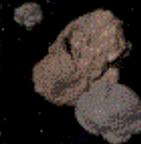
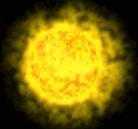
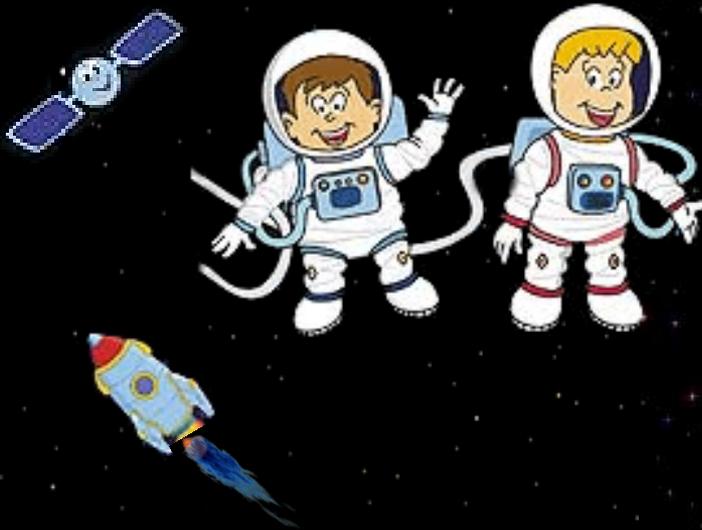


La Tierra y el universo

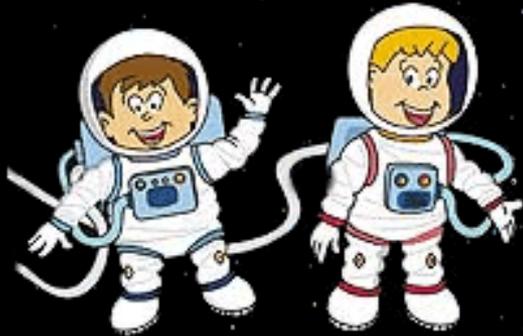


1

El origen del Universo

Bienvenidos al mundo de la **ASTRONOMÍA**.

La Astronomía es la ciencia que estudia los astros (estrellas, planetas, etc.) que hay en el Universo (*).



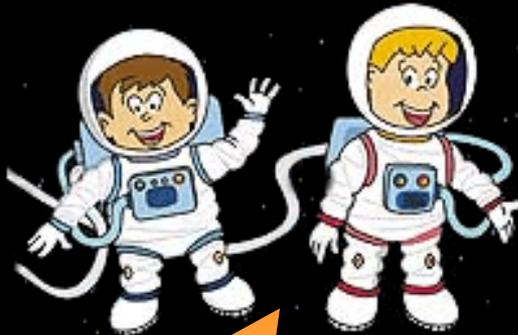
Desde muy antiguo el ser humano se ha preguntado muchas cosas acerca del Sol, la Luna, las estrellas y también del mundo en que vivimos.



(*). El Universo es todo lo que existe.

Bienvenidos al mundo de la ASTRONOMÍA.

El instrumento fundamental de los astrónomos es el TELESCOPIO, gracias al cual pueden verse rincones muy lejanos.



En griego, TELE significa "a distancia" y SCOPIO "ver". Telescopio significa "ver a distancia" o "ver cosas lejanas"



Telescopio

Los astrónomos explican el origen del Universo según la teoría de la Gran Explosión o Big Bang.

Han podido reconstruir la historia del Universo estudiando la radiación de fondo, que es la energía residual de la Gran Explosión.

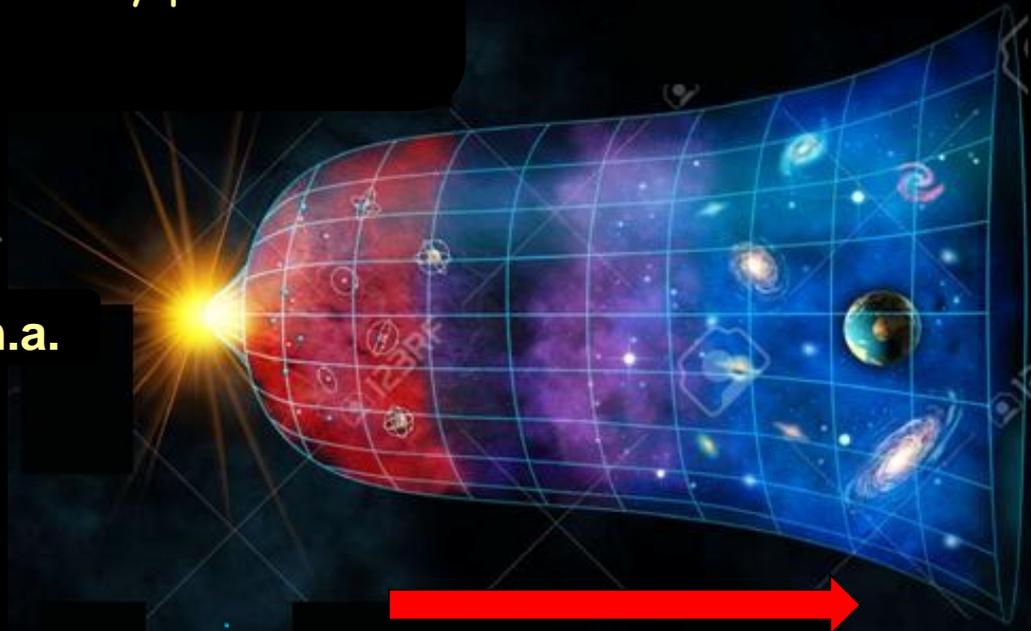
Por eso sabemos que tuvo lugar hace **13.800 millones de años.**



Inicialmente, la temperatura del universo tuvo que ser muy alta, provocando una expansión muy rápida de la materia pero...

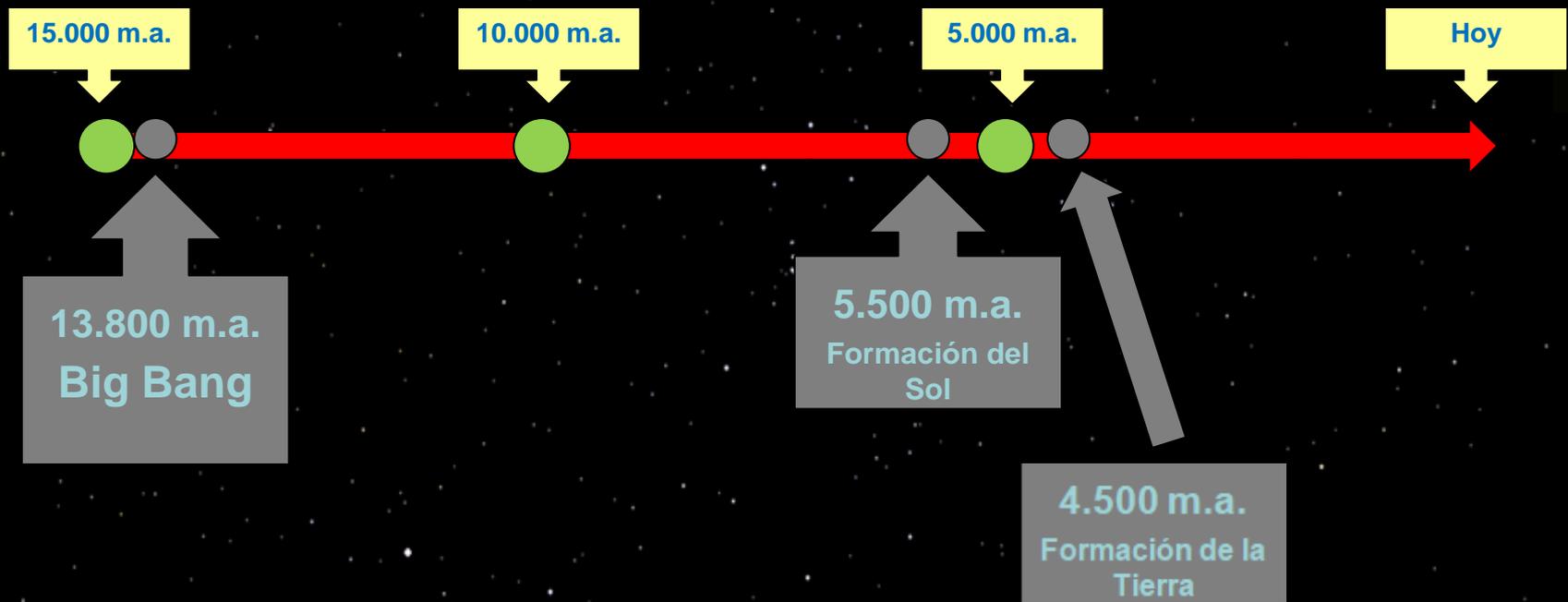
...después se fue enfriando hasta permitir la formación de estrellas y planetas.

13.800 m.a.



Actualidad...

La materia originada en la Gran Explosión ha necesitado mucho tiempo para organizarse y formar los astros que hoy conocemos.



En resumen... EL ORIGEN DEL UNIVERSO

- La Astronomía es la ciencia que estudia el Universo: su origen, evolución y cuerpos que lo componen.
- Los astrónomos han fijado la edad del Universo en 13.800 millones de años, y explican su origen según la teoría de la Gran Explosión o Big Bang.
- El resto de la materia se fue organizando hasta configurar los astros que conocemos hoy.

2

El Sistema Solar

Ahora sabemos muchas sobre el Universo, pero no siempre ha sido así.

¿Qué pensaban los antiguos griegos? ¿Y durante la Edad Media?
¿Cómo hemos llegado hasta lo que hoy conocemos?

Hagamos un poco de historia...



