

MUSEO DE LA NATURALEZA "VALLE DEL ALBERCHE"



I JORNADAS NOCTURNAS DE INICIACIÓN A LA ASTRONOMÍA: "CIELOS OSCUROS DE VERANO"

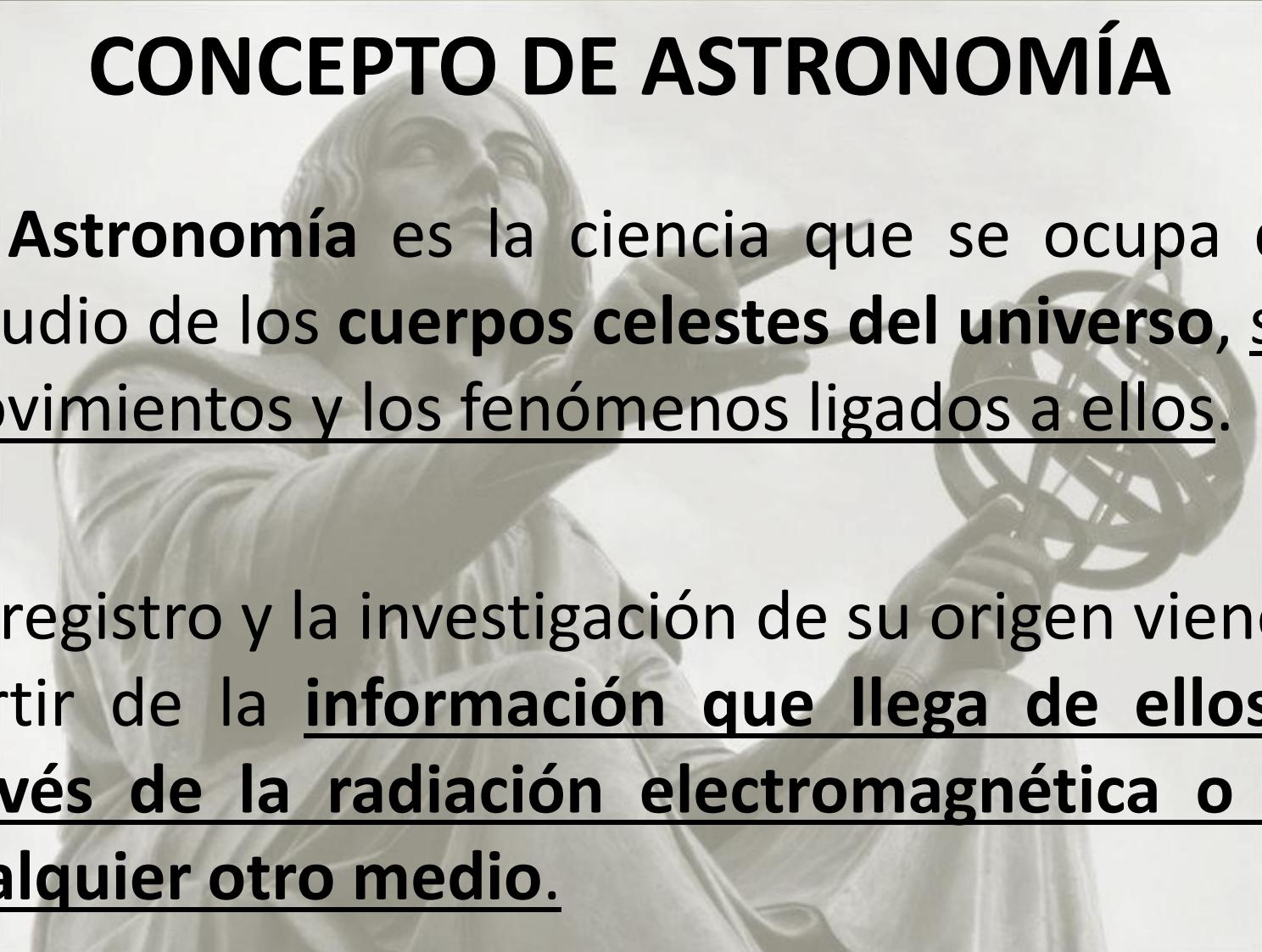
"Aprendiendo a mirar a las Estrellas desde El Barraco"



