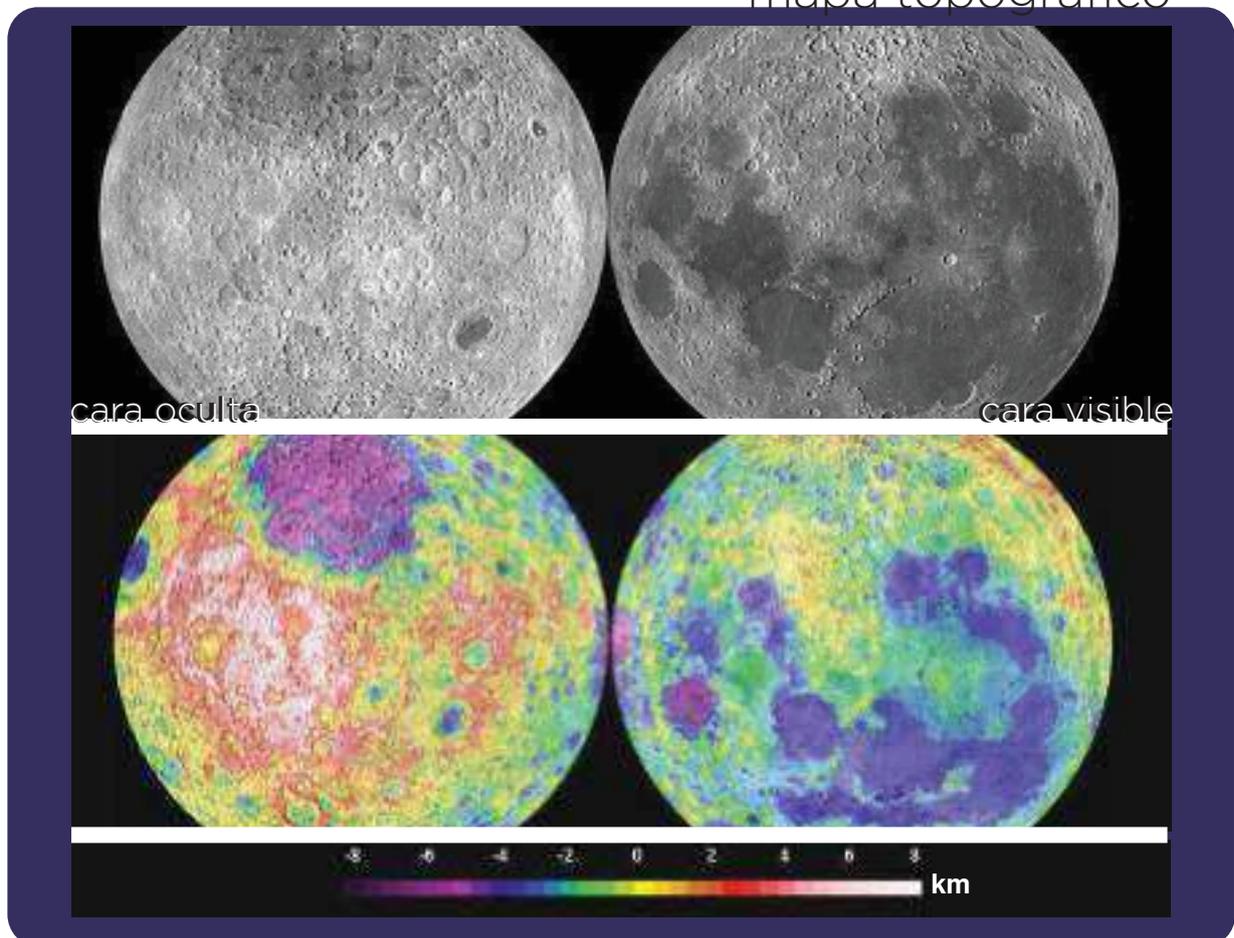
DOS CARAS DE UN MISMO ASTRO

Las dos caras de la Luna muestran aspectos muy diferentes.
La cara oculta presenta un relieve más accidentado, con altas montañas y profundos valles. Aquí la corteza es más gruesa y con una mayor densidad de cráteres.

Desde la Tierra siempre vemos la misma cara de la Luna. La cara oculta, recién fue observada por el hombre a partir de los años 60 gracias a las misiones espaciales

En la cara oculta los "mares" sólo representan el 2% de la superficie, en la cara visible cubren cerca del 30%. Debido al menor espesor de la corteza, en esta cara se produjo un mayor afloramiento de lava basáltica del interior.

Comparación con mapa topográfico



Cara oculta- **Cuenca Aitken**

La mayor y más antigua de la Luna. 2000 km de diámetro y 12 km de profundidad. Está solo en parte cubierta por basalto. No es un "mar" típico.

Cara visible- **Oceanus Procellarum**

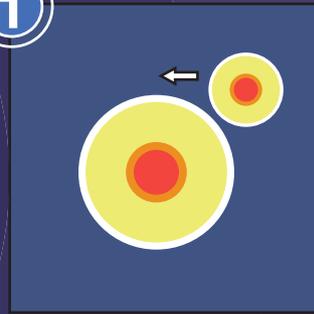
Con sus aproximadamente 4 millones de km² es el mayor de los mares lunares. La composición química del basalto que lo forma indica un origen más reciente que el resto de los mares.

Nacida de un impacto



Los primeros tiempos del Sistema Solar fueron muy violentos. Trozos de hielo y rocas viajaban por todas partes a cientos de miles de kilómetros por hora, estrellándose contra los planetas en formación.

1



Hace unos 4500 millones de años, un protoplaneta ardiente y semifundido, de unos 5 o 6 mil kilómetros de diámetro (similar a Marte) bautizado "**Theia**", giraba en torno del Sol, en una órbita cercana a la de la **protoTierra**.

2



La interacción gravitatoria entre estos dos astros, hizo que ambos chocaran. El violentísimo impacto fue rasante y destruyó casi completamente a **Theia**.

3



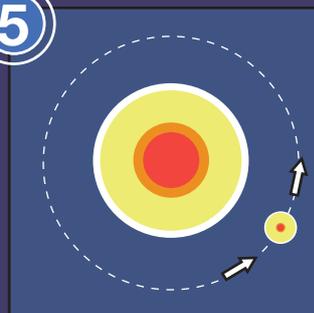
Parte de los materiales fundidos de ambos volvieron a caer sobre la Tierra. El hierro y los materiales más pesados se incorporaron al núcleo terrestre. Los materiales más livianos (silicatos) salieron disparados al espacio.

4



El material que quedó dando vueltas en torno a la Tierra formó un grueso anillo de escombros. Finalmente la gravedad terminó agrupando esos escombros y formando la Luna.

5



El extraordinario calor que produjo la colisión, evaporó casi por completo el agua y las demás sustancias volátiles, el resto se condensó rápidamente dando lugar a los materiales refractarios que abundan en la Luna.

La **Teoría del Gran impacto** es la mejor explicación científica sobre el origen de la Luna. Fue presentada en 1974 por astrónomos estadounidenses. Este modelo permite explicar la semejanza entre la composición de la Luna y la corteza terrestre y el pequeño tamaño del núcleo metálico de nuestro satélite.

Algunos puntos todavía no definidos son:

- la velocidad de rotación de la proto Tierra,
- la composición de Theia
- por qué no se volatilizó la totalidad del agua en el impacto.

LAS ERAS DE LA LUNA

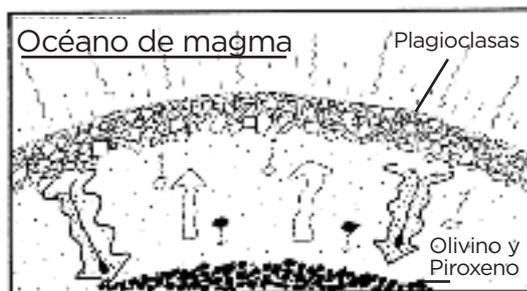
La Luna nació del impacto entre **la Joven Tierra** y **Theia**, un objeto de tamaño parecido al de Marte.

Océano de magma - - 4.500 a - 4.400 millones de años

La superficie lunar está cubierta por un océano de magma. A medida que disminuye la temperatura comienzan a solidificarse algunos minerales. En primer lugar lo hacen los silicatos de hierro y magnesio (olivino y piroxeno), que por ser más densos se hunden. En segundo lugar cristalizan los silicatos de sodio y calcio (plagioclasas), más livianos, que flotan sobre el magma y forman la corteza primitiva de la Luna.



1 Océano de magma



Bombardeo intenso - - 4.400 a - 3.800 millones de años

Se forman las grandes cuencas. En la Tierra (y en todo el Sistema Solar interior) también se produce este bombardeo, pero debido a que la Tierra es geológicamente activa no quedan aquí evidencias de este período.



2 Bombardeo intenso

Los restos de la colisión quedaron orbitando al planeta y, una vez que se acrecieron, comenzó un proceso de enfriamiento y diferenciación del material.

La formación de la actual Luna tiene diferentes etapas en las que se fueron conformando el núcleo y el manto, rodeados de un océano de magma.

Actividad volcánica - - 3.800 a - 2.000 millones de años

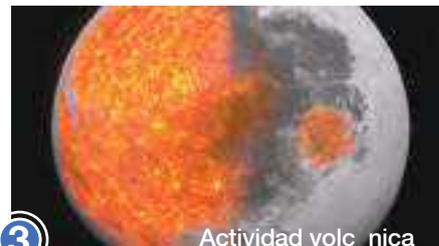
Entre 3800 y 3100 millones de años atrás se fractura la corteza a causa de nuevos impactos de meteoritos y aflora el material fundido del interior inundando las cuencas y formando los mares más antiguos.

Entre 3100 y 2000 millones de años atrás continúa la formación de mares más jóvenes. Se acaba el calor interno y finaliza la actividad volcánica a nivel masivo.

Según algunas observaciones recientes el vulcanismo en la Luna pudo haberse extinguido en forma lenta y gradual.

Se han detectado parches irregulares que permiten suponer que el manto lunar mantuvo calor suficiente como para producir

erupciones de pequeño volumen hasta hace alrededor de 100 ó 50 millones de años.



3 Actividad volcánica

Nuevos cráteres - - 2000 millones de años

Continúa la formación de pequeños cráteres de impacto.

Hoy en día la única actividad geológica de importancia es la formación de regolito

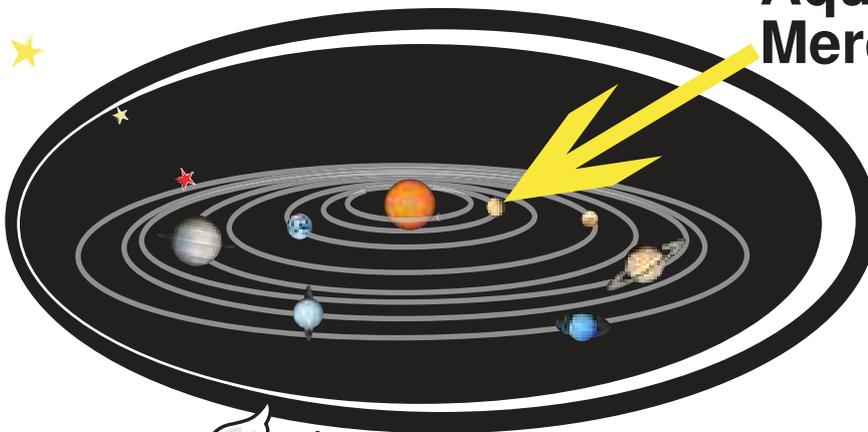


4 Nuevos cráteres

Recorrido por el Sistema Solar



Aquí está Mercurio



Mercurio ya era conocido por los sumerios como Nabu, el mensajero de los dioses, ¡hace cinco mil años!!!!. Los chinos y egipcios también conocían su existencia.

¿cómo lo descubrimos?