Siglo II



Siglo XV

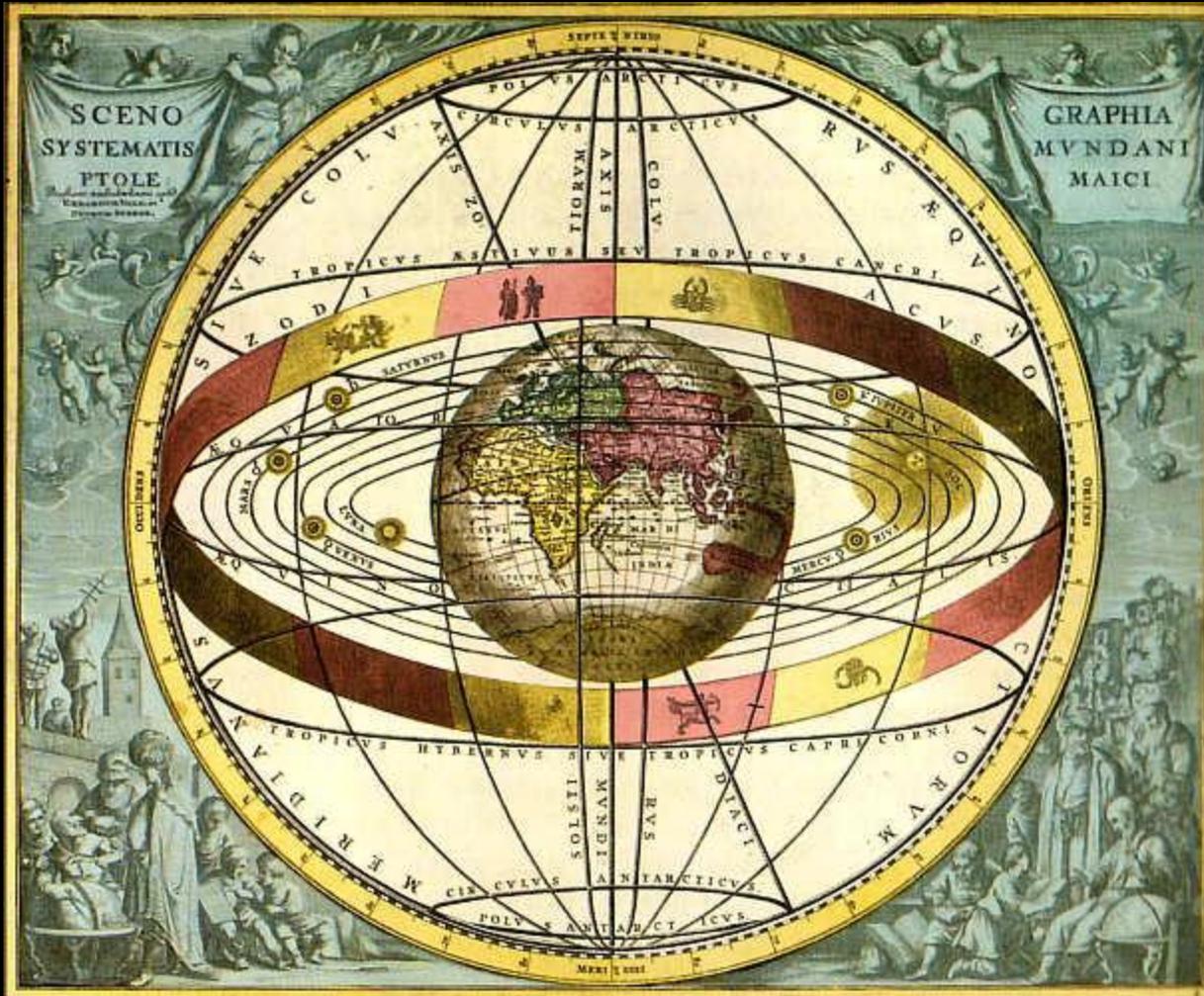


Siglo XX

2

El Sistema Solar

Teoría geocéntrica de Aristóteles y Ptolomeo



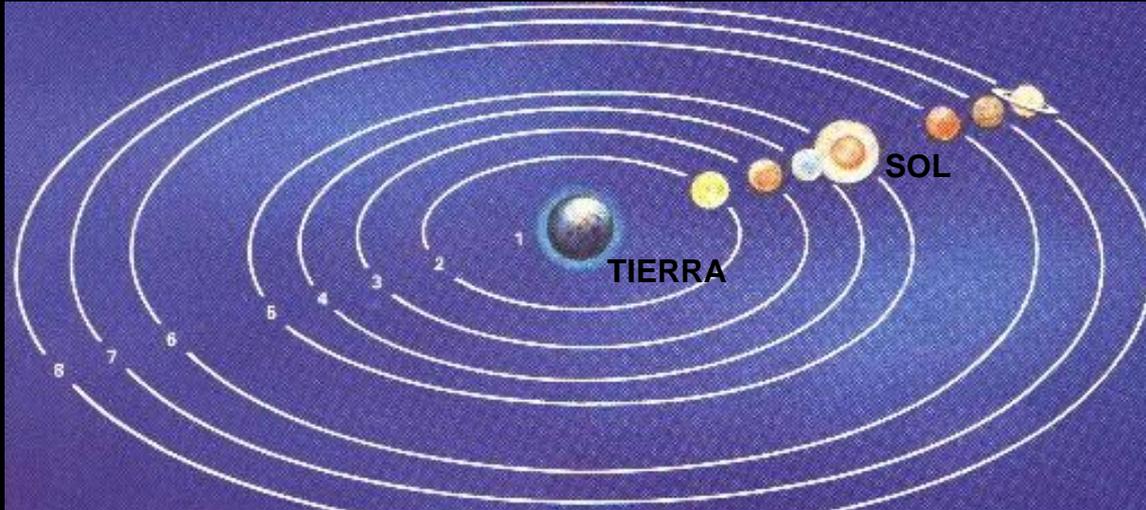
Claudio Ptolomeo (siglo II)



Claudio Ptolomeo ha sido en la historia de la Astronomía uno de los personajes mas importantes. Propuso la **TEORÍA GEOCÉNTRICA** que perduró por más de 1400 años.

2

El Sistema Solar



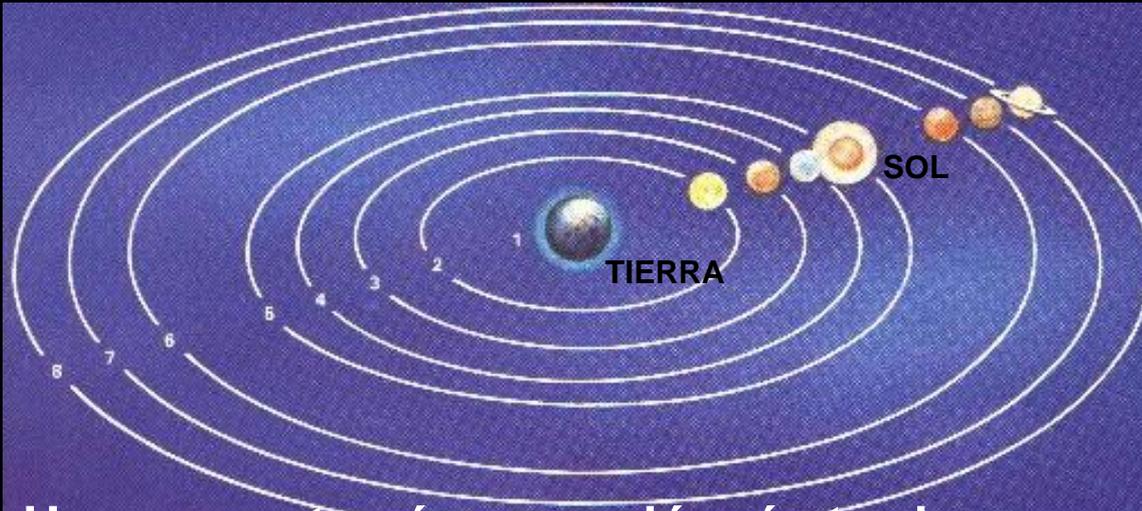
Teoría geocéntrica de Ptolomeo



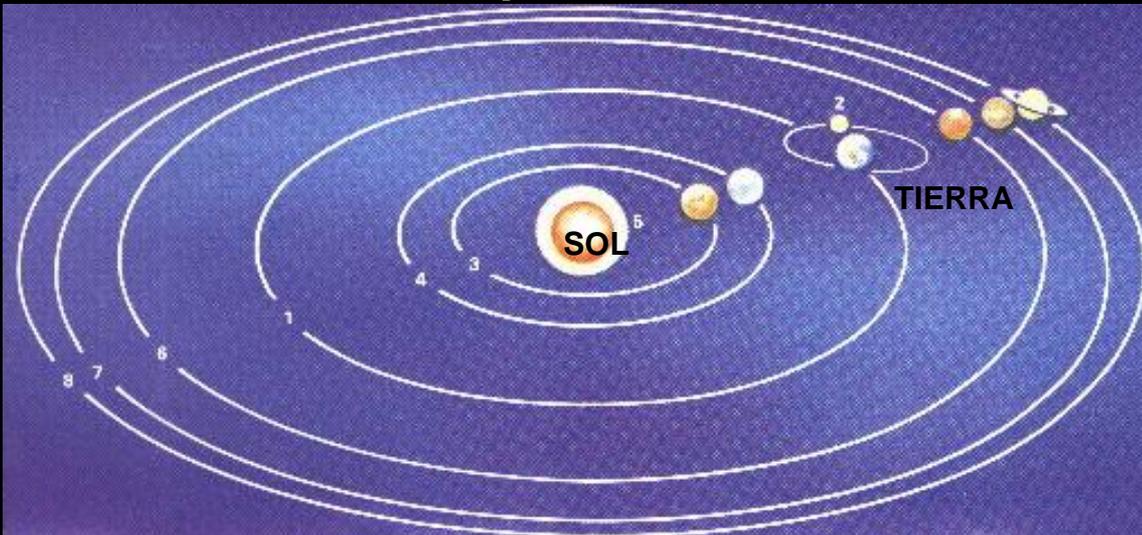
Según la Teoría Geocéntrica, el día y la noche se explicaban porque el Sol daría vueltas alrededor de la Tierra, tardando un día completo en hacerlo.

2

El Sistema Solar



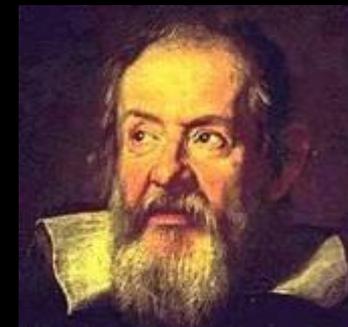
Una nueva teoría apareció más tarde...



Teoría geocéntrica
de Ptolomeo



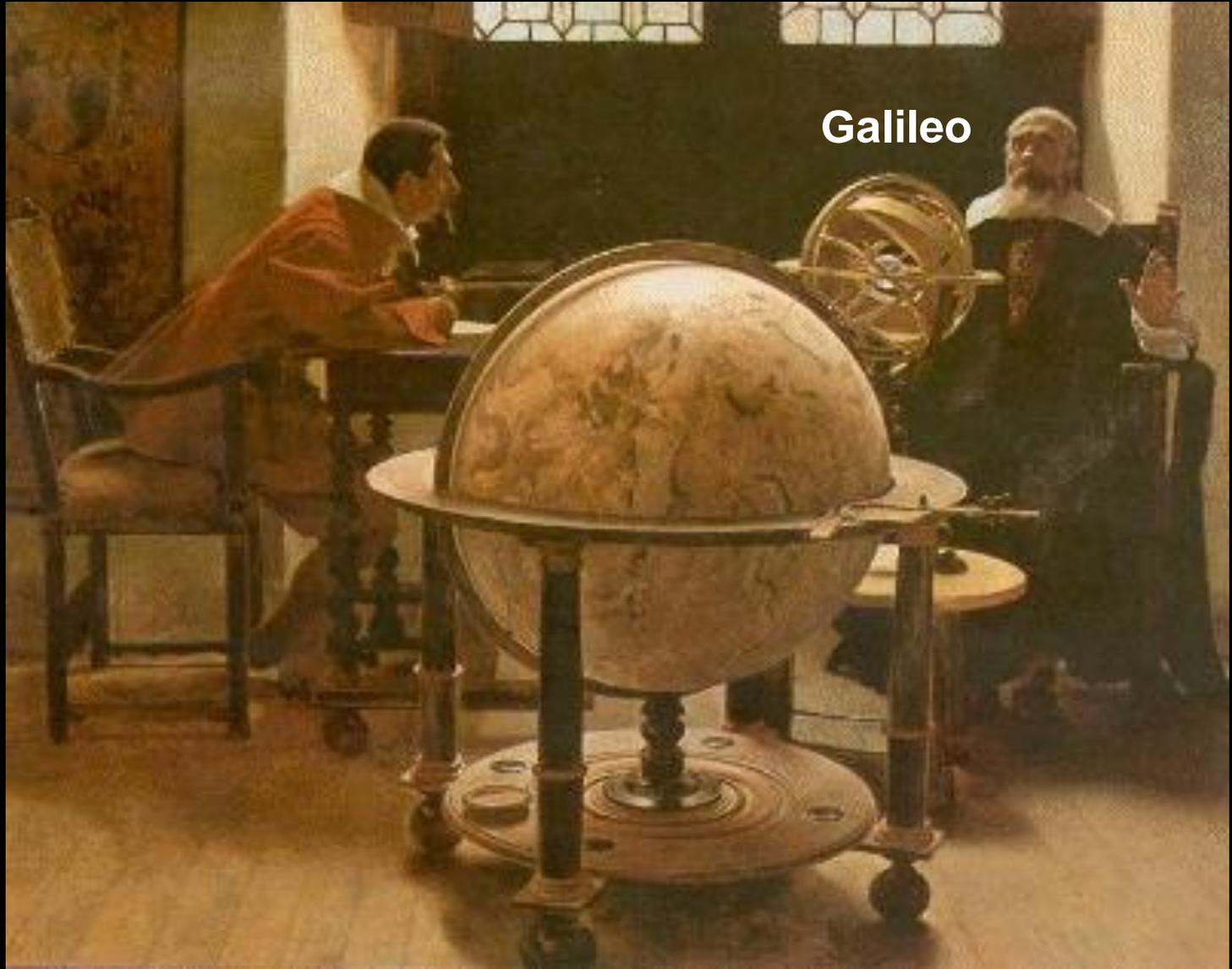
Teoría heliocéntrica
de Copérnico y
verificada por Galileo



2

El Sistema Solar

Galileo Galilei (1564 – 1642) descubrió que la Tierra se mueve, y que no es el centro del universo.



2

El Sistema Solar



Galileo fue juzgado por hereje al afirmar que la Tierra se mueve y que no es el centro del universo.