Los griegos le daban dos nombres distintos: Apolo Cuando aparecía por la mañana y Hermes por su aparición antes del anochecer. Los astrónomos griegos sabían, sin embargo, que se trataba del mismo astro incluso creían que Mercurio y Venus orbitaban al Sol y no a la Tierra como se suponía en aquel entonces. Por sus rápidas apariciones se lo conocía como el "mensajero celeste" y por eso se lo representaba con alitas en los pies.



Un poco de historia

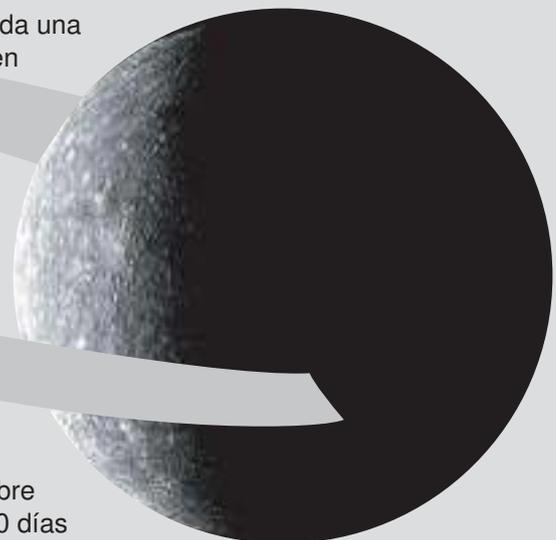


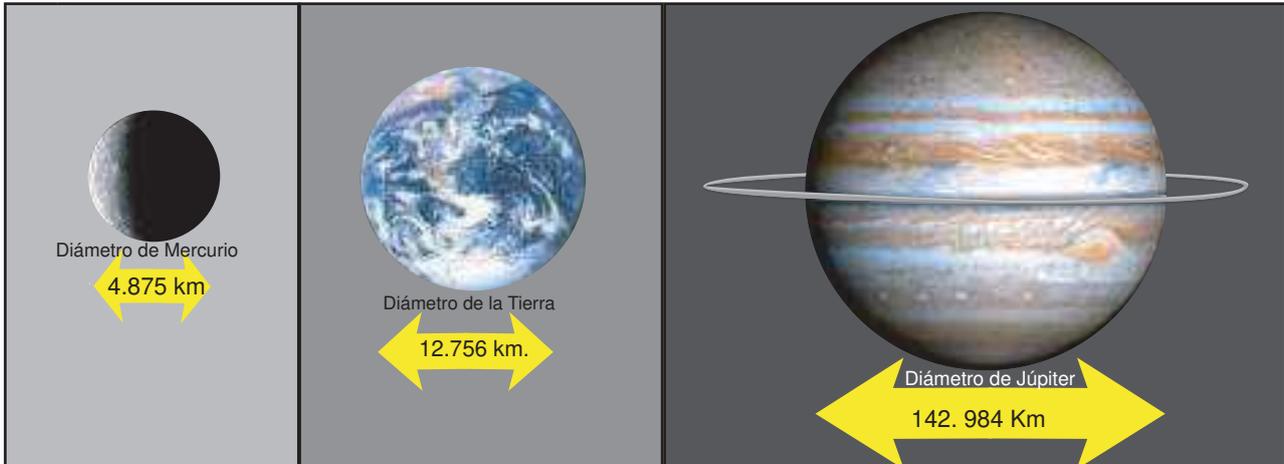
Sus días y sus noches

Mercurio, como todos los planetas, gira en torno a su eje; pero lo hace muy lentamente. El movimiento se llama rotación, Mientras que la Tierra da una

vuelta en 24 horas, Mercurio lo hace en casi dos meses (59 días). ¡Pero qué lento! No tanto porque a la vez da una vuelta alrededor del Sol en sólo 88 días terrestres. La rotación sobre su eje es lenta pero la traslación no... Por eso **un día en Mercurio equivale a ¡dos tercios de su año!!!**

Si pudiéramos estar en algún lugar de Mercurio podríamos ver como el Sol zigzaguea locamente por el cielo sobre la línea horizonte durante 90 días seguidos.





¿El más pequeño?

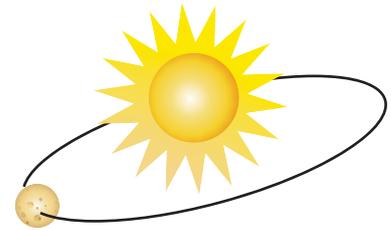
Es muy pequeño, de eso no cabe duda, sobre todo si lo comparamos con los planetas gigantes, o con la Tierra.

El tamaño de Mercurio es menor que el de algunos satélites de Júpiter y Saturno como Ganímedes y Titán.

¿Y si lo comparamos con Plutón?

Plutón es más chico pero... ¡perdió el título de planeta!!!! Los astrónomos se pusieron de acuerdo y decidieron que su órbita está sucia!!! Tiene abundantes escombros espaciales, al ser tan pequeño no tiene la fuerza de gravedad necesaria como para atraer esos escombros y de esta manera dejar

limpita su órbita y por esta razón Plutón ahora es considerado un planeta enano! Mercurio en cambio es un planeta auténtico, aunque sea el más pequeño del Sistema Solar.



¿Planeta Rocoso?

Los astrónomos ya saben que las dos terceras partes de Mercurio, el planeta más denso del Sistema Solar, son de hierro. Pero no se conoce por qué se volvió tan rico en este mineral, a diferencia de los otros planetas internos. Mercurio pudo haber sido rocoso pero perdió su capa exterior a través de la exposición al viento solar o de algún impacto gigantesco.



¿Y su atmósfera dónde está?

La gravedad de Mercurio es demasiado débil como para retener una atmósfera como la de la Tierra. Sólo tiene una tenue atmósfera que está formada por helio e hidrógeno También tiene algo de sodio que podría provenir de las rocas

¿Por qué por la noche hace frío en Mercurio?

Por la noche hace muchísimo frío porque casi no tiene atmósfera. Nada defiende al planeta del calor del Sol. Por eso la temperatura de la cara que mira al Sol es de más de 400°C, en cambio por la noche, la temperatura desciende hasta los - 180°C!!! La atmósfera es más importante de lo que suponemos. Ella también se

encarga de retener el calor del Sol durante la noche. Como la atmósfera es muy tenue, el calor se escapa rápidamente y el planeta se enfría.

Los radiotelescopios demostraron que hay hielo en los cráteres que están en sombra, cerca de los polos, donde el frío alcanza 200 grados bajo cero. Algunos científicos advierten que el "hielo" podría ser sílice súper congelado o algún otro compuesto.

Mercurio está relativamente cerca de la Tierra y brilla lo suficiente como para verlo sin ayuda. A veces brilla más que Sirio (la estrella que desde la Tierra se ve más brillante en el cielo). Aún así cuesta verlo ya que siempre está muy cerca del Sol; por eso se lo ve sólo un rato antes del amanecer o después del atardecer. No se lo observa nunca en total oscuridad, cuando ya es de noche, Mercurio ya se ocultó junto con nuestra estrella.

Y si lo miramos con un telescopio



El pequeño planeta es un poco decepcionante cuando se lo observa con un telescopio. Parece una bolita insignificante, algo rosada y sin detalles. Su único atractivo es que cambia de fase como la Luna, por lo tanto a veces se ve un cuarto de su superficie iluminada y otras veces toda su cara visible brilla. En el hemisferio Norte, el mejor momento para observar a Mercurio es en marzo y abril al atardecer; y en septiembre y octubre al amanecer. En el hemisferio Sur, las mejores apariciones vespertinas son en septiembre y octubre y las matutinas, en marzo y abril.



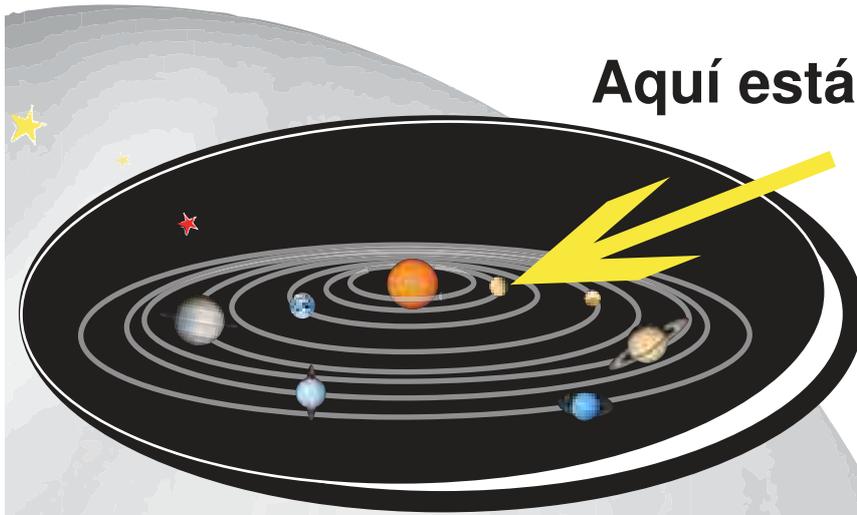
¿Qué es el "Tránsito de Mercurio"?

En ocasiones podemos ver a Mercurio acercándose al Sol, por lo menos esa es la sensación que tenemos observando desde la Tierra. Y cuando el pequeño planeta parece estar a punto de ser devorado por nuestra estrella, entonces, ¡Oh!!! ¡Sorpresa!!! Descubrimos que continúa su camino pasando por delante. Se interpone entre la Tierra y el Sol, por supuesto que no lo tapa, se ve como un puntito que recorre la cara del Sol ,

El último "tránsito de Mercurio"; se produjo el 8 de noviembre de 2006 y duró casi cinco horas



El próximo será 9 de mayo de 2016



Aquí está Venus



Cómo todos los planetas da vueltas alrededor del Sol, se traslada. Y al vez gira sobre si mismo como un verdadero trompo. Pero es muy original porquesu día dura casi lo mismo que su año.

También es original porque rota al revés que la mayor parte de los planetas. Si el Sol pudiese verse desde la superficie de Venus aparecería por el Oeste y se ocultaría por el Este.

Duración del día de Venus

(una vuelta sobre su eje):
Aproximadamente 243 días terrestres.

Duración del año de Venus

(una vuelta alrededor del Sol):
255 días terrestres.



Un poco de historia



Venus es tan llamativo que debió ser ya conocido desde los tiempos prehistóricos. Se mueve y cambia rápidamente de posición y por eso lo conocieron

y observaron la mayoría de las antiguas civilizaciones. Astrónomos de la antigüedad llamaban a Venus estrella de la mañana y estrella de la tarde.

Pensaban que eran dos cuerpos celestes diferentes que se podían contemplar cuando el sol se ocultaba y poco antes del amanecer



Representa a la diosa romana del amor y la belleza.

El único planeta con nombre de

mujer

Cada planeta tiene un símbolo; el de Venus es un círculo con una cruz (una representación estilizada del espejo de la diosa)



¿Gemelos?



Lo llaman el planeta hermano de la Tierra. Porque tienen similar, volumen, masa y densidad. Pero el parecido se termina aquí. En realidad existen grandes diferencias...

¿TIENE AGUA?

No tiene océanos, ni ríos, ni lagos, ni una gota de agua en su superficie

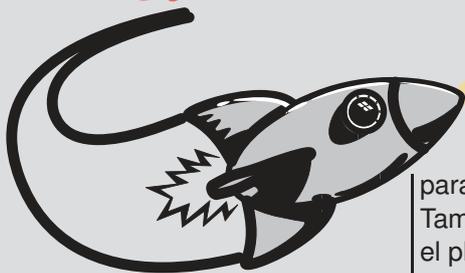


¿AIRE?

Está rodeado por una atmósfera compuesta principalmente por dióxido de carbono. Esta capa

gaseosa es muy pesada. En la superficie, la presión atmosférica es 92 veces mayor que la presión en la Tierra !!!

¿Y si viajáramos a Venus?



No tendríamos unas vacaciones muy felices visitando este planeta...