2

El Sistema Solar

Si el acusado no renuncia a sus ideas será condenado a morir en la hoguera

Está bien, renuncio.
...Y sin embargo se mueve



2

El Sistema Solar

Perdidos en el espacio

Nos hallamos aquí

Andrómeda, la
galaxia más cercana
a la Vía Láctea

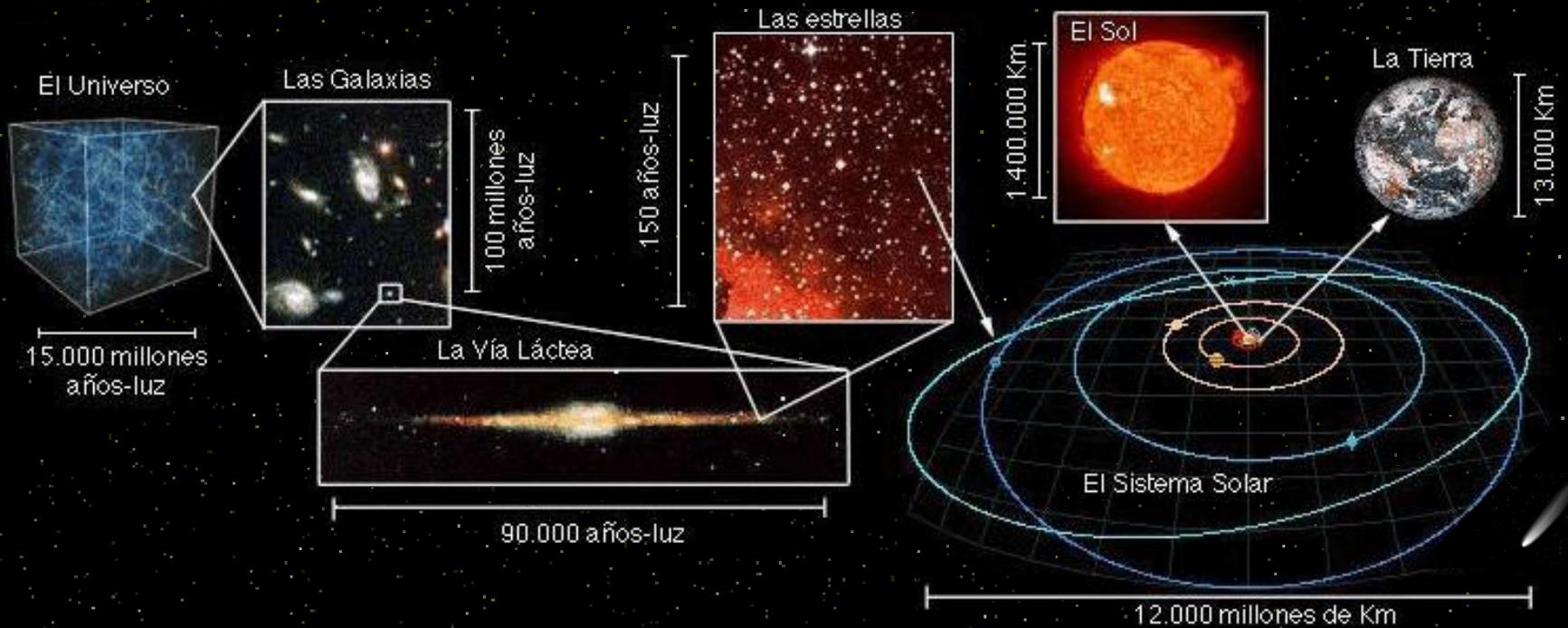
Vía Láctea

Posición que ocupamos en nuestra galaxia, la Vía Láctea



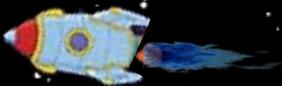
2

El Sistema Solar y sus distancias



Las distancias son tan formidables que sería muy poco práctico utilizar las medidas de distancia terrestres. Por ello, los astrónomos emplean las siguientes unidades:

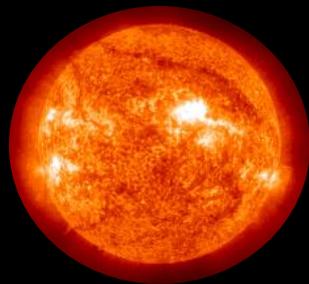
- Unidad astronómica (UA)
- Año luz (al)



2

El Sistema Solar y sus distancias

La UA (Unidad Astronómica) es la distancia media entre la Tierra y el Sol. Equivale a 149 600 000 Km, aunque esta cifra suele redondearse a 150 000 000 Km.



SOL

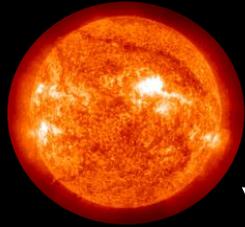
← 150 millones de Km →



TIERRA

1 UA

2 El Sistema Solar y sus distancias



SOL

La distancia entre el Sol y el planeta Plutón es casi 40 veces mayor que la distancia Tierra-Sol.

39,5 UA



PLUTÓN y
su satélite
CARONTE

2

El Sistema Solar y sus distancias

Un año luz es la distancia que recorre la luz en un año, propagándose a la velocidad de 300 000 Km cada segundo.

¡Imagínate los kilómetros que recorre en un año!



2

El Sistema Solar y sus distancias

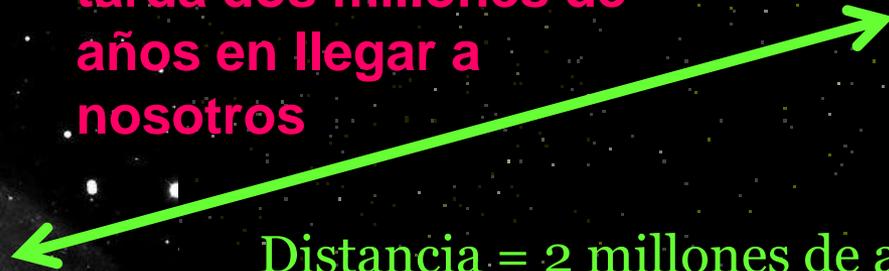
RECUERDA

Un año luz es la distancia que recorre la luz en un año.

Nos hallamos aquí



La luz de Andrómeda tarda dos millones de años en llegar a nosotros



Distancia = 2 millones de años luz

Andrómeda, la galaxia más próxima

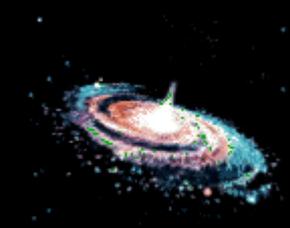


Vía Láctea



2

El Sistema Solar y sus distancias



Las galaxias son enormes agrupaciones de estrellas, gas y polvo interestelares. Pueden contener billones o trillones de estrellas que, a su vez, poseen en muchas ocasiones sistemas planetarios.

Nos hallamos aquí



Vía Láctea



Galaxia de Andrómeda

2

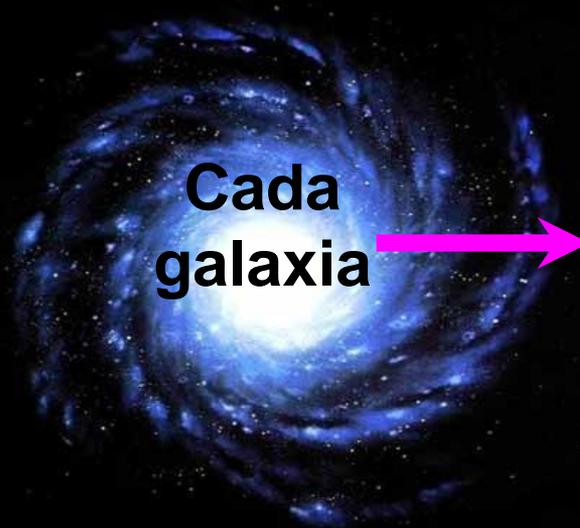
El Sistema Solar y sus distancias

**Galaxia sombrero: imagen real tomada
por el Telescopio Espacial Hubble**



2

El Sistema Solar y sus distancias



Cada galaxia



Contiene billones o trillones de



Nebulosas de varios tipos



Estrellas de varios tipos



Formando parte de

Cúmulos estelares



Con



Planetas y Satélites



Asteroides



Cometas

En resumen... HISTORIA DEL SISTEMA SOLAR

● Teoría Geocéntrica

Los antiguos griegos propusieron un modelo geocéntrico para explicar cómo era el universo. Según este modelo, la Tierra se encontraba en el centro y todo giraba a su alrededor.

● Teoría Heliocéntrica

Copérnico propuso y Galileo confirmó una nueva teoría en la que la Tierra, junto al resto de planetas, giraba alrededor del Sol.

● Nuestro Sistema Solar

Hoy sabemos que nuestro Sistema Solar forma parte de un GRAN TODO, el universo. Las distancias son enormes y por eso utilizamos medias diferentes:

Año luz: la distancia que recorre la luz en un año

UA: unidad astronómica. 150 millones de Km

ACTIVIDADES

1. Según el sistema geocéntrico. ¿Cómo se explicaría la sucesión de los días y las noches?
2. Indica qué ideas de Copérnico te parecen correctas y cuáles no.
3. ¿Qué quiere decir que el Universo se expande? Investiga qué observación demuestra este hecho.
4. Indica cuál es el cúmulo de galaxias, la galaxia, el sistema planetario y el planeta a los que perteneces.
5. Como ya sabes, el año luz y la unidad astronómica (UA) son las unidades más utilizadas para medir las distancias en el Universo.
 - a. Si Neptuno se encuentra a 30 UA del Sol, ¿cuál es la distancia que lo separa de la Tierra?
 - b. La estrella Betelgeuse de la constelación de Orión se encuentra a 310 años luz de la Tierra, ¿cuánto tiempo tarda la luz que emite en llegar a nuestro planeta.

ACTIVIDADES

- 6.- Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
- a. El Universo se originó hace 4.500 millones de años.
 - b. Nuestro planeta es más antiguo que el Sistema Solar.
 - c. En el modelo geocéntrico, el Sol gira alrededor de la Tierra.
 - d. En el modelo heliocéntrico, la Tierra está en el centro del Universo.
 - e. Copérnico propuso el modelo geocéntrico.
 - f. La distancia media de la Tierra al Sol es de unos 9.5 billones de kilómetros.
 - g. El año luz se utiliza para medir las distancias dentro del Sistema Solar.
 - h. El año luz es la distancia que recorre la luz en un año.
 - i. La UA es utilizada para medir las distancias de objetos situados fuera del Sistema Solar.
 - j. Nuestra galaxia, la Vía Láctea, tiene forma de balón de rugby.
 - k. El interior de las estrellas se encuentra a unos 1.500 °C.

ACTIVIDADES

7. A Tomás le gusta mirar las estrellas, sin embargo no puede observarlas muy bien por la noche porque vive en una gran ciudad. El año pasado Tomás fue al campo donde observó un gran número de estrellas que no puede ver habitualmente.

¿Por qué se pueden observar más estrellas en el campo que en las ciudades?

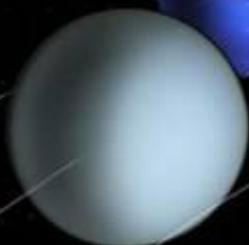
- a. La Luna es más luminosa en las ciudades y amortigua la luz de muchas estrellas.
- b. Hay más polvo que refleja la luz en el aire del campo que en el aire de la ciudad.
- c. La luminosidad de las ciudades dificulta la visibilidad de las estrellas.
- d. El aire de la ciudad es más caliente por el calor que emiten los coches, las máquinas y las casas.

8. Busca información **en casa** sobre qué son los telescopios y qué son las sondas espaciales. ¿Crees que nos han ayudado a conocer nuestro universo más cercano?
¿Qué otros instrumentos se utilizan para ello?

2

El sistema solar

Neptuno



Urano



Júpiter



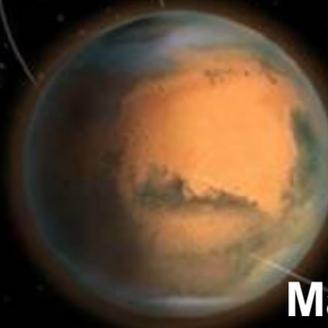
Saturno



Tierra



Venus



Marte



Mercurio

Sol

Asteroides



Cometas



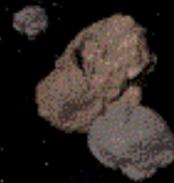


El Sistema Solar está Formado por

- 1. Una estrella mediana: el Sol**
- 2. Un conjunto de 8 planetas y más de 70 satélites conocidos.**
- 3. Un cinturón de asteroides, la mayoría entre Marte y Júpiter**
- 4. Cometas**



Los satélites son astros que giran alrededor de los planetas.



Los asteroides son fragmentos rocosos de tamaño variable.



Los cometas son cuerpos de roca, hielo y polvo.

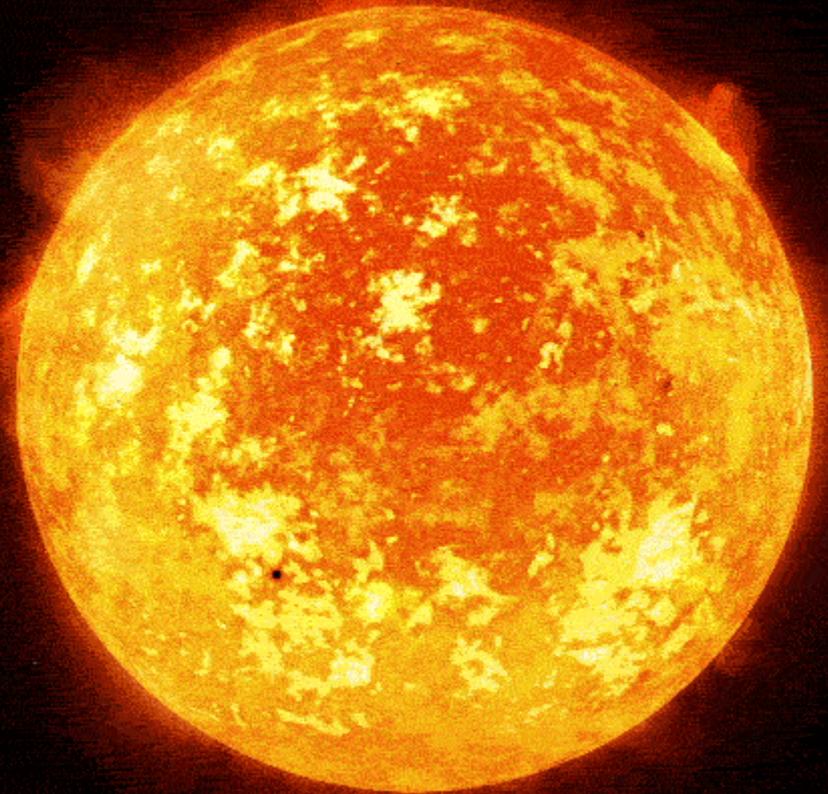
2

El Sistema Solar: Nuestra estrella, el Sol

El **Sol** nos proporciona luz y calor permitiendo la existencia de vida sobre la Tierra.

DATOS

- **Distancia** a la Tierra: 150 millones de Km.
- **Edad**: 5000 millones de años.
- **Clasificación**: *estrella amarilla mediana*.
- **Volumen**: 1.300.000 veces la Tierra.
- **Masa**: 99% del Sistema Solar.
- **Temperatura**: 5500 °C
- **Composición**: H y He.



2

El sistema solar: 8 planetas



Júpiter
142.984 Km



Neptuno
49.532 Km



Mercurio
4.880 Km



Venus
12.104 Km



Tierra
12.756 Km



Marte
6.792 Km



Luna
3.476 Km



Urano
51.118 Km



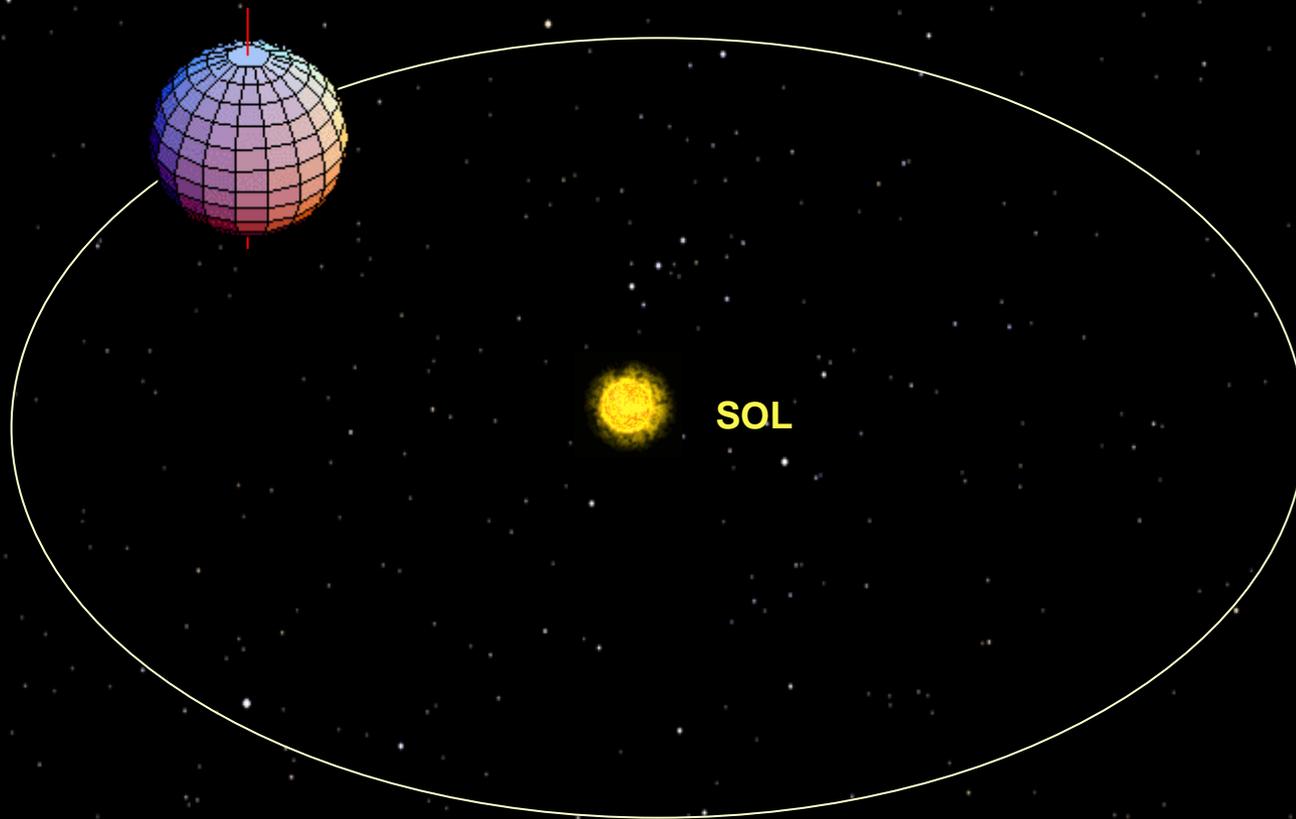
Saturno
120.536 Km

Con anillos
273.600 Km

2

El sistema solar

Los planetas tienen dos movimientos: de Traslación, alrededor del Sol, y de Rotación, en torno a su propio eje.

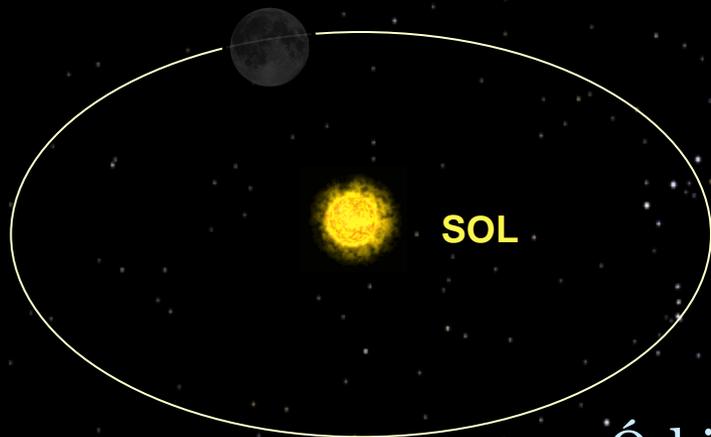


2

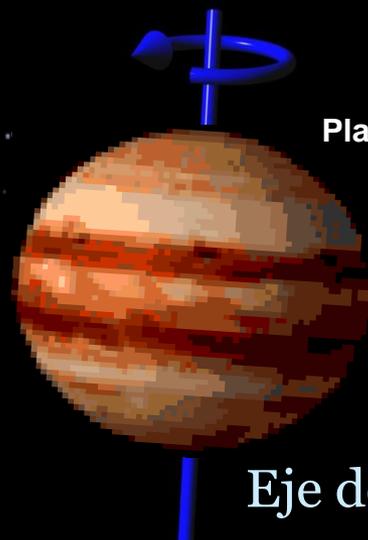
El sistema solar

Los planetas tienen dos movimientos: de Traslación, alrededor del Sol, y de Rotación, en torno a su propio eje.

Planeta Mercurio

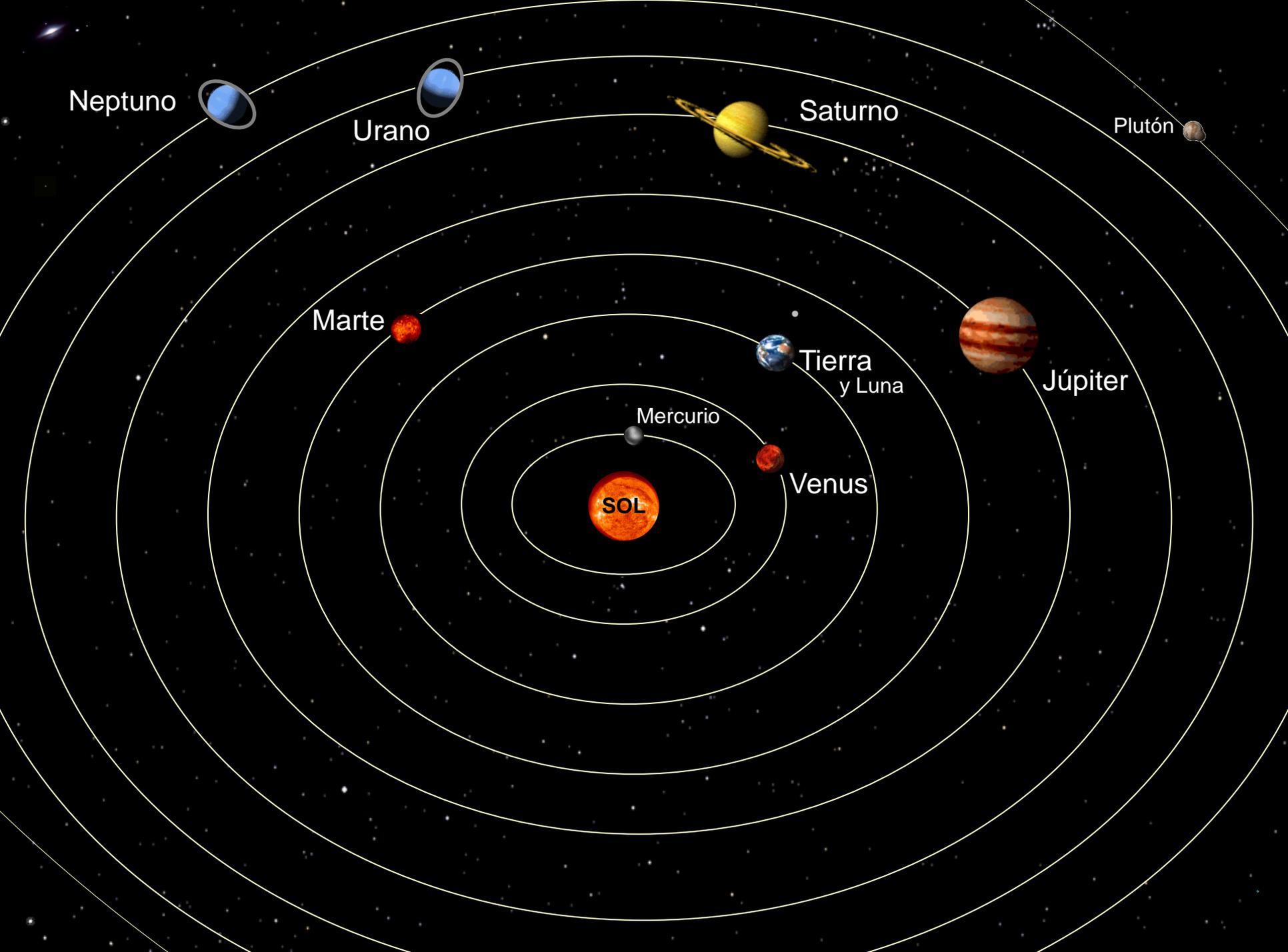


Traslación



Planeta Júpiter

Rotación



Neptuno

Urano

Saturno

Plutón

Marte

Tierra
y Luna

Júpiter

Mercurio

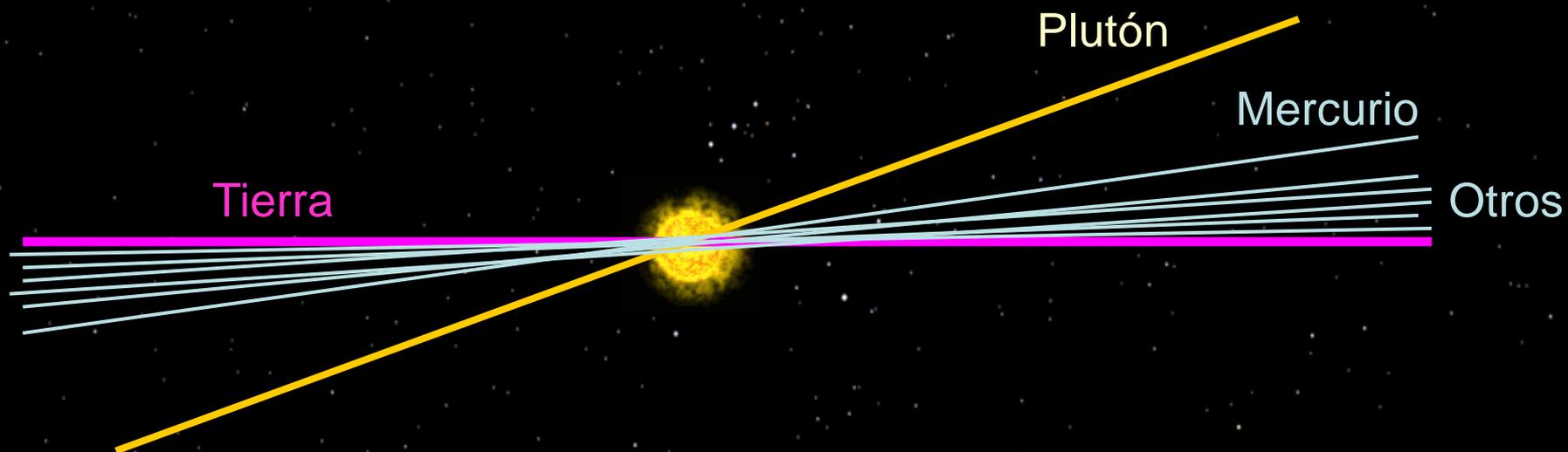
Venus

SOL

2

El sistema solar

Las órbitas que todos los planetas describen alrededor del Sol, excepto la de Plutón, se encuentran aproximadamente en el mismo plano.