Si pudieramos viajar a Venus su atmósfera nos aplastaría!!!. Y no podríamos respirar porque el dióxido de carbono es venenoso

para los humanos. Tampoco podríamos ver cómo es el planeta, porque su atmósfera es tan espesa que es muy difícil ver objetos que estén lejos. El cielo siempre está nublado y por eso el Sol parece una mancha de luz amarillo-anaranjada, casi invisible. Las nubes también representan un verdadero peligro: están compuestas por gotas de ácido sulfúrico. Por eso no cae

agua cuando llueve, se producen lluvias ácidas. Y esto se debe a que se produce un efecto invernadero. La luz solar penetra la atmósfera para calentar la superficie del planeta. El calor es radiado de nuevo hacia el exterior pero en gran parte es atrapado por el dióxido de carbono de la atmósfera. Por eso la temperatura en la superficie de unos 480° C

Este planeta es un verdadero

¡INFERNO!





¿Cómo es Venus?

Hasta hace muy poco, las nubes no nos dejaban ver la superficie de este planeta

A medida que las naves espaciales se acercaron a él se empezó a dibujar un mapa de su superficie que es relativamente joven.

Parece haber sido reconstruida completamente hace unos 300-500 millones de años. Tiene dos mesetas principales a modo de continentes, elevándose sobre una vasta llanura.

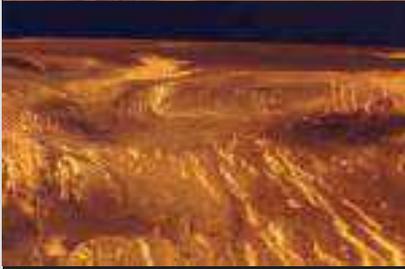
¿Qué encontramos en la superficie?



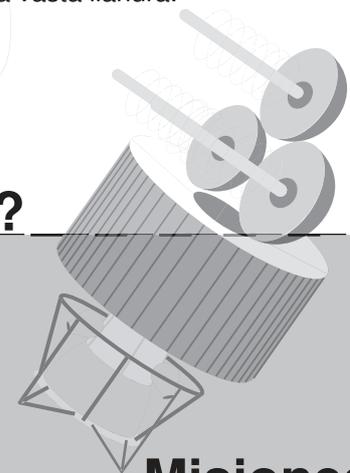
Está surcado por grandes cráteres de impacto (hay pocos cráteres menores a 2 kilómetros debido a la pesada atmósfera que lo protege de los pequeños meteoritos, sólo los más grandes logran impactar en su superficie).



Tiene llanuras cubiertas por ríos de lava y montañas o mesetas . Los volcanes son muy numerosos. Por eso gran parte de la superficie de Venus está cubierta por roca volcánica. Pueden encontrarse gigantescas calderas (antiguas bocas de volcanes, mucho más grandes que las que existen en la Tierra)

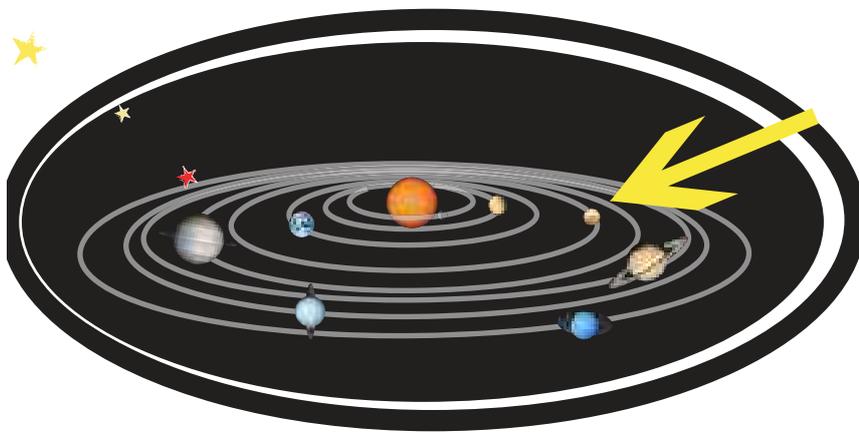


Los ríos de lava - que bajan de los volcanes- han producido largos canales que miden cientos de kilómetros.



Misiones espaciales





Aquí está Marte

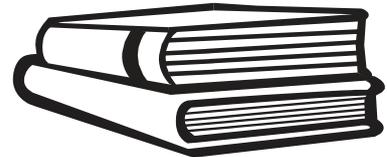


Se calcula que el hombre conoce el planeta rojo desde hace 4.500 años, cuando los asirios registraron sus extraños movimientos en el cielo. Marte se destaca por su brillo, por el color y sus locos movimientos. Los egipcios llamaron a Marte **SEKDED-EM KHETKHET**, que significa "que viaja hacia atrás".

Para los griegos, el movimiento de **Marte** era caótico. Y tanto desorden les recordaba la guerra. Por eso bautizaron al planeta con el nombre Ares (Dios de la guerra). Los romanos tenían su propio dios guerrero y fueron ellos quienes le dieron al planeta el nombre de Marte. Seguramente, identificaron el color rojo del planeta con el de la sangre. Por ser el guerrero tiene un símbolo que representa un escudo y una lanza.



Un poco de historia



¿Y si lo miramos con un telescopio?

Guau!!
Mi color preferidoiii

Marte es, después de Venus, el objeto más brillante en el cielo nocturno. Puede observarse más fácilmente cuando se forma la línea Sol-Tierra-Marte (cuando está en oposición) y se encuentra cerca de la Tierra y esto sucede cada 15 años.



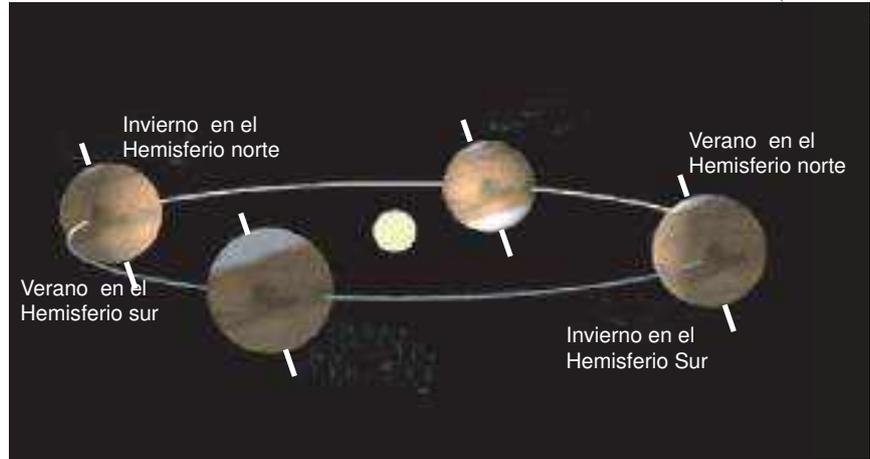
Con la ayuda de un telescopio podríamos ver unas manchas que aparecen en el terreno. Es polvo oscuro. Esas manchas pueden cambiar de forma lentamente cuando el viento arrastra el polvo. También podríamos descubrir regiones brillantes de color rojizo, que reciben el nombre de desiertos, grandes regiones cubiertas de piedras y polvo que contienen óxido de hierro y por eso presentan ese color característico. Las manchas blancas que tiene cerca de sus polos están formadas por hielo seco (Gas carbónico congelado)



Pronóstico meteorológico

El eje de Marte está inclinado con respecto a su órbita y por eso se suceden las estaciones.

Como en la Tierra, mientras en el Hemisferio norte es verano, en el hemisferio sur es invierno y cuando en el Hemisferio norte es invierno... por supuesto que en el Hemisferio sur es... verano.



No faltan las primaveras ni los otoños, pero no tienen flores ni hojas secas. Otra gran diferencia con nuestro planeta es que las estaciones cambian cada cinco a

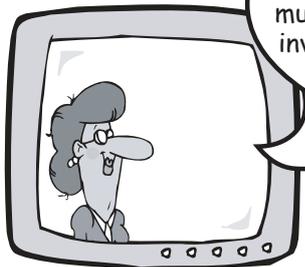
siete meses, aproximadamente. Esto se debe a que su órbita es mayor y por lo tanto tarda casi dos años terrestres en recorrerla.

Podríamos afirmar que tanto en invierno como en verano, en este planeta sentiríamos siempre mucho frío, las temperaturas oscilan desde.....

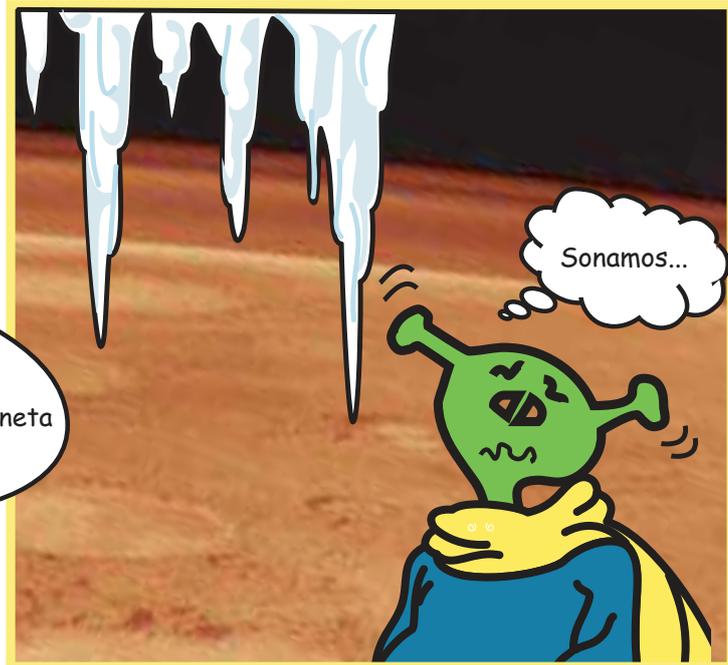
-87°C
(ochenta y siete grados bajo cero)

hasta

-5°C
(cinco grados bajo cero)



Laaaaargos y muuuuuuy fríos inviernos para el planeta Marte



Durante el invierno cada uno de sus casquetes polares crece, se agranda. ¿Por qué? Durante el otoño se forman nubes brillantes sobre el polo correspondiente. Una fina capa de dióxido de carbono se deposita sobre el casquete helado y de esta manera aumenta su tamaño. Permanece así hasta la llegada de la primavera. Entonces con el cambio estacional se va deshaciendo pero nunca desaparece totalmente parte del hielo seco es permanente.

¿Probabilidad



de lluvias????

100 km

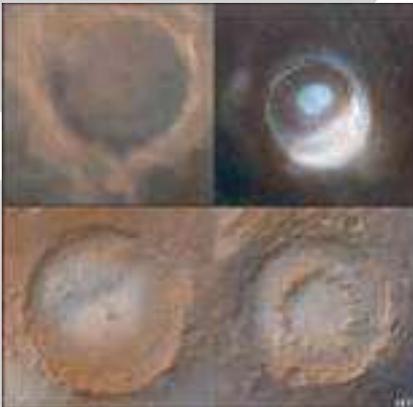
Imposible, en este planeta nunca llueve. Si hay tormentas, pero son de polvo. En ocasiones Marte es atacado por grandes tormentas de arena global con vientos que soplan a velocidades increíbles.

Aún cuando no se está produciendo una tormenta de arena, hay suficiente polvo rojo marciano en el aire como para teñir el cielo de color rosa durante el día.



¿Qué encontramos en su superficie?

Marte es un mundo mucho más pequeño que el nuestro. Pero en la Tierra hay grandes océanos que cubren el 71% de la superficie. En cambio en Marte no hay mares. Por eso, las tierras de ambos mundos tienen la misma superficie aproximadamente.



¿Semejante a la Luna?

Marte se parece un poco a la Luna porque tiene cráteres de impacto, pero el planeta rojo tiene su atmósfera, en este planeta hay viento y polvo volando de un lado al otro. El polvo cubre los cráteres más chicos y desgasta sus bordes. Por eso la cantidad de cráteres es menor que en nuestro satélite.

¿Volcanes gigantes?

Hay grandes campos de lava y enormes volcanes como el **Monte Olimpo** el mayor del Sistema Solar. Tiene una altura de 25 km (más de dos veces y media la altura del Monte Everest (el más alto de la Tierra))

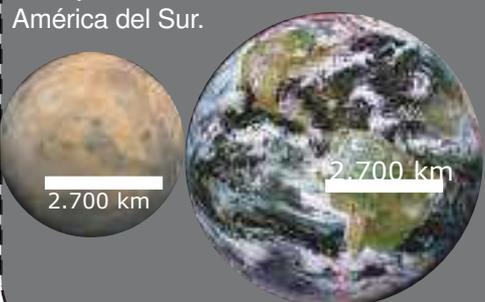


¿Ríos secos?

Existen en la superficie largos valles que parecen lechos de ríos secos. Por esos "caminitos" hace tiempo corría lava y quizás más tarde agua. Algunos sugieren la existencia, en un pasado remoto, de lagos e incluso mares.



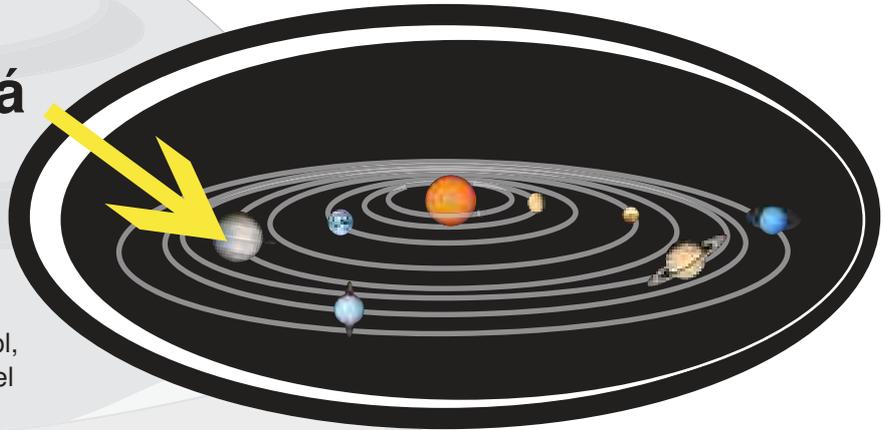
También hay una sucesión de valles que se encadenan y forman un gran cañón llamado Valles Marineris y que mide 2.700 km de largo. Como la mayor distancia Este-Oeste de América del Sur.




¿Existen los marcianos?

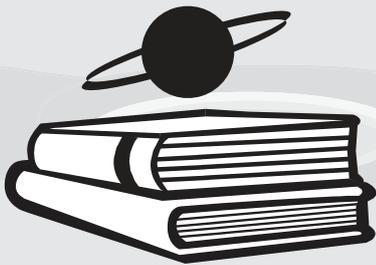
Es posible que exista o que haya existido agua líquida en este planeta. Y esto sí que es un descubrimiento muuuuuuy importante. La presencia de agua es la clave porque casi en cualquier sitio de la Tierra donde encontramos agua, encontramos vida. Hasta el momento todas las investigaciones realizadas por naves espaciales que viajaron a Marte no encontraron evidencias de vida ni en el presente ni en el pasado. Pero no nos damos por vencidos y seguimos investigando.

Aquí está Júpiter



Es el quinto planeta a partir del Sol, se lo puede ver a simple vista en el cielo nocturno y por eso ya era conocido en la antigüedad

Un poco de historia

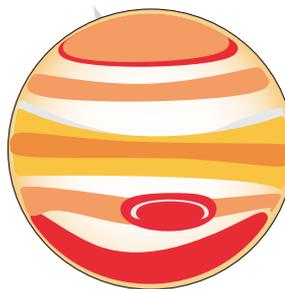


En la mitología romana, Júpiter era el Dios más importante. Jefe de los dioses y patrón del estado romano, encargado de las leyes y del orden social. Un dios sabio y justo que tenía un gran temperamento, reinaba sobre la Tierra y el cielo y sus atributos eran el águila, el rayo y el cetro. Fue llamado "Juppiter Optimus Maximus Soter" ("Júpiter el mejor, mayor y más sabio") Por eso le presta su nombre al más grande de los planetas del Sistema Solar.

Júpiter es sin dudas el planeta más grande de nuestro Sistema. Si comparamos su volumen con el de la Tierra nos llevamos una gran sorpresa



Entran más de **1000** planetas dentro de →



Además tiene más masa que todos los demás planetas y satélites juntos. Por eso provoca notables perturbaciones en las órbitas de todos los astros del Sistema Solar, sobre todo en Marte, en Saturno, en los asteroides y en algunos cometas.

¿Gigante?

Júpiter es realmente **enorme** y lentamente se contrae por su gran fuerza de gravedad. Por eso emite más energía que la que recibe del Sol.

Emite energía?!

Entonces...¿Es una pequeña estrella?

No, para ser una verdadera estrella su masa tendría que ser 100 veces mayor. Entonces se iniciarían en su interior reacciones nucleares como las que se producen dentro del Sol y del resto de las estrellas.





¿Y su superficie?

Los planetas gigantes como Júpiter no tienen superficie como los rocosos, sino un paso gradual desde la atmósfera gaseosa hasta el núcleo metálico.

Pero a medida que se desciende las grandes presiones transforman ese hidrógeno gaseoso en hidrógeno

El **90%** de su atmósfera es **hidrógeno**

Más abajo hay una capa de **hidrógeno líquido** -metálico pero en el interior más profundo, alrededor del centro del planeta, hay un núcleo de **hidrógeno metálico** que quizá tiene el tamaño de:.



Como vemos Júpiter no tiene suelo donde pararse, no tiene superficie. Una nave diseñada para descender en suelo rocoso no podría ir allí. Y si fuera posible, la altísima gravedad del planeta (más de dos veces y media la de la Tierra), la aplastaría.



¿Y esa manchita?



La Gran Mancha Roja de Júpiter es una tormenta, un enorme anticiclón muy estable en el tiempo. Con vientos que alcanzan una intensidad cercana a los 400 km/h. La descubrió Galileo hace más de 300 años. Al principio se pensó que era la cima de una montaña gigantesca o una meseta que salía por encima de las nubes. Esta idea fue desechada cuando se comprobó que Júpiter era un planeta gaseoso.

El tamaño actual de la mancha roja es aproximadamente unas...

2 veces y 1/2 el de la **Tierra.**

¿Y por qué es roja?

Nadie sabe con precisión por qué la Gran Mancha Roja tiene ese color. Es posible que la tormenta absorba material existente debajo de las nubes de Júpiter y lo lance a grandes alturas, donde, por acción del Sol, se tiñe de ese color tan intenso.

Algunos científicos hicieron un experimento para tratar de dar explicación al color de la Gran Mancha Roja de Júpiter.



En una probeta colocaron los principales gases de la atmósfera del planeta gigante. Luego aplicaron descargas eléctricas, para simular los relámpagos que las sondas habían observado. Al cabo de un tiempo se depositó en las paredes de la probeta una sustancia rojiza llamada

"berilio"
¿Será esta la explicación?



¿Tiene anillos?

Si, tiene un sistema de anillos muy tenue y sencillo. Parece estar formado por partículas de polvo lanzadas al espacio cuando los meteoritos chocan con algunas de sus lunas. Muchas de las partículas tienen un tamaño microscópico. Este material parece estar renovándose continuamente porque se mueve en dirección al planeta.

El sistema de anillos es invisible desde la Tierra, entonces...

¿Cómo los descubrimos?

Cuando las sondas espaciales se acercaron a Júpiter.



En 1979 se acercaron a Júpiter las misiones **Voyager 1 y 2** y fueron las que descubrieron su sistema de anillos entre otros maravillosos descubrimientos.

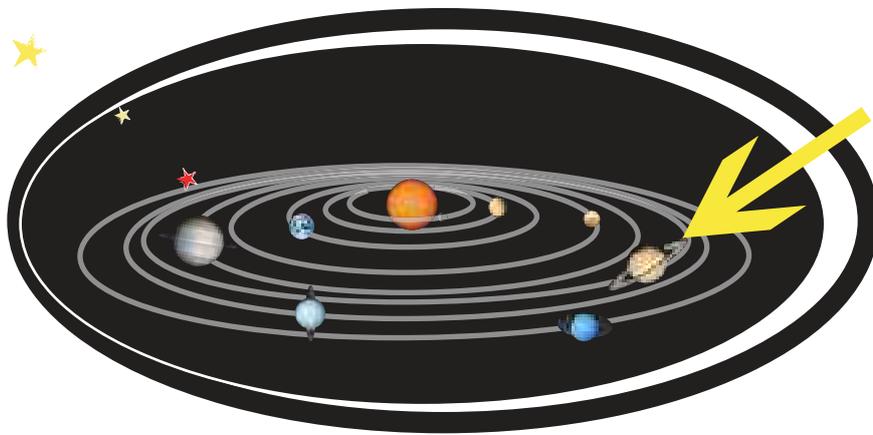


En 1995 la misión **Galileo**, inició una misión de exploración del planeta y envió a la Tierra información sobre los satélites del gigante, descubriendo de Europa volcanes activos en Ío

En diciembre de 2000 la misión espacial **Cassini/Huygens** realizó un sobrevuelo lejano en su viaje con destino a Saturno.

En febrero de 2007 la sonda **Nuevos Horizontes** se acercó a Júpiter. Y antes de junio del mismo año debe realizar más de 700 observaciones científicas de este planeta, su atmósfera, sus satélites y sus anillos.





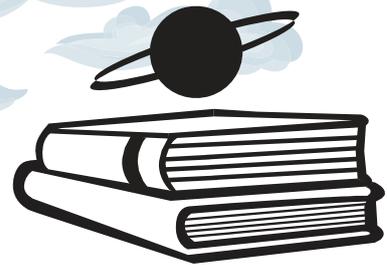
Aquí está Saturno

Es el sexto planeta a partir del Sol, se lo puede ver a simple vista en el cielo nocturno y por eso ya era conocido en la antigüedad

Para los griegos, Cronos, era el dios del tiempo, gobernaba el mundo de los dioses y los hombres. Devoraba a sus hijos en cuanto nacían porque temía que lo destronarían. Pero uno de sus hijos, llamado Zeus logró salvarse y derrocó a su padre convirtiéndose en el más poderoso de los dioses. Los romanos recrearon la mitología griega, les cambiaron los nombres a los dioses y para ellos Zeus pasó a llamarse Júpiter y Cronos... Saturno



Un poco de historia



saturno



Esta sí que es la foto del verano

¿Es gaseoso?

Sí, es uno de los planetas gaseosos. Pero no está compuesto sólo de gas... en su interior contiene un núcleo sólido, rocoso, cubierto por una capa de hidrógeno líquido y sobre esta capa se encuentra una inmensa atmósfera que también está formada por... Hidrógeno. También contiene ligerísimas cantidades de varios tipos de hielos (agua, metano y/o amoníaco congelados)

Saturno es menos denso que el agua por eso si encontráramos un mar lo suficientemente grande...



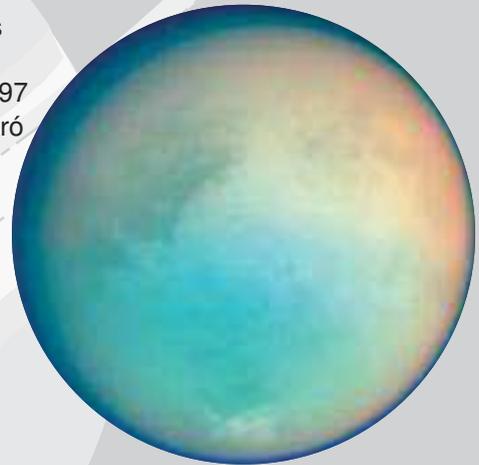


Saturno tiene más de...