2

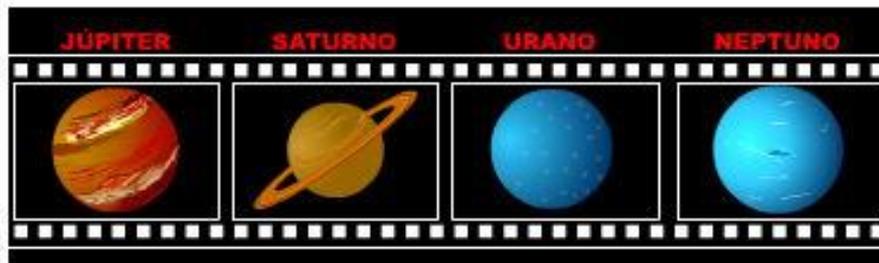
El sistema solar

Organizamos los planetas según sus características en dos grupos:

Planetas interiores



Planetas exteriores



2

El sistema solar

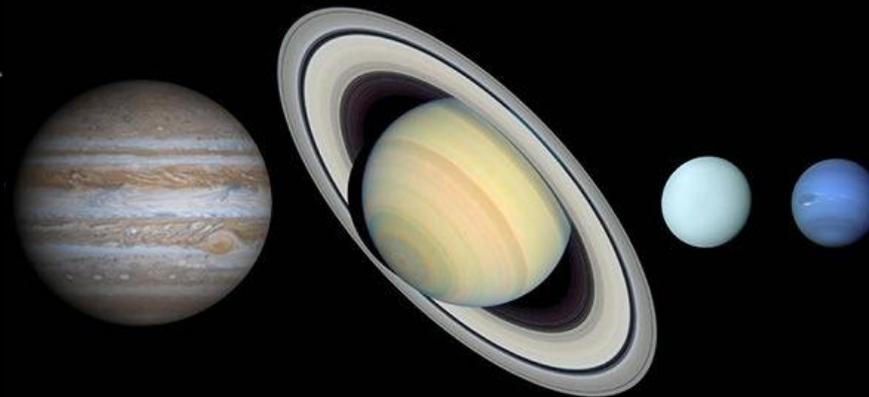
Organizamos los planetas según sus características en dos grupos:

Planetas interiores



Son los más cercanos al Sol
Son los más pequeños
Son rocosos
Muy pocos satélites

Planetas exteriores



Son los más lejanos al Sol
Son los más grandes
Son gaseosos
Muchísimos satélites

2

El sistema solar: planetas interiores

Los planetas rocosos se sitúan entre el Sol y el Cinturón de asteroides. Su superficie es sólida, poseen una corteza, un manto rocoso y un núcleo metálico.



Mercurio
0.1°



Venus
177°



Tierra
23°

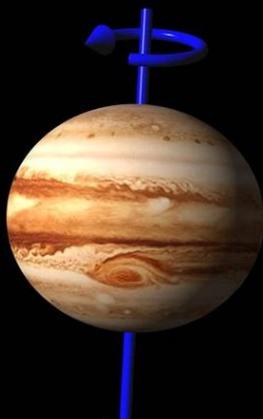


Marte
25°

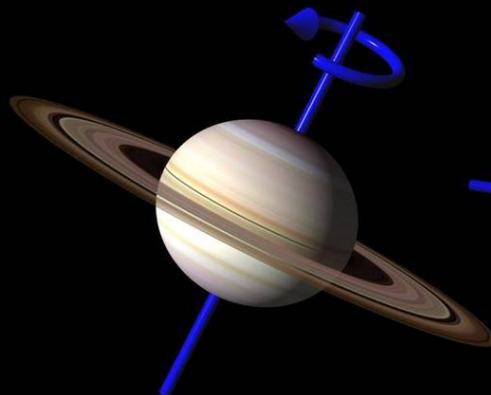
2

El sistema solar: planetas exteriores

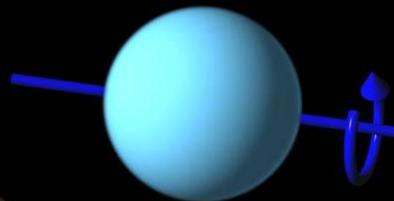
Los gigantes gaseosos se encuentran más allá del cinturón de asteroides. Su superficie y composición son de gas, principalmente H y He. Bajo la atmósfera poseen un núcleo sólido.



Júpiter
3°



Saturno
27°



Urano
98°



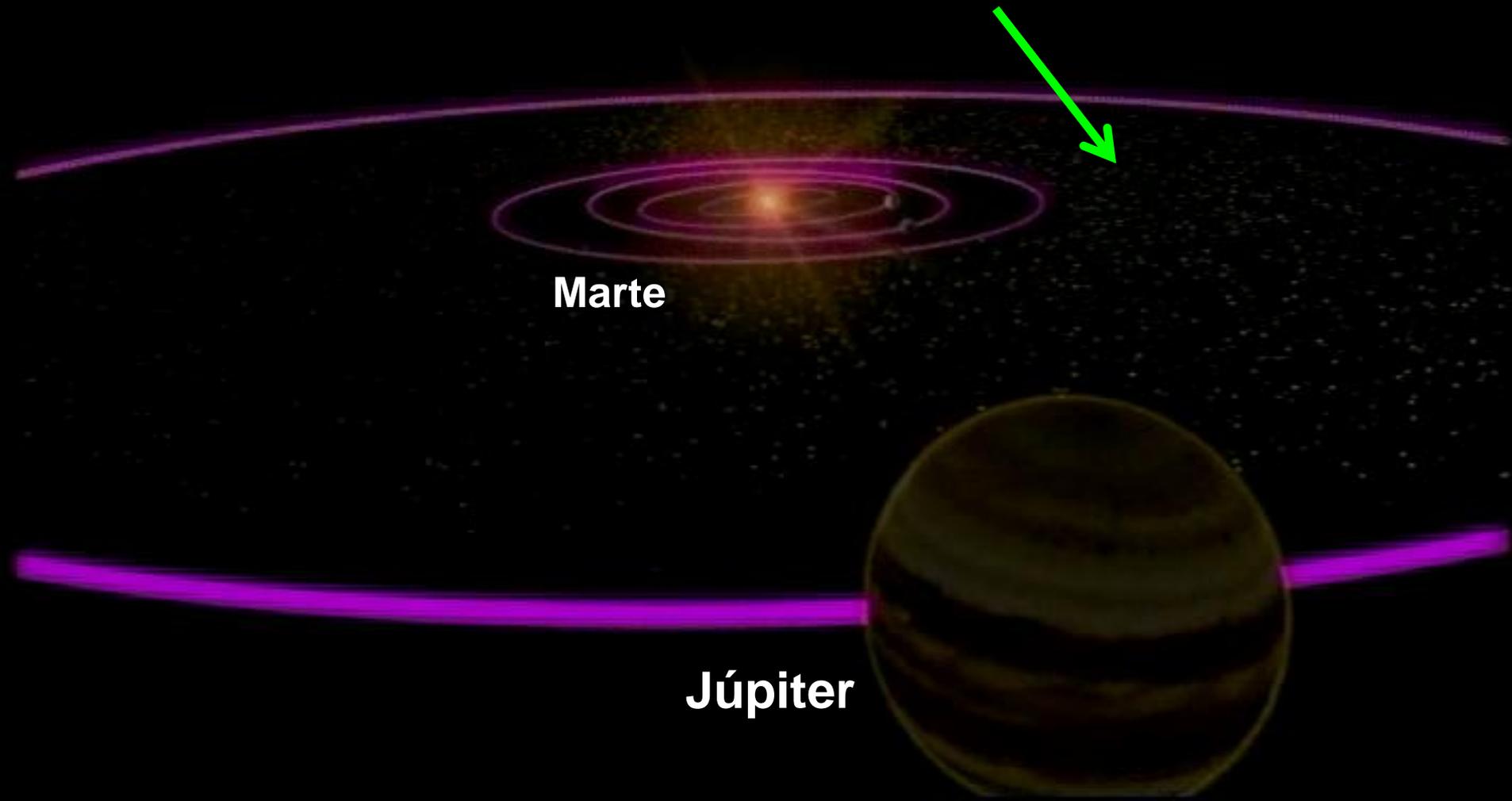
Neptuno
30°

Los asteroides son fragmentos rocosos de tamaño variable.

2

El sistema solar:
Nuestros asteroides

La mayoría de los asteroides de nuestro Sistema Solar están en el CINTURÓN DE ASTEROIDES:



Cuando algún trozo rocoso cae a la Tierra recibe el nombre de meteorito. La mayoría se desintegran al chocar contra la atmósfera, y no llegan a caer al suelo más que como un fino polvo.

En algunas zonas de la Tierra hay cráteres debidos a impactos de meteoritos grandes.



Cráter Meteor (Arizona), producido por un meteorito de unas 300.000 toneladas hace unos 50.000 años





Cometa



Asteroide

No es lo mismo

Si los vemos en la oscuridad los llamamos estrellas fugaces

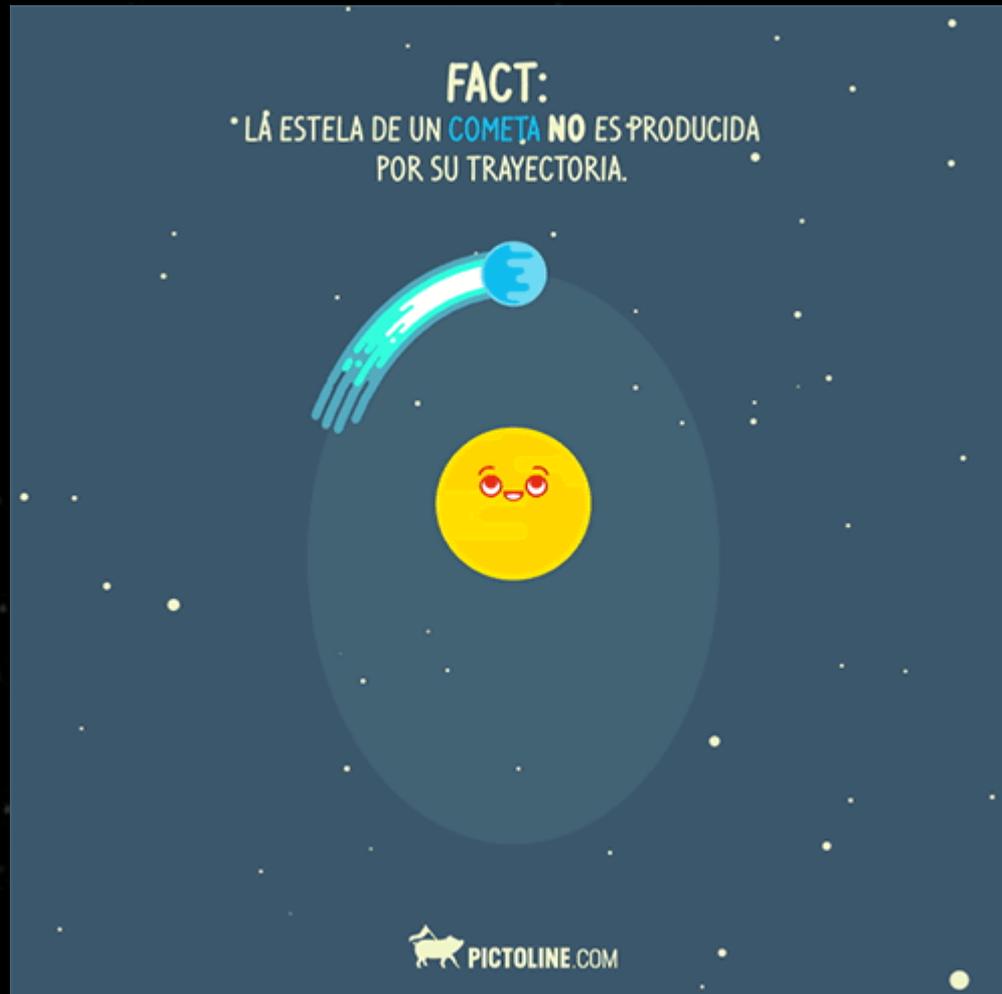
Meteorito



Sin cuerpos de roca y hielo que proceden del Cinturón de Kuiper o la Nube de Oort, más allá de la órbita de Neptuno.