50

La más grande es **Titán** (es aún más grande que nuestra propia Luna)
Es una de las lunas más grandes del sistema solar, la mayoría de los satélites naturales no tienen atmósfera pero Titán sí la tiene. Podemos suponer que esta Luna de Saturno es un astro que se parece a la Tierra en sus inicios. Fue visitada recientemente por la sonda Cassini-Huygens una misión espacial no tripulada que

estudia el planeta Saturno y sus satélites naturales. La nave despegó el 15 de octubre de 1997 viajó más de seis años ¡!!! Y entró en órbita el 1 de julio de 2004. La sonda alcanzó Titán, el 14 de enero de 2005, momento en el que descendió en su superficie donde recogió mucha de información que luego envió a la Tierra.



saturno

Cassini-Huygens



Esta nave también se acercó a otras Lunas. La gran sorpresa no fueron los archifamosos anillos, ni la atmósfera de Titán sino, Mimas, una de las lunas medianas de Saturno que acaba de ser rebautizada como la

"**Estrella de la muerte**"

por su asombroso parecido con la gigantesca estación de batalla Imperial móvil que dirigía Darth Vader en 'La Guerra de las Galaxias'

¿Y esos anillos?



Christian Huygens, con mejores medios de observación, pudo en 1659 observar con claridad los anillos.



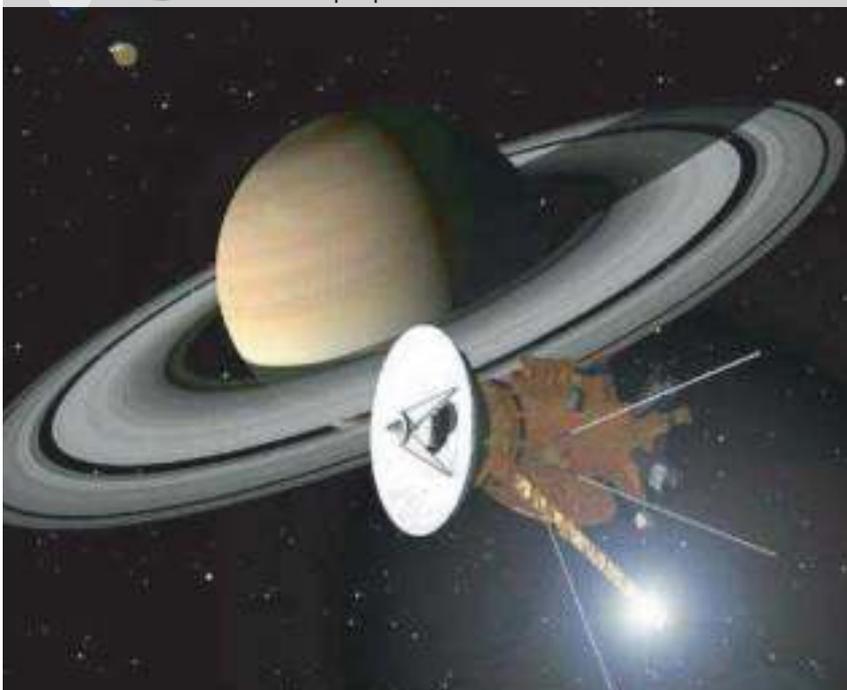
James Clerk Maxwell en 1859 demostró que los anillos no eran como los que usamos en nuestros dedos, sino que debían ser un grupo de millones de objetos de tamaño pequeño.



El primero en observar los anillos fue **Galileo Galilei** en 1610; pero la posición de los anillos y la baja resolución de su telescopio le hicieron pensar que en vez de anillos eran satélites naturales (o lunas)



Uno de los más grandes observadores del cielo **Jean-Dominique Cassini** a fines del siglo XVII descubrió cuatro satélites de saturno Júpeter (1671), Rea (1672), Dione (1684) y Tetis (1684) y observó un vacío en el sistema de anillos del planeta, conocido todavía como división de Cassini.



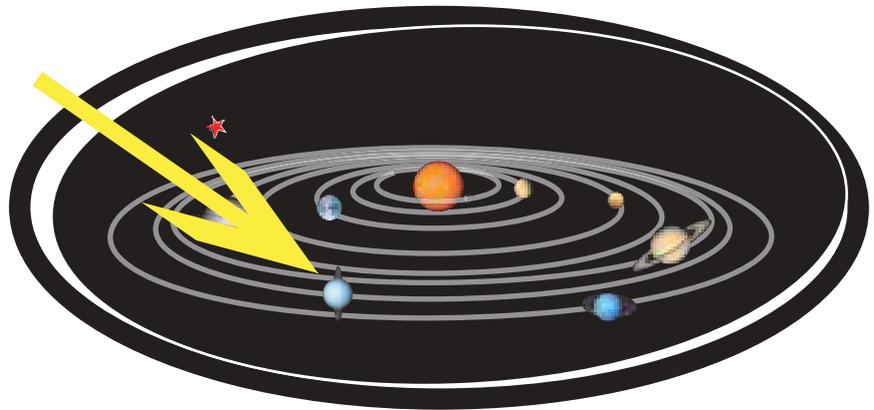
Mucho tiempo después las sondas espaciales, naves no tripuladas comandadas desde la Tierra, han demostrado que Saturno tiene un gran número de anillos finitos. Un verdadero "sistema de anillos" rodea este planeta.

Están formados por pedacitos de roca y polvo cubiertos de agua y gas congelados. Sí. ¡Hielo!!!! (Esos pedacitos pueden ser tan pequeños como una partícula de polvo o medir unos 10 metros).

Aquí está Urano



Es el séptimo planeta contando a partir del Sol. Tiene el orgullo de ser el planeta que agrandó el Sistema Solar.



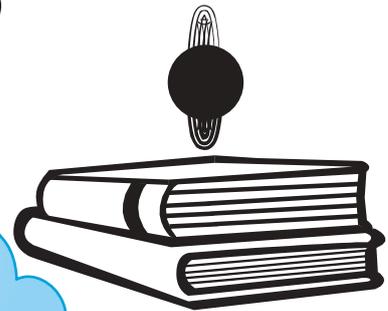
Urano fue el primer planeta que se descubrió con la ayuda de un telescopio. Anteriormente fue observado y confundido más de una vez con una estrella.

El registro más antiguo que se encuentra de él se debe a John **Flamsteed**, quién lo catalogó como la estrella 34 Tauri en 1690.



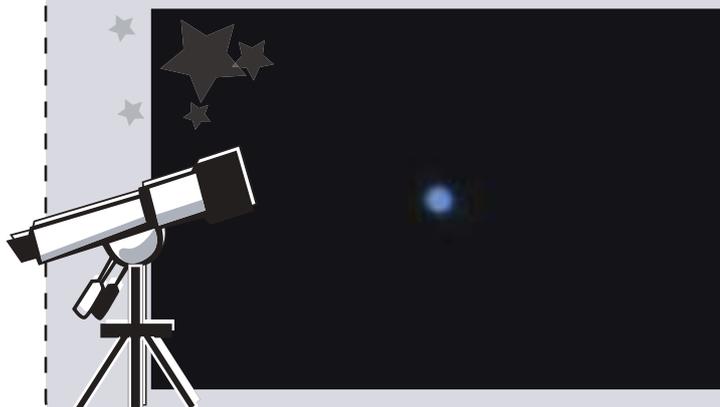
Que linda estrellita que tengo yo

Un poco de historia



Sir William Herschel, un músico alemán en la corte del rey Jorge III de Inglaterra, descubrió el planeta el 13 de marzo de 1781, utilizando un telescopio que construyó el mismo. En un primer momento creyó que era un cometa. Pronto descubrió que estaba equivocado y supuso que el astro que observaba era una estrella. La llamó

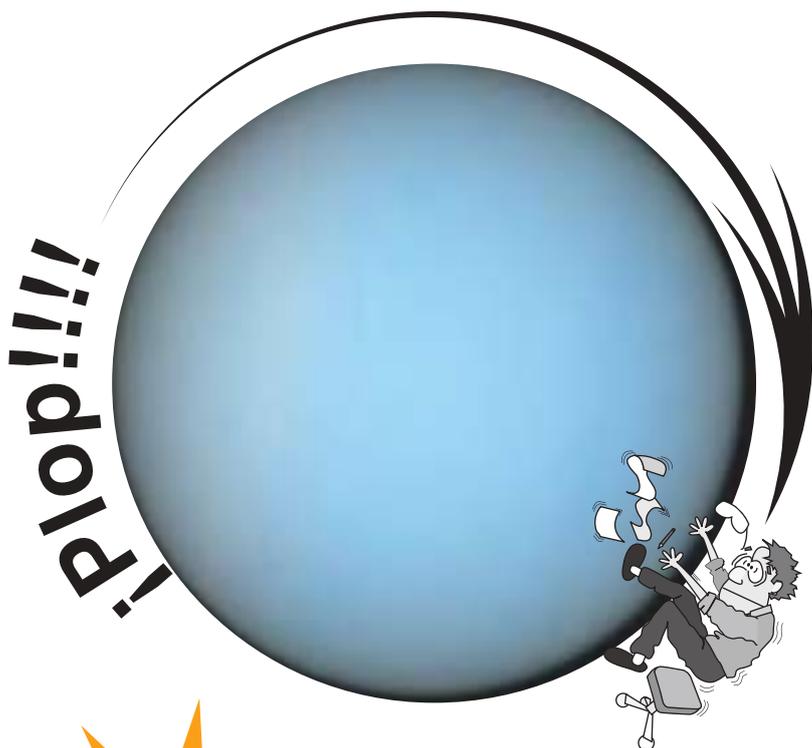
Georgium Sidus (la estrella de Jorge) en honor a su rey. Tiempo después, un astrónomo francés propuso bautizar a este astro con el nombre del mismo Herschel (su descubridor). Finalmente, el astrónomo alemán Johann Elert Bode propuso el nombre de Urano en honor al dios griego, padre de Cronos, cuyo equivalente romano daba nombre a Saturno



Y ...¿si lo miramos con un telescopio?

En un cielo muy oscuro a simple vista Urano se ve muy tenue. No es fácil encontrarlo, si no sabés dónde mirar. Con un telescopio profesional lo podemos ver como disco, de color verde/azulado y eso lo diferencia de las estrellas.

Para ver los satélites más grandes necesitás los super telescopios de los observatorios.



Urano se distingue por el hecho de estar inclinado.

Esta posición diferente a la del resto de los planetas del Sistema Solar puede ser el resultado del choque con otro astro. Este increíble **“accidente de tránsito espacial”** debe haber sucedido hace mucho tiempo, cuando nuestro sistema planetario era aún muy joven. Desde entonces Urano viaja **“recostado”** sobre el plano de su órbita. Por esta razón en Urano suceden cosas sorprendentes...

Un planeta diferente



...en este planeta no son consecuencia de la rotación, como en la Tierra. El día y la noche se van sucediendo a medida que este astro se desplaza en torno al Sol.

Un día en Urano puede durar casi ¡40 años!



Otro fenómeno extraño...

Como viaja tan inclinado en algunos tramos de su órbita los polos “enfrentan” al Sol (esto no sucede en ningún otro planeta del Sistema Solar).

Pero... como Urano está tan lejos del Sol (a más de 2.800.000.000 de kilómetros), si pudiéramos observar a nuestra estrella desde un polo de Urano nos parecería un punto brillante muy semejante a cualquiera del resto de las estrellas de la Vía Láctea.



¿Es gaseoso?

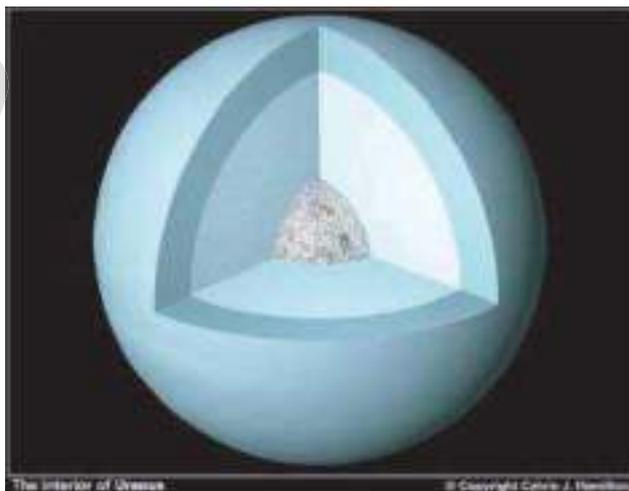
Este planeta no tiene una superficie sólida, por eso lo consideramos un planeta gaseoso, pero... ¿cómo son las profundidades de este planeta?

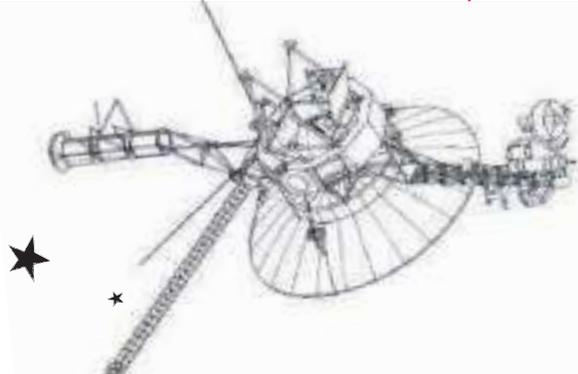
En el interior de Urano la presión y el frío son extremos; los rayos del Sol no traspasan más que unos cientos de metros la atmósfera formada, por una mezcla de hidrógeno y helio.

Si pudiéramos sumergirnos hacia el centro de Urano descubriríamos que hay una transición gradual de la atmósfera hacia un océano líquido. Pero este océano no se parece en nada a los océanos terrestres, sino que es de hidrógeno líquido.

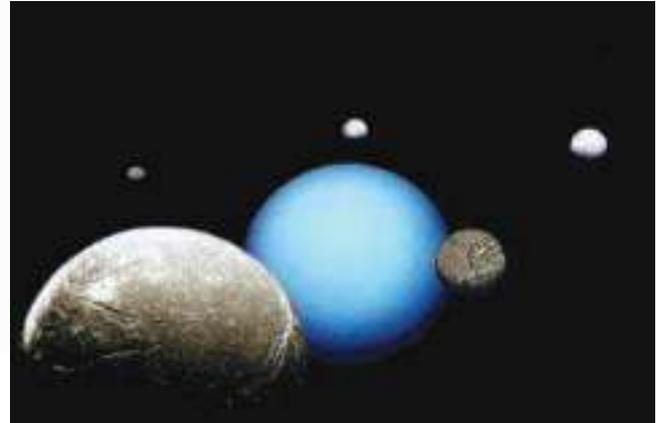
¿Y si descendiéramos aún más?

Es muy posible que pudiéramos descubrir un núcleo sólido compuesto de rocas y de diferentes tipos de hielo.





Hay cinco objetos que brillantucho en el cielo de urano. Son sus cinco lunas más grandes. Tiene otros 10 satélites con diámetro por debajo de los 170 km, que giran cerca del planeta (entre 25.000 y 60.000 km de la superficie)



Estas lunas son... ¡unos personajes!



Los nombres de las lunas de Urano nos recuerdan a las protagonistas de obras teatrales de **William Shakespeare** y **Alexander Pope**. Las más conocidas son **Miranda, Ariel, Umbriel, Titania y Oberón**. Eran los cinco satélites de Urano conocidos antes de que el Voyager 2 llegara allí en 1986.

Esta nave descubrió nuevos satélites invisibles desde la Tierra. Encontró 10 lunas con diámetros de 40 a 160 kilómetros. Posteriormente, a partir de los años 90, el **Telescopio Espacial Hubble** ha permitido aumentar el número de satélites conocidos.

Hasta el momento se conocen

27 lunas



También tiene anillos



Fueron descubiertos en 1977. Hoy sabemos que son trece y están compuestos de partículas oscuras por eso son opacos.

¿Cómo descubrieron los anillos de Urano?

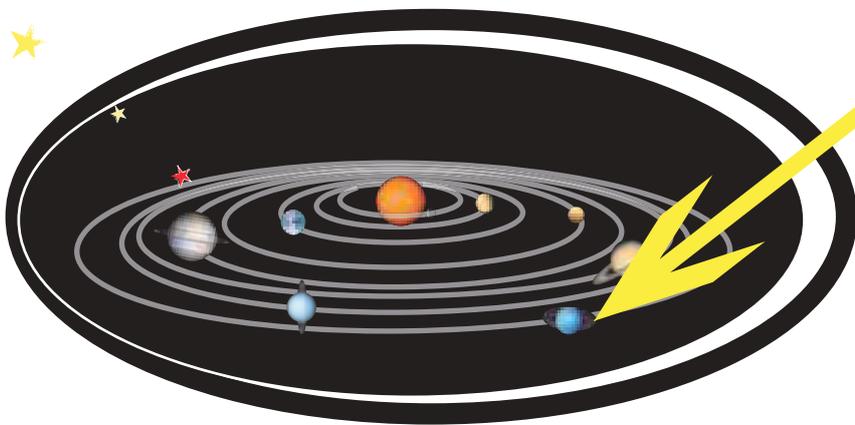
En 1977 una estrella se desvaneció en las proximidades de Urano. ¿Qué había ocurrido? La única explicación posible era suponer que "algo" la tapaba.

Aparentemente la estrella fue ocultada por los opacos anillos del planeta.

Cuando una de las **sondas Voyager** se acercó pudo observarlos y envió a la Tierra información muy importante para su estudio.

En 2005 el **Telescopio Espacial Hubble** descubrió que Urano tiene un extraño anillo de color azul y otro de color rojo, similar a los de Saturno.



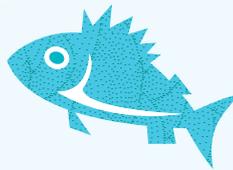
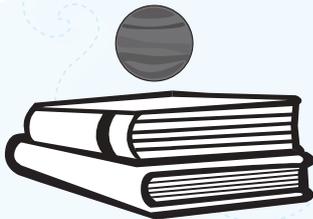


Aquí está Neptuno

Es el octavo planeta a partir del Sol. No se lo puede ver a simple vista en el cielo nocturno y por ese motivo no conocido en la antigüedad



Un poco de historia



A este planeta, que lleva el nombre del **Dios romano del mar**, no se lo puede ver a simple vista. Es por eso que no se lo conocía en la antigüedad y se supo de él mucho después que se comenzara a observar el cielo con telescopios (ojo que como siempre Galileo nos dio una sorpresa).

Lo descubrieron antes de verlo



Neptuno fue descubierto allá por 1846, cuando Johann Galle pudo observarlo con el telescopio, pero Galle no buscaba en cualquier lugar del cielo, él seguía los cálculos que habían realizado otros dos astrónomos. Dicen que dicen que el mismísimo Galileo Galilei lo observó en 1612, pero lo confundió con una estrella



MMMMMMMM
para mi que esta
pooooooooooooor
¡Acá!!!!



Que los cumplas feliz



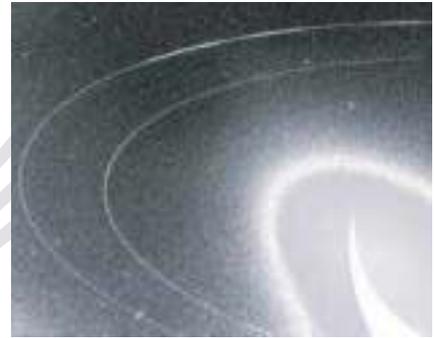
Si estuvieras en Neptuno no tendrías mucho tiempo durante el día para poder hacer todas las cosas que te gustan hacer. El día dura sólo 16hs.
¡Que manera de correr!!!!
Sin embargo podrías planificar largos años ya que este planeta tarda en dar una vuelta al Sol nada más y nada menos que 165 años. Recién en el 2011 se cumplirá un año Neptuniano desde que fue visto por primera vez desde la Tierra.

¿Acá también hay anillos?

Parece que nos estamos acostumbrando a esto de encontrar anillos en los planetas. Por supuesto que el rey es Saturno con su espectacular sistema de anillos observables con telescopio desde la Tierra pero no es el único y Neptuno no podía ser menos.

Y ... sí.

La sonda **voyager 2** tomó las primeras imágenes de estos anillos opacos y oscuros y entonces Neptuno tuvo todas las características típicas de los gigantes gaseos: anillos y muchas lunas.



Una Luna caprichosa y con mal carácter

Tritón es la principal compañera del planeta Neptuno. Es un poco más pequeña que nuestra luna pero a diferencia de esta no es un lugar tranquilo y silencioso. En su superficie helada y rocosa se encuentran volcanes en actividad que lanzan chorros de nitrógeno a gran altura. muchísimo más alto de lo que podrían llegar en nuestro planeta.

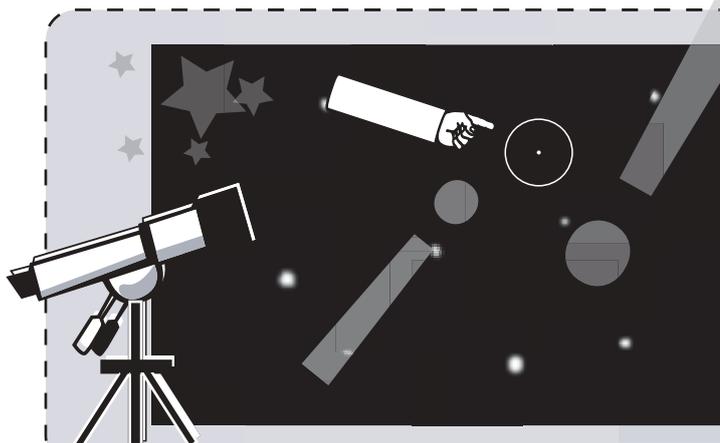


Pero no piensen que esta gran actividad volcánica transforma a esta luna en un lugar cálido. Tritón tiene el record de temperatura más baja de todo el Sistema Solar:

235° C
bajo cero



No conforme con eso esta luna gira al revés ¡sí! En vez de acompañar a Neptuno yendo en su misma dirección da vueltas para el otro lado



Y ...¿si lo miramos con un telescopio?

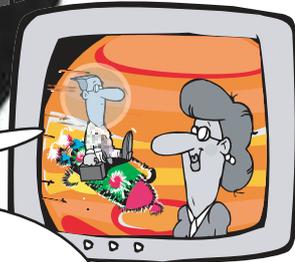
Se necesita mucha pericia y un muy buen telescopio para poder ubicar al planeta Neptuno. Lo bueno es que tarda tanto en su traslación que una vez que pudiste encontrarlo, todo es más fácil. Tenés que buscarlo siempre casi, casi en el mismo lugar del cielo.

Azul profundo y ... gaseoso



A Neptune se lo considera otro de los planetas gaseosos ya que no tiene una superficie sólida en donde una nave podía descender. Pero no crean por eso que si llegaran hasta él lo podrían atravesar como si fuera una nube. Neptune es mucho más que sólo gas. Tratemos de imaginar un núcleo envuelto

por una enorme atmósfera azul de nubes de gas metano y pedacitos de hielo, con grandes ráfagas de viento helado y remolinos en su superficie, en donde el Sol se confunde con el resto de las estrellas. Un lugar en el Sistema Solar que se encuentra tan alejado de todo que el planeta más cercano (Urano) se encuentra a 1.700 millones de Km. Un panorama como este es el que encontraríamos en un viaje hasta este planeta gigante.



Pero ... por que tomarse el trabajo de viajar tanto?

¡Cuidado con despeinarse!!!! Se detectaron ráfagas de viento de hasta 2.000Km por hora.

¿qué tiene de particular este alejado planeta?

En Neptune se encuentran lo vientos más feroces de todo el Sistema Solar ¿Por qué? Cuando el equipo de la sonda **voyager 2** se preparaba para recibir las primeras imágenes del planeta allá por el **año 1989** no podían creer lo que veían. Todos suponían que se iban a encontrar con otra gran pelota lisa y calma como Urano pero...



¡noooooo

Con sus ráfagas de viento y sus manchas en la superficie, Neptune se parecía más al gigante Júpiter que a su vecino en el espacio.