2

El sistema solar:
Los cometas



2

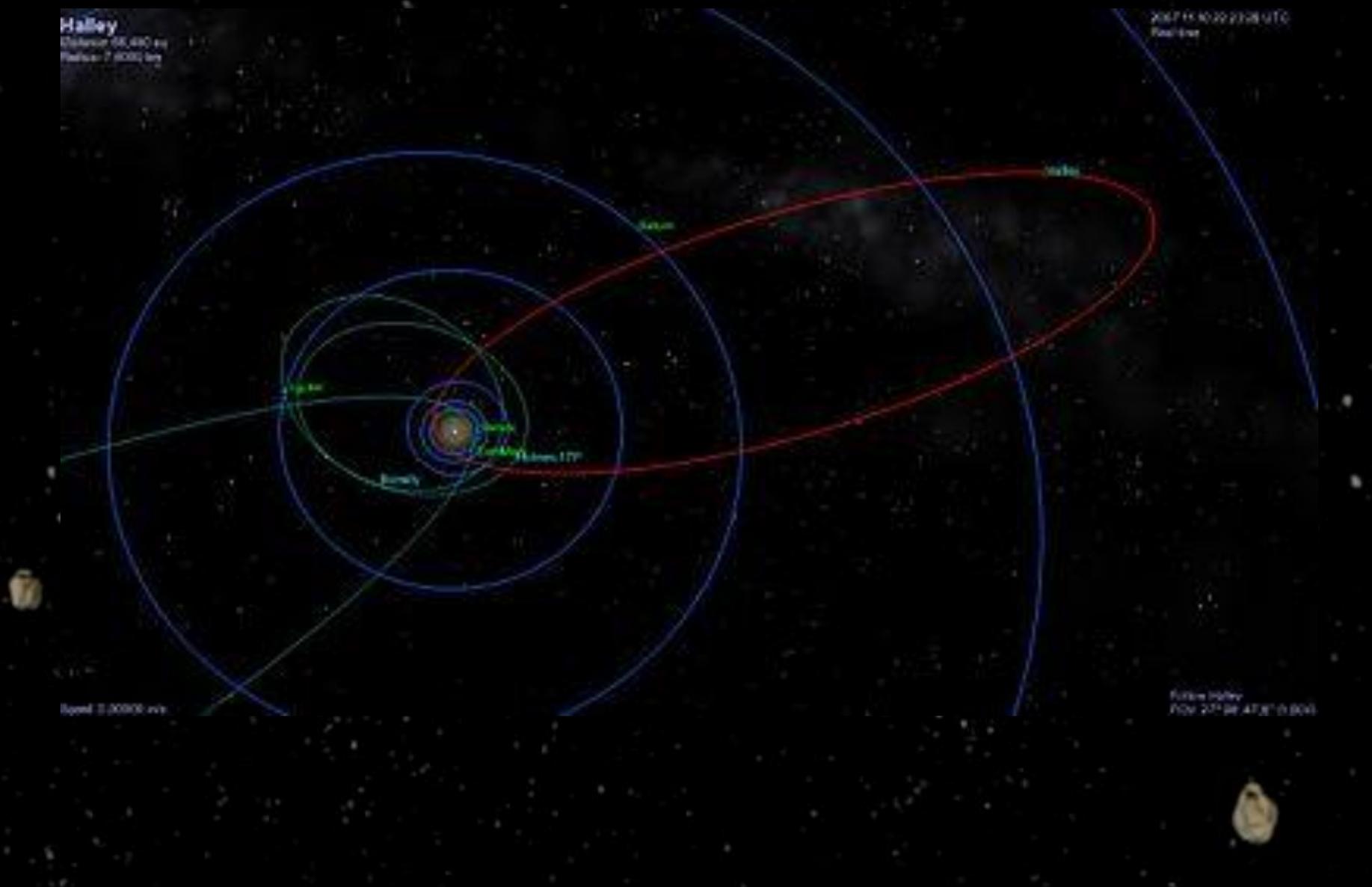
El sistema solar: Los cometas

Halley
Distance 98,480 au
Perihelion 7,900 au

2061 Feb 10 20:23:28 UTC
Perihelion

Speed 0.000000 au/s

Future Halley
Nov 27 04:47:31 2061



En resumen... COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR

Los astros que forman el Sistema Solar son:

- Nuestra estrella: el **Sol**. Tiene luz propia y a su alrededor giran todos los astros.
- Los **planetas**: no tienen luz propia, reflejan la luz del Sol. Pueden ser interiores o rocosos y exteriores o gaseosos.
- **Satélites**: giran alrededor de su planeta.
- **Asteroides**: Son trozos de roca que se encuentran agrupados dando vueltas al Sol formando cinturones. Pueden alcanzar nuestro planeta en forma de meteoritos.
- **Cometas**: formados por hielo y fragmentos de roca. Tienen un núcleo y una cola, que es el rastro de vapor y partículas de hielo que reflejan la luz solar.

ACTIVIDADES

9. ¿Qué diferencia hay entre un satélite y un cometa?
10. ¿Cómo se llaman nuestro planeta, nuestro sistema planetario y nuestra galaxia?
11. ¿En qué consisten los movimientos de rotación y traslación?
12. Escribe dos características comunes a todos los cometas.
13. ¿Cuál es el planeta más cercano al Sol? ¿Y el más lejano? ¿Cuáles son los vecinos de la Tierra?
14. El cinturón de Kuiper:
 - a) Se sitúa entre las órbitas de Marte y Júpiter
 - b) Rodea al planeta Saturno
 - c) Rodea a los planetas exteriores
 - d) Envuelve a la nube de Ort.
15. Explica qué es un cometa y cómo se desplaza a través de nuestro sistema Solar.

3

El sistema Tierra - Luna



**La Luna es
el único
satélite
natural de la
Tierra**

3

El sistema Tierra - Luna

Eclíptica



La Tierra se traslada alrededor del Sol describiendo una órbita plana que recibe el nombre de eclíptica



SOL

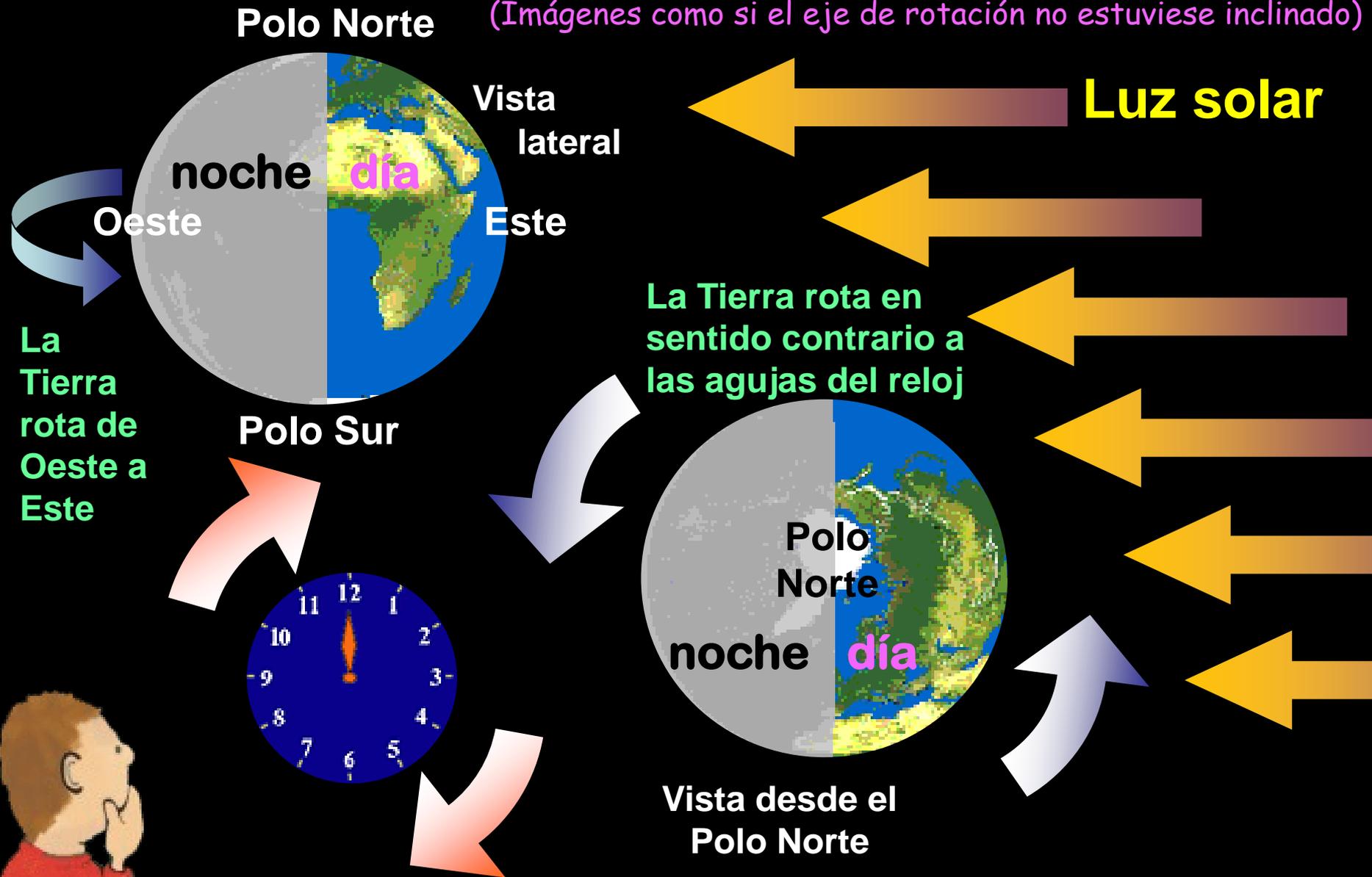
Tarda exactamente
365,2622 días (un año)



Movimiento de rotación de la Tierra:

el día y la noche: **Tarda 24 horas** cada rotación completa

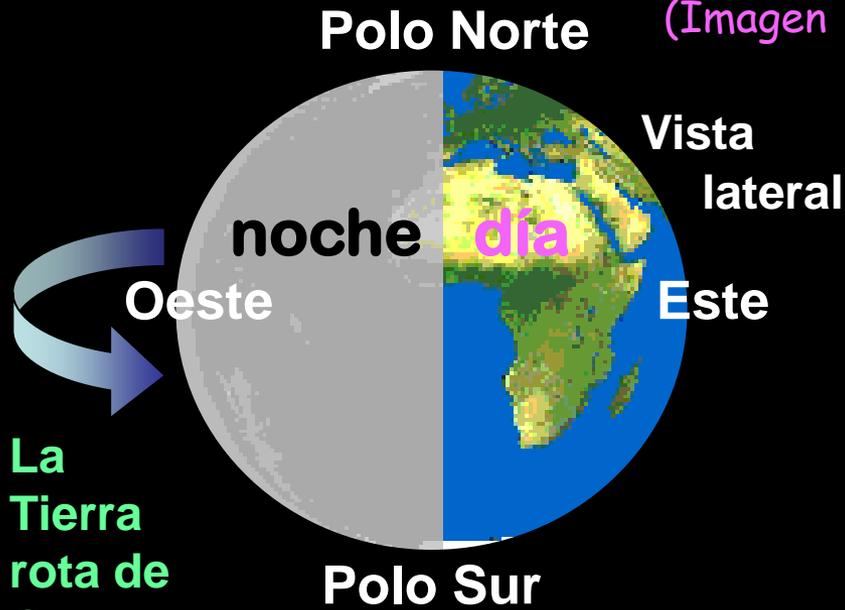
(Imágenes como si el eje de rotación no estuviese inclinado)



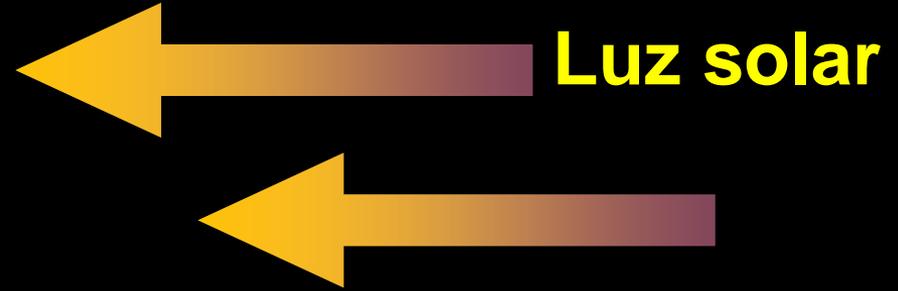
Movimiento de rotación de la Tierra:

el día y la noche: **Tarda 24 horas** cada rotación completa

(Imagen como si el eje de rotación no estuviese inclinado)



La Tierra rota de Oeste a Este

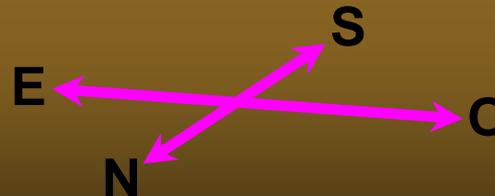


Aunque nos parezca que el Sol se mueve, no es así. En realidad nos movemos nosotros.