Al igual que el de Júpiter, Neptune genera más calor del que podía recibir del Sol.

Al parecer el interior de este planeta, podría llegar a temperaturas entre

8.000 y **10.000 C**

Esto hizo pensar que el interior del planeta no era tan tranquilo como se suponía.

Mamita que calor!!!!



¡HAY EXTRATERRESTRES ENTRE NOSOTROS!

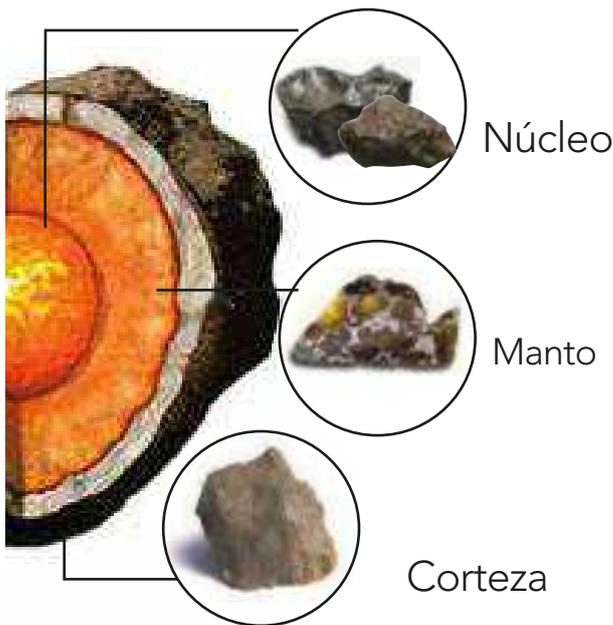
¿Lo sabían? ¡Son los meteoritos!
Pero... ¿por qué decimos que son extraterrestres?
Todos los días, unas 100 toneladas de material del espacio caen a la Tierra; por suerte el 99% son partículas menores a ½ milímetro.



¿Saben dónde se originan?

Casi todos los meteoritos y micrometeoritos provienen de restos de asteroides y cometas. Pueden ser rocosos, metálicos o rocosos-metálicos. Unos pocos tuvieron su origen en impactos que desprendieron pedazos de la corteza de la Luna y de Marte.

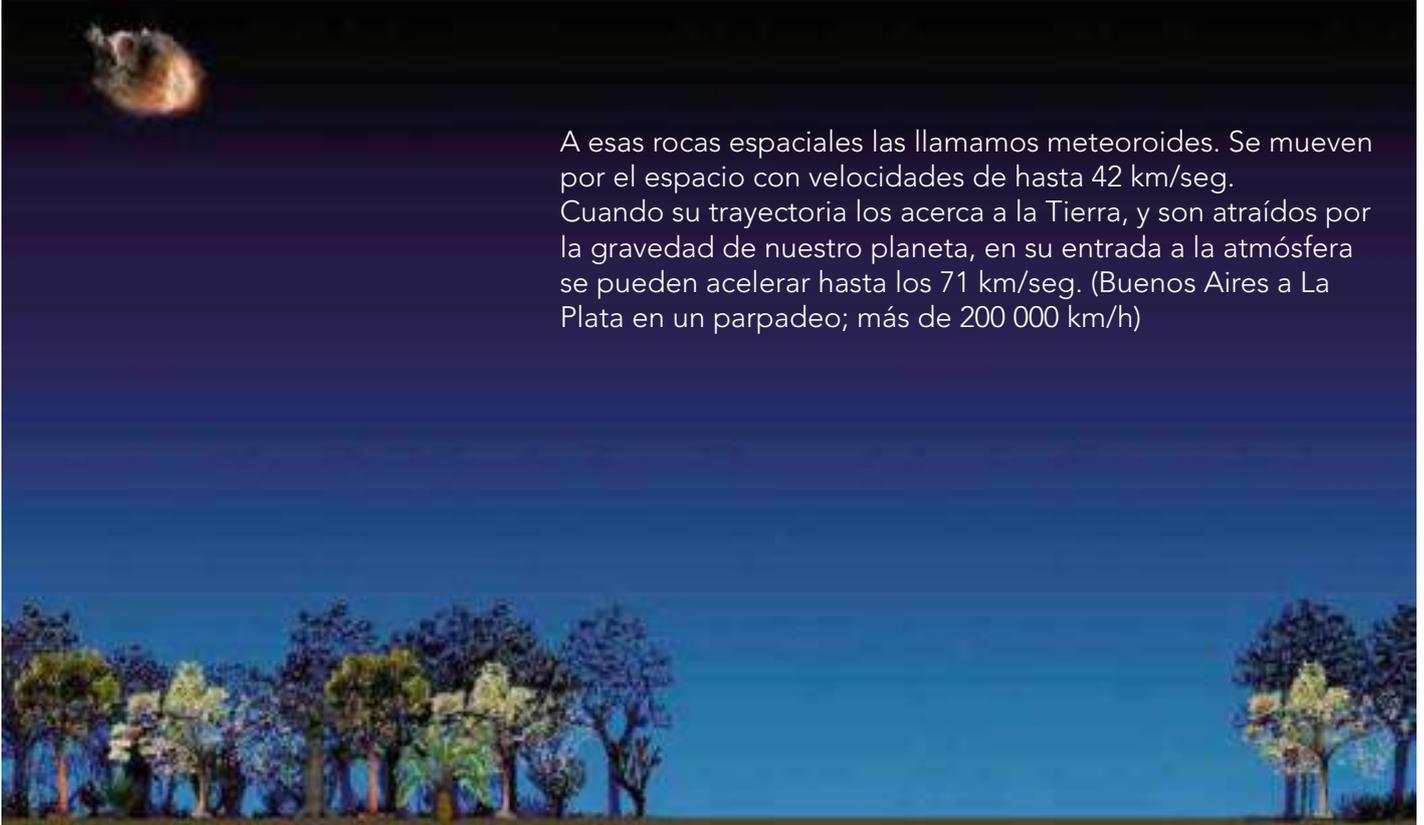
PLANETESIMAL primitivo



PLANETESIMAL



¿Cómo llegan a la Tierra estas rocas del espacio?
Y... ¿qué les ocurre en el camino?



A esas rocas espaciales las llamamos meteoroides. Se mueven por el espacio con velocidades de hasta 42 km/seg. Cuando su trayectoria los acerca a la Tierra, y son atraídos por la gravedad de nuestro planeta, en su entrada a la atmósfera se pueden acelerar hasta los 71 km/seg. (Buenos Aires a La Plata en un parpadeo; más de 200 000 km/h)



En el espacio casi no encuentran resistencia, pero a unos 100 km de altura sobre nuestras cabezas, aunque la atmósfera es mucho menos densa que al nivel de la superficie, el aire comienza a generar fricción. ¿y qué pasa entre el meteoróide que viene a muchísima velocidad y el aire que lo frena? El rozamiento transforma parte de la energía cinética (del movimiento) en calor. La superficie del meteoróide se calienta tanto que llega a fundirse, se vaporiza y se desprende.



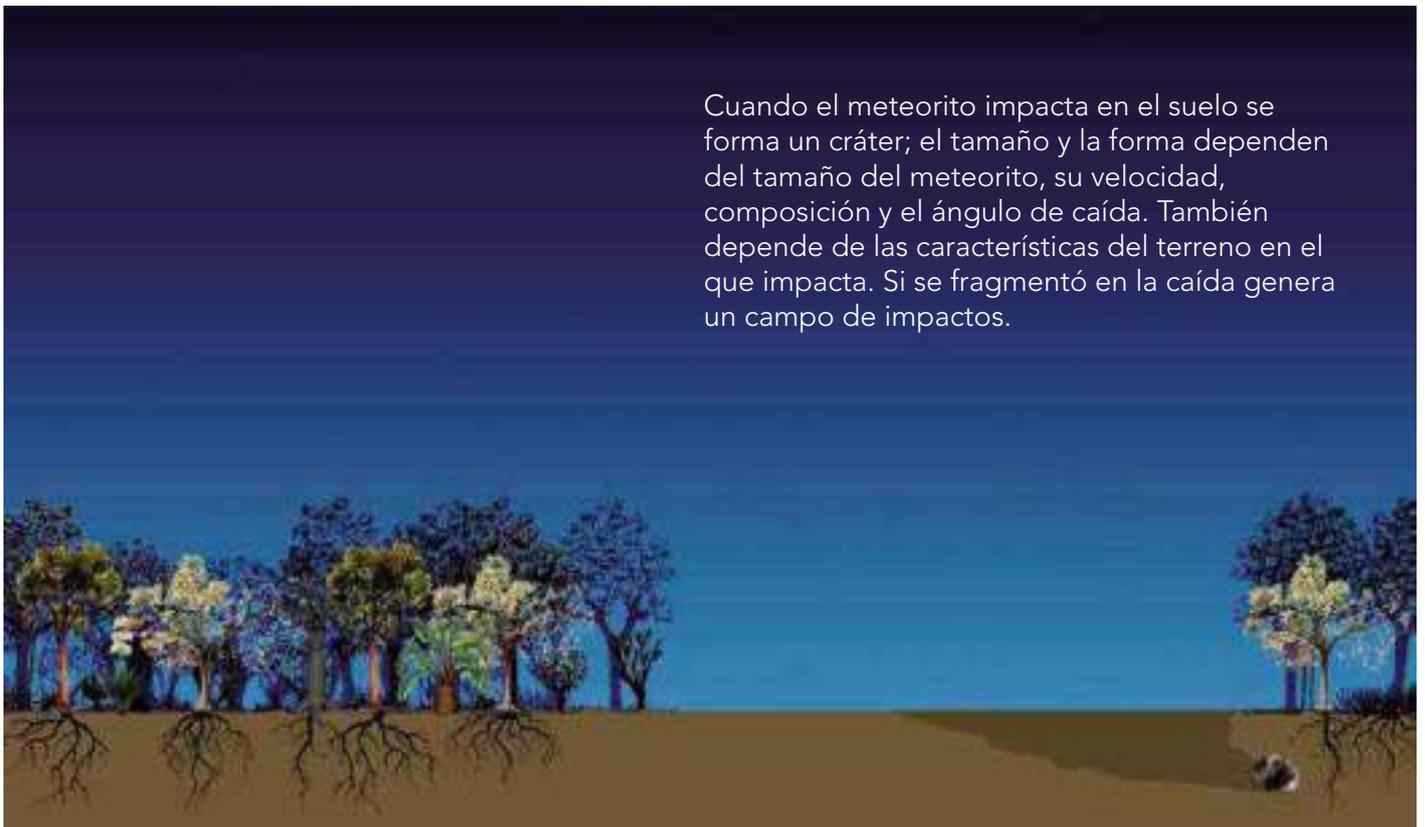
El aire alrededor también se calienta y los átomos que lo forman se cargan con exceso de energía, que luego liberan como luz. Es el destello que se observa y que se denomina **meteoro**.

Cuando el brillo del meteoro sobrepasa el del planeta Venus (magnitud -4) se lo llama **bólide**; si es más luminoso que la Luna llena hablamos de **superbólide**.



Pueden observarse diferentes colores que dependen de los átomos presentes (provenientes del meteoróide o presentes en la atmósfera).

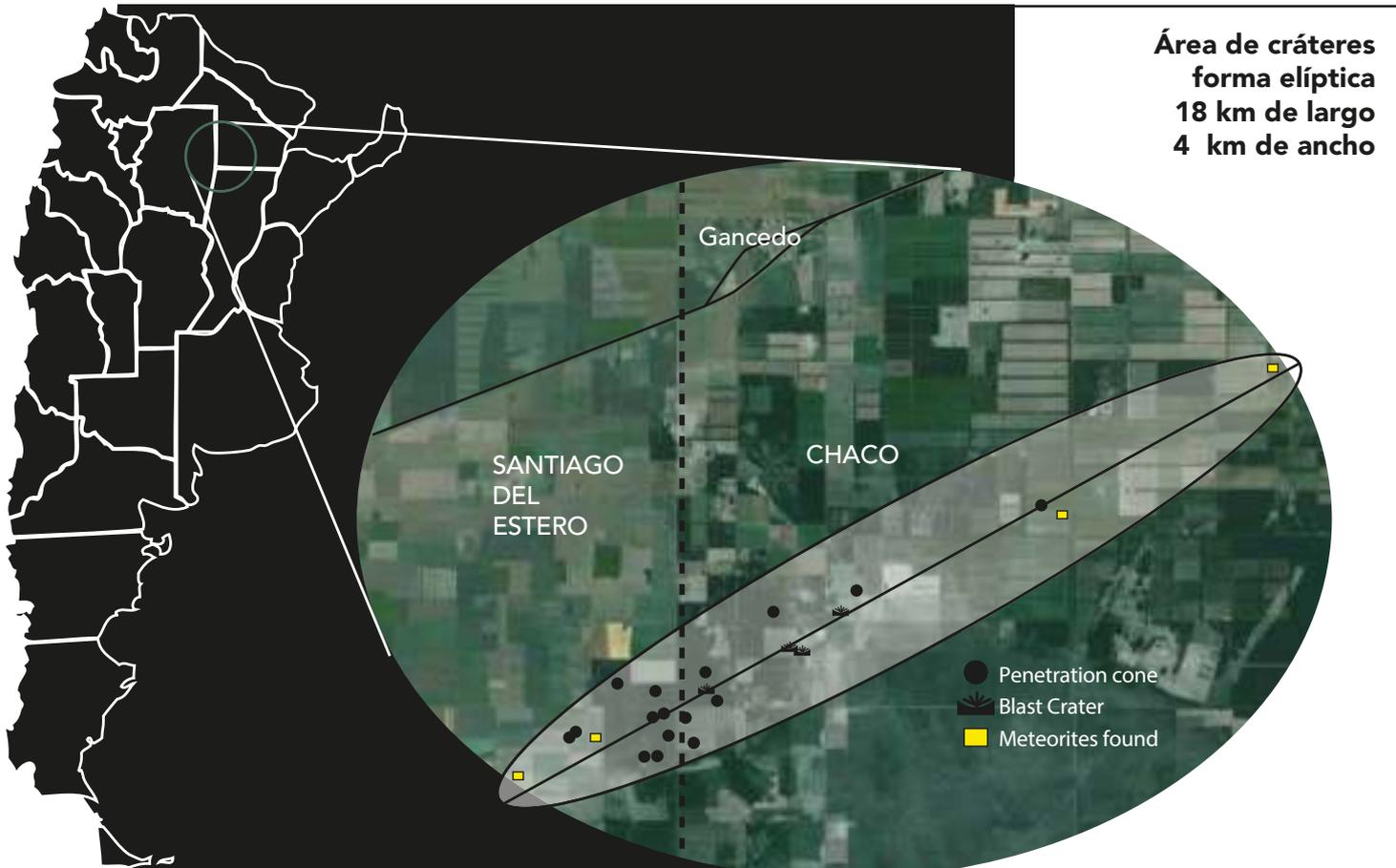
¿Cómo llegan a la Tierra estas rocas del espacio?
Y... ¿qué les ocurre en el camino?



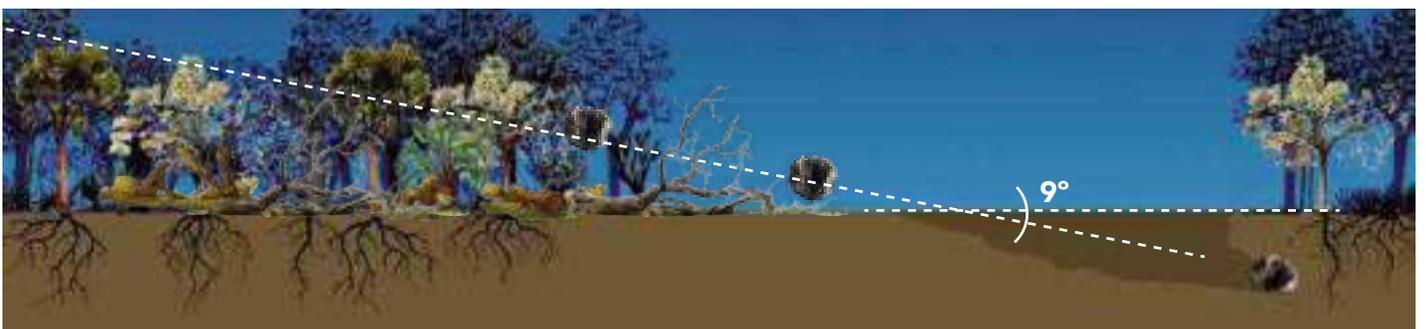
CAMPO DEL CIELO

Justamente la fragmentación de un gran meteoroide de un peso estimado de 800 toneladas fue lo que dio origen a Campo del Cielo, uno de los mayores campos de impacto de meteoritos conocidos.

Se encuentra entre las provincias de Chaco y Santiago del Estero. Allí se estudiaron más de 20 cráteres. Cada uno aporta información acerca de la forma en que los meteoritos impactaron en el suelo. La ubicación de los cráteres y los fragmentos ayuda a deducir cómo fue el suceso que le dio origen.



Por la forma y la orientación del campo de impactos se pudo calcular con precisión la trayectoria: ingresó desde el sudoeste y en un ángulo muy bajo (9°). También sabemos que se partió en muchos fragmentos de tamaños variados.



En base a análisis químicos del material vegetal que quedó debajo de los meteoritos se puede conocer la antigüedad de la caída: 4000 años.

EL MISTERIO DEL HIERRO DEL CHACO

Seguramente los grandes bloques a^oorando sobre el terreno (donde no hay rocas en la superficie) llamaron la atención de los pueblos que habitaban la zona. Tal vez hasta hayan presenciado la caída, pero no hay datos conyables para asegurarlo o negarlo.



Copia del mapa de Rubin de Celis- Archivo General de la Nación, de Buenos Aires, en el Boletín del Instituto de investigaciones históricas, T. XV, pp.531 a 554, Buenos Aires, 1932. ...

En 1783, una expedición comandada por el Teniente de Fragata **Miguel Rubin de Celis**, intentó constatar si se trataba de un a^ooramiento o de una masa aislada. Excavaron y colocaron explosivos para intentar retirarlo de su sitio. Producto de estas maniobras, el "Mesón de Fierro" quedó sepultado y nunca más se lo encontró hasta nuestros días.

Ahora no tenemos dudas sobre la naturaleza de los fragmentos metálicos dispersos en Campo del Cielo: sabemos que son meteoritos. Pero durante siglos su presencia en la llanura chaqueña fue un verdadero misterio.

Sí sabemos que a través de ellos los conquistadores españoles supieron de la presencia de estas masas metálicas. Por eso organizaron numerosas expediciones para analizarlas y aprovecharlas. Hasta pensaron que podían encontrar minas de plata como las del Alto Perú.



En 1576 partió desde Santiago del Estero (la ciudad más antigua de Argentina) una expedición de 8 soldados al mando de **Hernan Mexia de Miraval**.

Luego de muchas dificultades lograron encontrar un gran "saliente de hierro", del que tomaron muestras. Luego de dos siglos de olvido, rumores acerca de la existencia de una mina de plata reavivaron el interés por el hierro del Chaco. Nuevas expediciones partieron en su búsqueda, tomando muestras y haciendo mediciones.



¿CAEN PIEDRAS DEL CIELO?

Con el tiempo se fueron encontrando otras masas de hierro, que ahora identificamos como meteoritos. Pero a fines del siglo XVIII nadie podía explicar su presencia en ese lugar.

Por esos años, aunque ya se habían observado caídas de meteoritos en Europa y se había podido recoger muestras del material, los científicos no reconocían la posibilidad de que pudieran "caer piedras del cielo". Suponían que podían haber sido arrojados por algún volcán, que se condensaban en la atmósfera o eran producto de la caída de un rayo.

Recién en 1803 se aceptó que podían provenir del espacio. En esos años también se comenzaron a descubrir los primeros objetos del Cinturón de Asteroides, antes sólo se conocía la existencia de los planetas (hasta Urano) y algunas de sus lunas.

METEORITOS PARA LA INDEPENDENCIA

Después de la Revolución de Mayo de 1810, una de las principales preocupaciones de la Primera Junta de Gobierno era que no se disponía de armamentos ni de fábricas para producirlos. Se crea la "**Fábrica de Fusiles de Buenos Aires**", ubicada donde actualmente se encuentra el Palacio de Justicia (Tribunales).



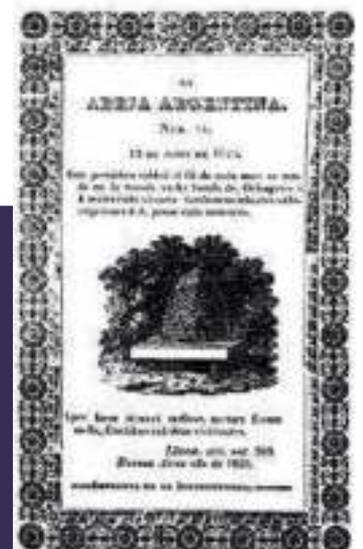
El hierro no era muy abundante en la zona. En 1815 reciben un gran trozo de metal (2 500 kg) proveniente de Campo del Cielo.

Esteban de Luca, director de la fábrica, decide hacer con parte de ese hierro dos pistolas.



Imagen representativa

Según consta en un informe que presentó ante el gobierno en 1816, estaba muy al tanto de las últimas teorías acerca de la naturaleza de los meteoritos.



También **Manuel Moreno**, hermano de Mariano y uno de los intelectuales de la Revolución de Mayo, reconoció que el hierro del Chaco se trataba de "piedras meteóricas de diferentes magnitudes", tal como lo publicó en 1822 en **La Abeja Argentina**, el órgano de comunicación de la Sociedad de Ciencias Físico-Matemáticas de Buenos Aires.

TRABAJOS CIENTÍFICOS

El primer trabajo para estudiar científicamente los meteoritos de Campo del Cielo fue realizado en 1923 por el geólogo argentino **Juan José Nágera**, de la Dirección General de Minas e Hidrología. A medida que la zona se iba poblando, comenzaron a registrarse cada vez más hallazgos.

A mediados del siglo XX, en el comienzo de la carrera espacial, los meteoritos representaban la única forma de contacto con elementos de procedencia extraterrestre. El estudio de los cráteres meteoríticos en la Tierra permitía comprender los impactos dejados en la Luna y en algunos astros. Campo del Cielo conformaba un laboratorio natural ideal para ese tipo de estudios.

Entre 1962 y 1972, un equipo de investigadores argentinos y estadounidenses completó el trabajo de Nágera.

Por primera vez se utilizaron magnetómetros, detectores de metales y equipos para extracción de muestras estratigráficas.



A partir de 1986, la **Asociación Chaqueña de Astronomía** continuó los relevamientos e incorporó nueva tecnología, como la teledetección satelital. Se estudiaron nuevos cráteres y con el apoyo de la **NASA** se realizaron campañas que permitieron encontrar nuevos meteoritos, algunos de más de 10 toneladas de peso.

La concentración de material es tan grande que, a pesar de la depredación por parte de recolectores clandestinos y de la alteración del área por actividades agropecuarias y desmonte desmedido, se siguen registrando hallazgos, como el del **meteorito Gancedo en 2016 que resultó ser el de mayor tamaño encontrado hasta la fecha.**



Muchas de las piezas descubiertas fueron donadas a diferentes museos, algunas quedaron en manos privadas y comenzó a discutirse la legislación acerca de la propiedad de los meteoritos. En **2007** se sancionó la **Ley Nacional n° 26.306**, que declara como bienes culturales a todos los meteoritos caídos en territorio argentino y penaliza su comercialización.

En la provincia del Chaco se creó la **Reserva Natural Cultural «Pigüem N'Onaxa»** para preservar el patrimonio científico y cultural de Campo del Cielo.