El Sol se levanta por el Este y se pone por el Oeste

Este o Levante

Oeste o Poniente





La Tierra



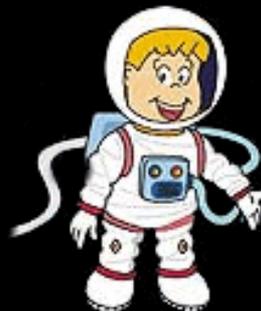
La Luna

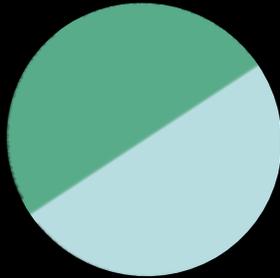
3

El sistema Tierra - Luna



La Luna tarda en completar una vuelta completa alrededor de la Tierra unos 28 días. También dura 28 días la rotación en torno a su propio eje. Por ello la Luna nos muestra siempre la misma cara.



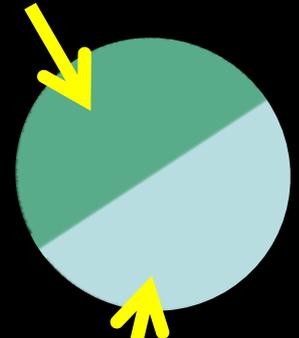


La Tierra
vista desde
el Polo Norte

Como el periodo de rotación lunar es de 28 días y el de traslación alrededor de la Tierra también es de 28 días, siempre vemos la misma cara de la Luna.

**Cara oculta
de la Luna**

La Luna
vista desde
su Polo
Norte



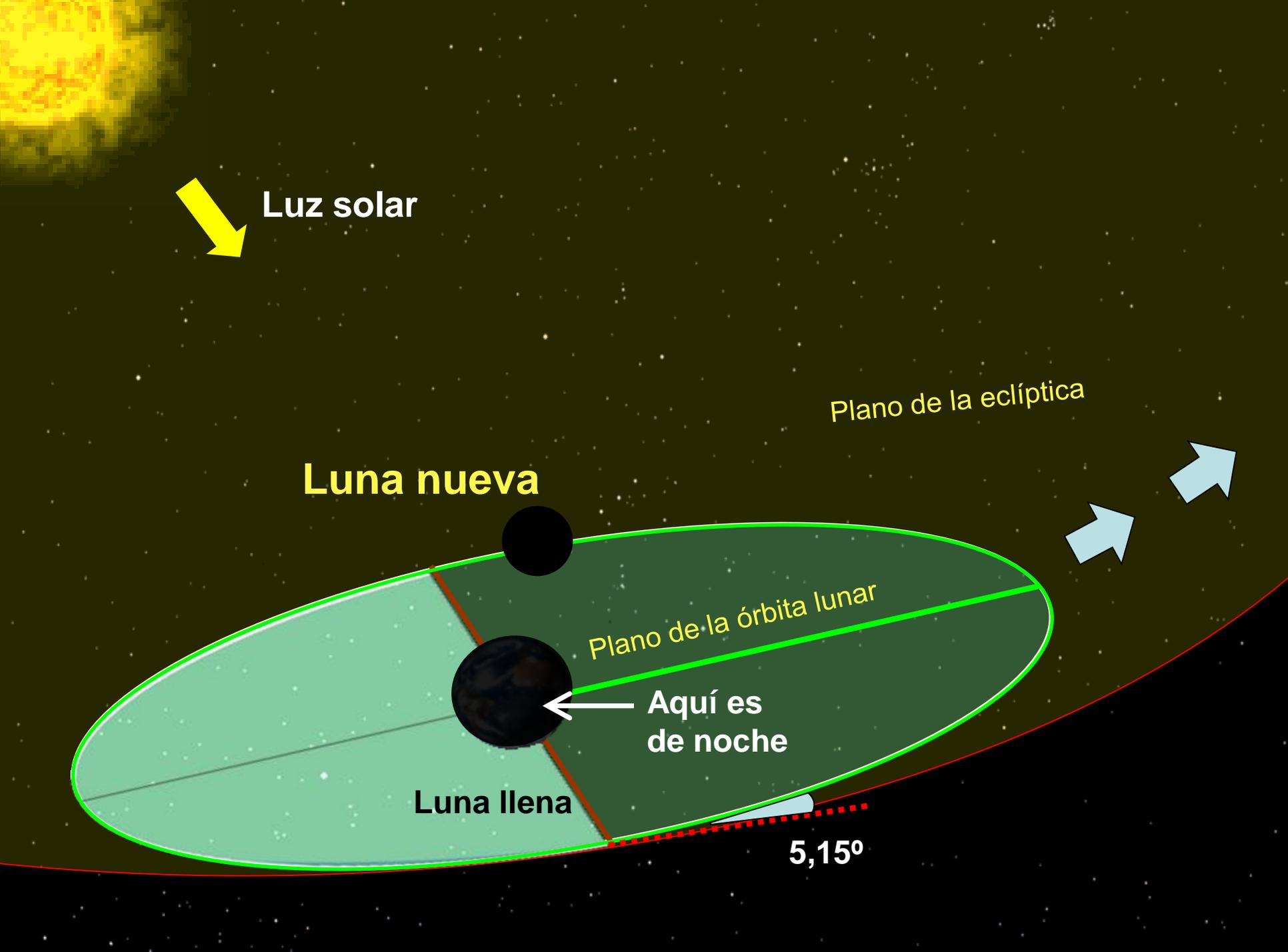
**Cara visible
de la Luna**

¿Por qué vemos distinta la Luna a lo largo del mes?

Luna nueva

Así lo vemos desde la Tierra





Luz solar

Luna nueva

Plano de la eclíptica

Plano de la órbita lunar

Aquí es de noche

Luna llena

5,15°



La cara oculta se ilumina, pero no la vemos

Luz solar

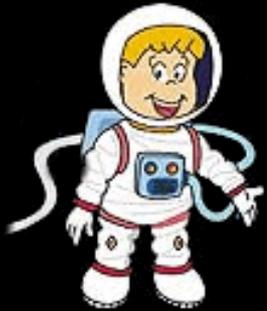


Luna llena

La luna nueva no se ve porque nos muestra la cara no iluminada. Sin embargo, estaría en su punto más alto al mediodía.

La luna llena la vemos de noche porque la luz del sol se refleja en su superficie.

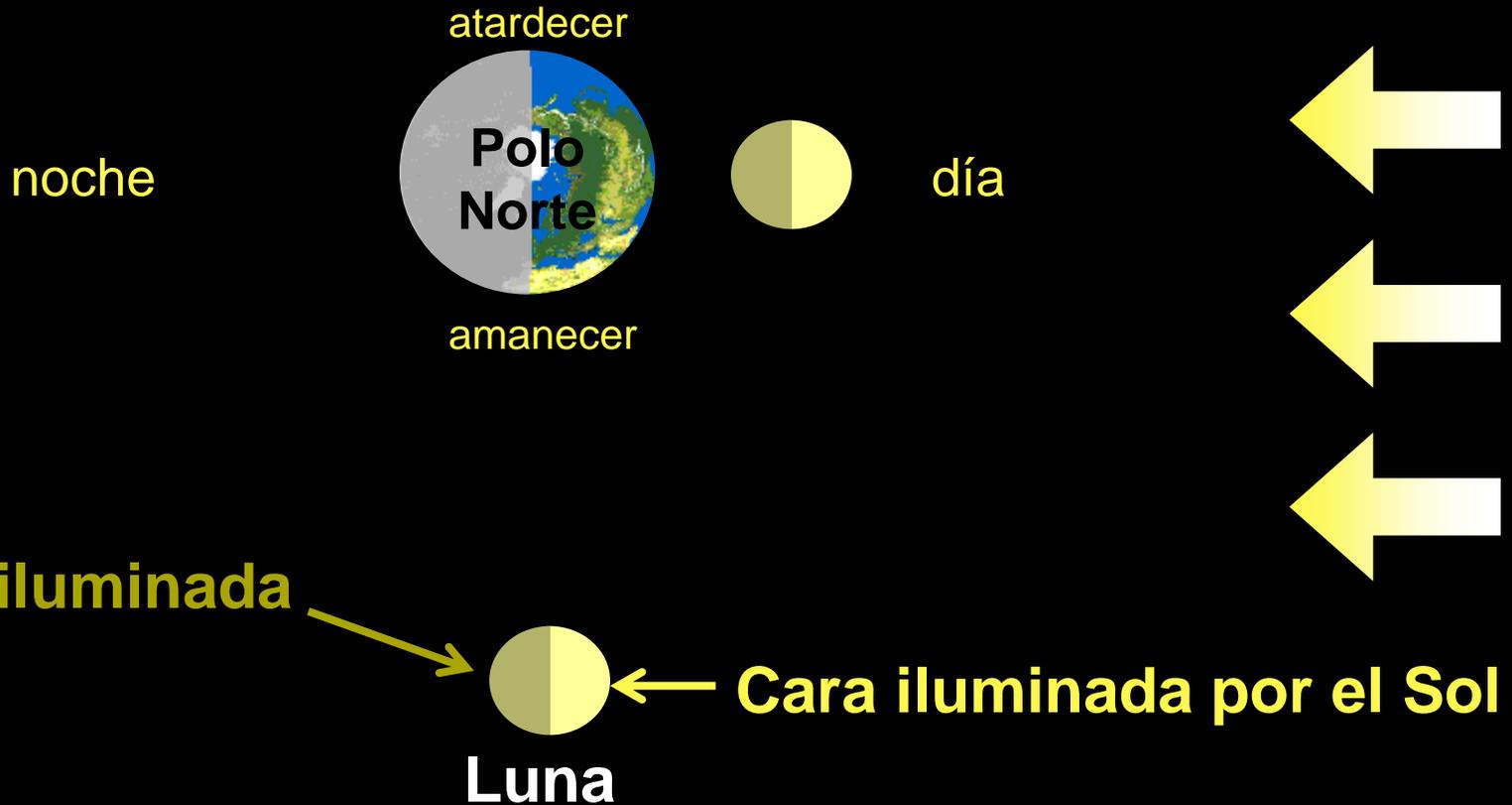




Si pudiésemos ver la Tierra y la Luna desde el Polo Norte tendríamos esto:

Vamos a añadir ahora a este esquema lo que vemos desde la Tierra...

Luz solar



Las fases de la Luna

cuarto creciente

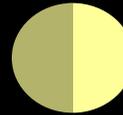
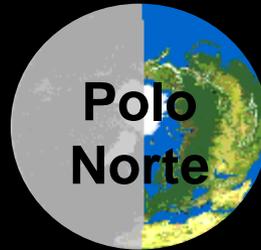
creciente

Luz solar

noche

atardecer

día



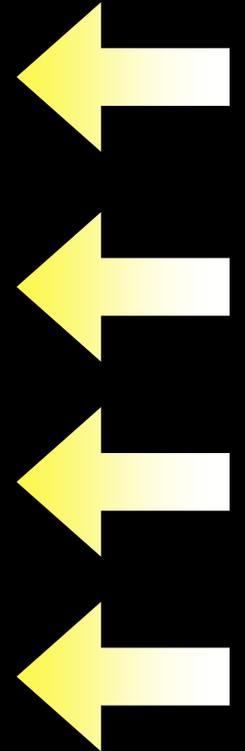
luna llena

cuarto menguante

menguante



menguante



Recuerda:

**cuarto
creciente**

creciente

Luz solar

noche

atardecer

día

**luna
llena**

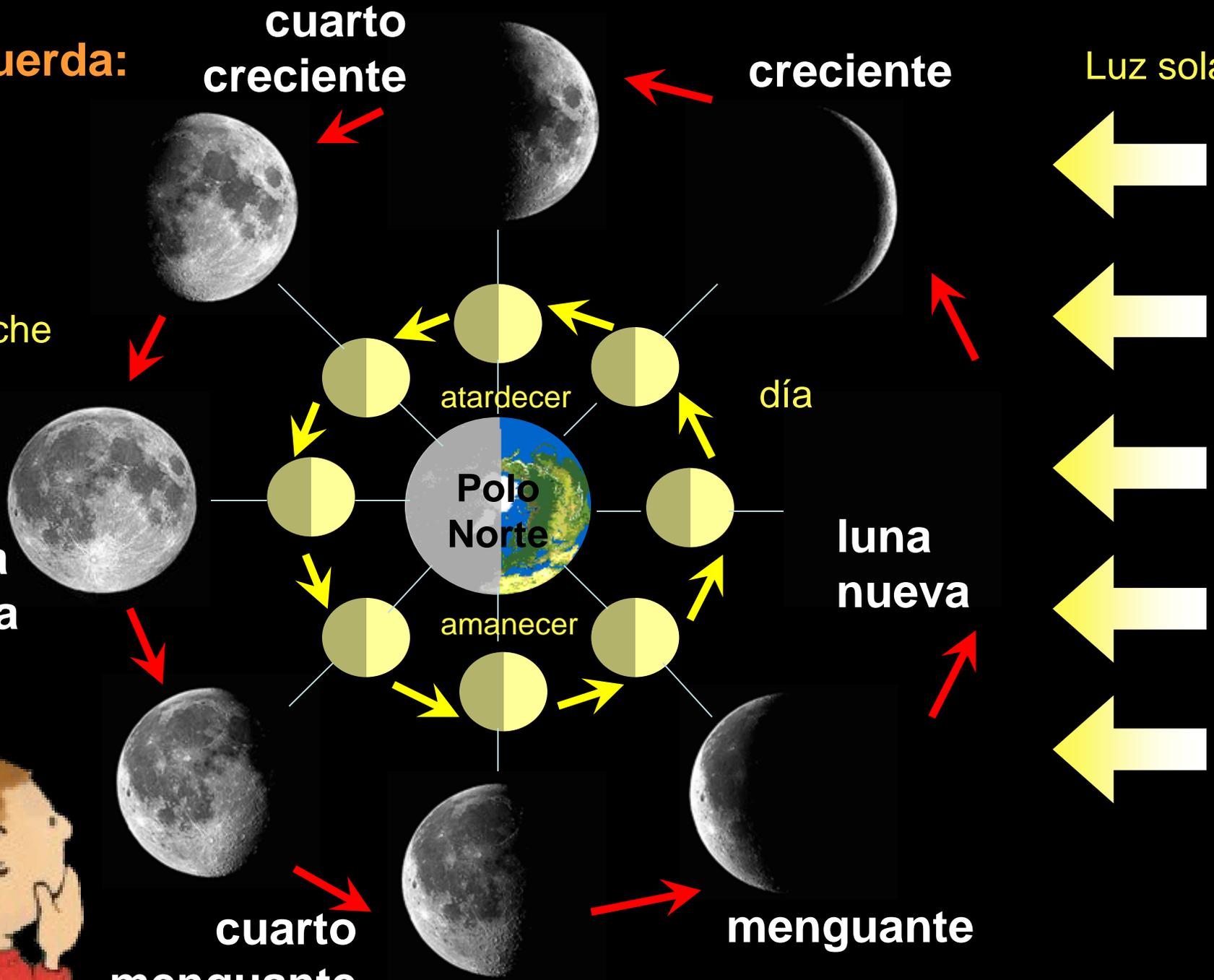
**Polo
Norte**

**luna
nueva**

amanecer

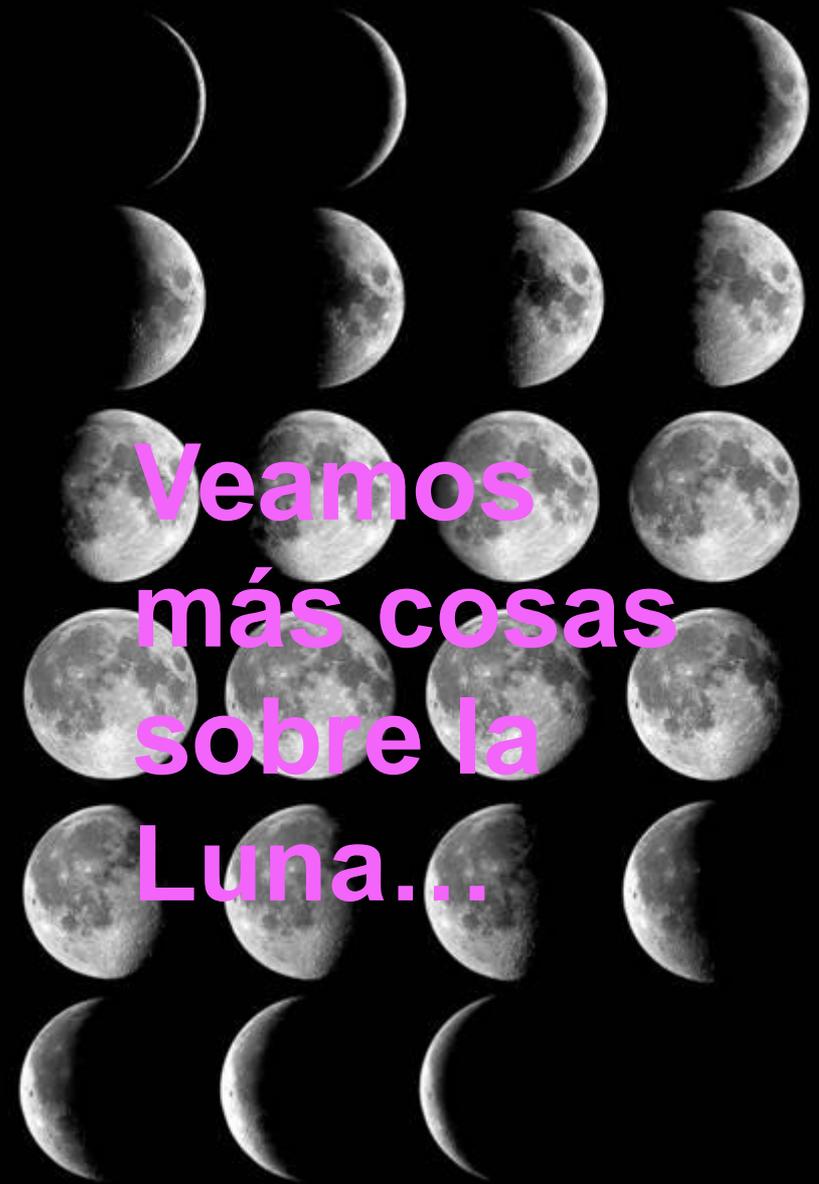
**cuarto
menguante**

menguante



Las fases de la Luna: Así lo vemos desde la Tierra

Luna nueva



Veamos
más cosas
sobre la
Luna...

Como no hay atmósfera, el cielo se ve negro desde la superficie lunar, incluso de día.





La gravedad en la Luna es muy baja



Los mares de la Luna
Aunque reciban este nombre, en ellos no hay agua. Son, simplemente, grandes llanuras de nuestro satélite.

**Como la Luna no
tiene atmósfera,
no está protegida
contra los
impactos de
meteoritos.**



Cráteres de la superficie lunar (por impactos de meteoritos)



Y como no hay atmósfera, no tiene vientos ni lluvias que erosionen su superficie.

**Primeras fotos reales de la superficie lunar
tomadas por los astronautas de la Misión Apollo**



Los eclipses

La palabra eclipse significa "ocultación".



Eclipse de Luna



La Luna queda oculta

Porque la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna



Eclipse solar



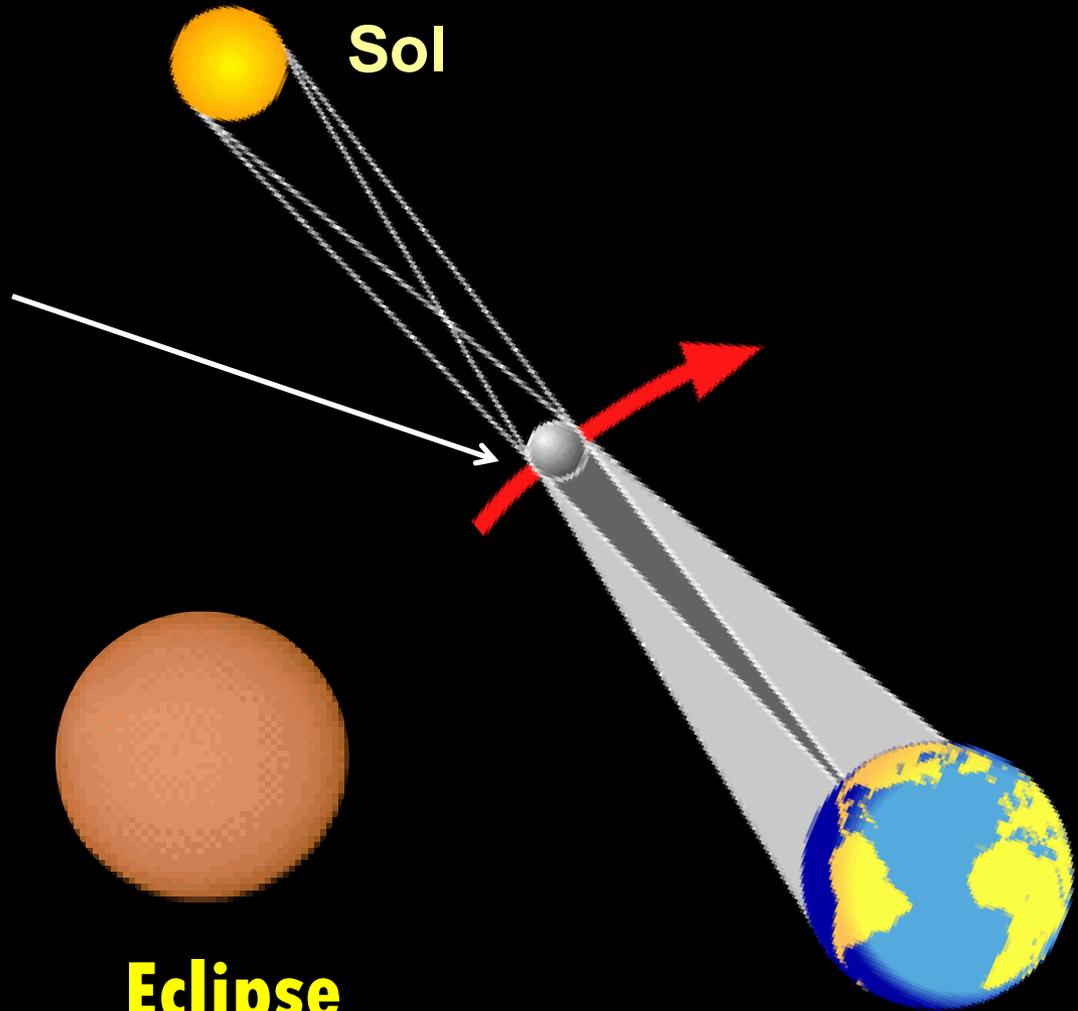
El Sol queda oculto

Porque la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra

Eclipse solar

La Luna se interpone entre el Sol y la Tierra

Así lo vemos desde la Tierra

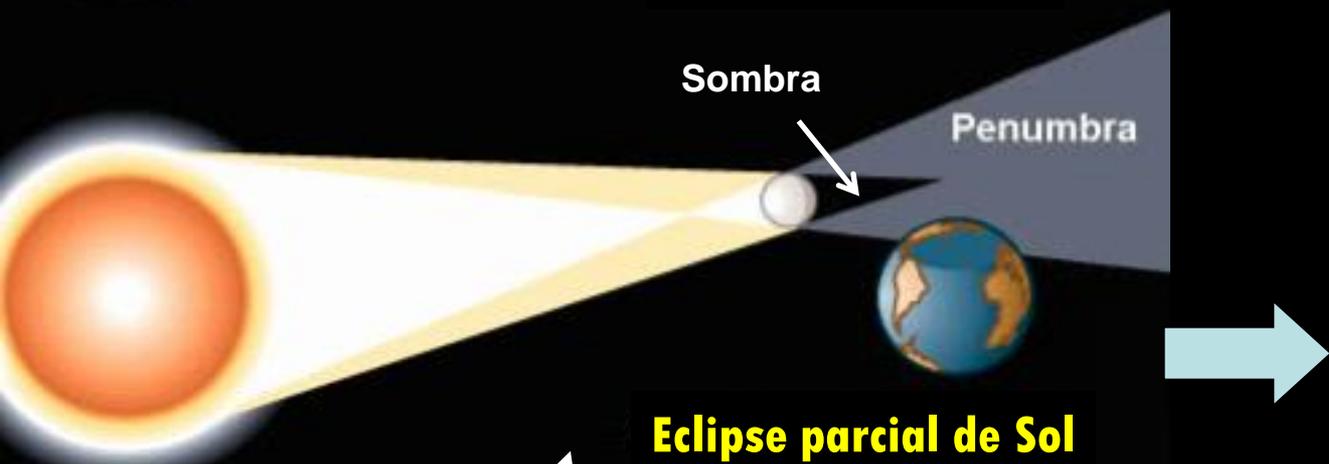


Eclipse anular de Sol

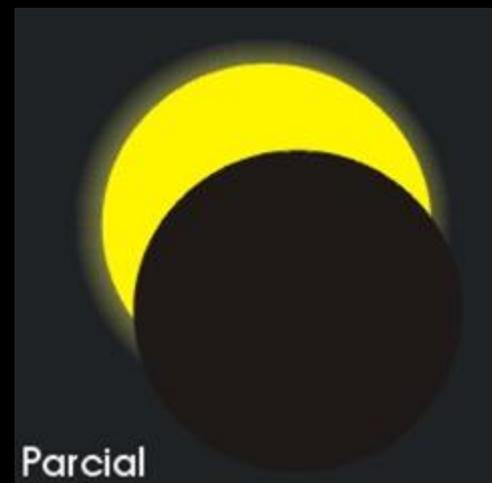
Eclipse solar



Eclipse total de Sol



Eclipse parcial de Sol



Así lo veríamos desde el espacio



Así lo vemos desde la Tierra



MAPA CONCEPTUAL