EL BARRACO, AGOSTO 2017

© Autor: Ángel Pérez Garcinuño

CONCEPTO DE ASTRONOMÍA



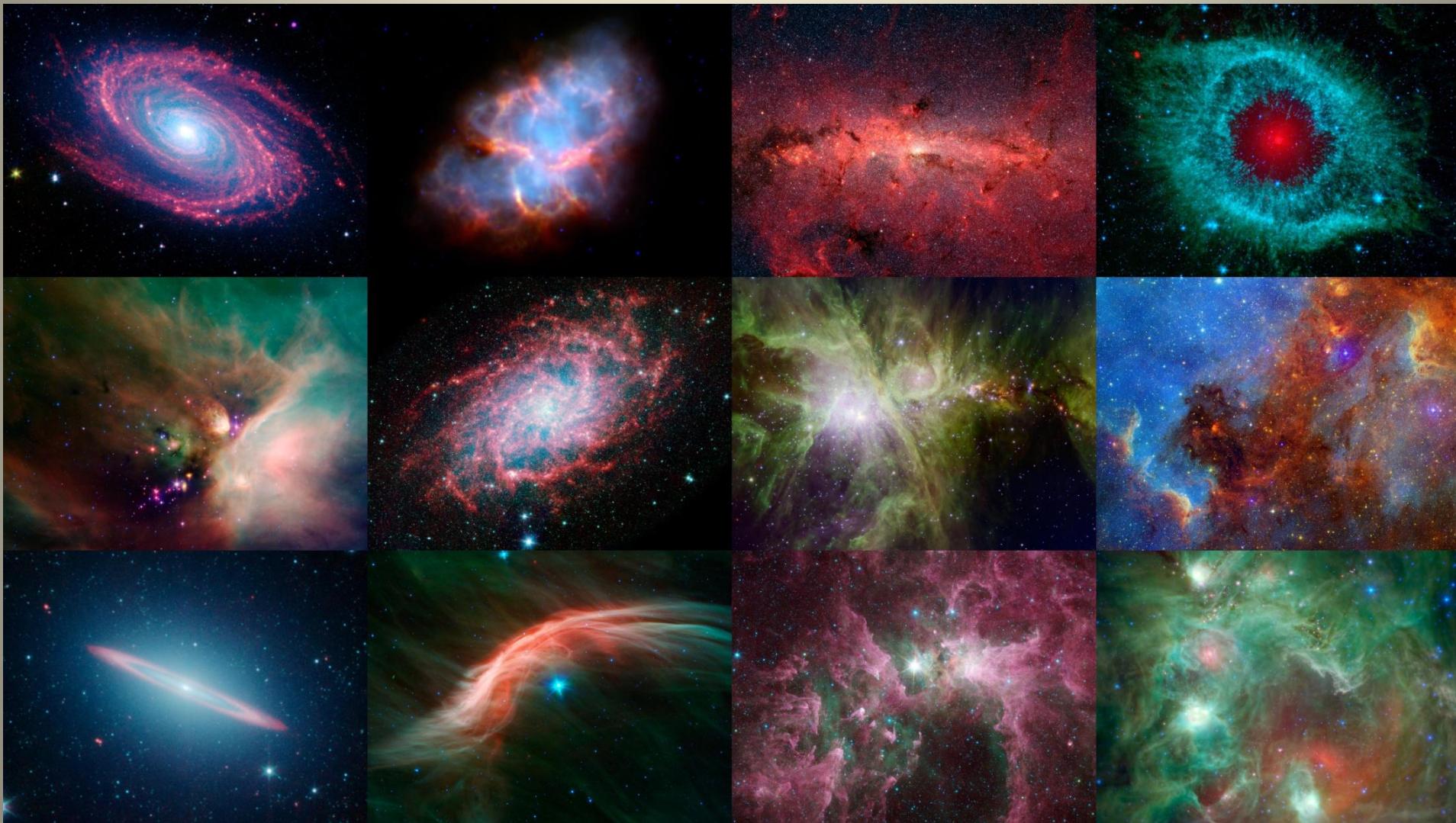
La **Astronomía** es la ciencia que se ocupa del estudio de los **cuerpos celestes del universo, sus movimientos y los fenómenos ligados a ellos.**

Su registro y la investigación de su origen viene a partir de la información que llega de ellos a través de la radiación electromagnética o de cualquier otro medio.

CUERPOS CELESTES

- PLANETAS y sus SATÉLITES
- ESTRELLAS y MATERIA INTERESTELAR
- COMETAS y ASTEROIDES
- MATERIA OSCURA
- GALAXIAS y CÚMULOS DE GALAXIAS

Fotografías en falso color tomadas por el **Telescopio Espacial Spitzer**





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

Visible + Infrared

Visible



Infrared



Sombrero Galaxy/Messier 104

Spitzer Space Telescope • IRAC

NASA / JPL-Caltech / R. Kennicutt (University of Arizona), and the SINGS Team

Visible: Hubble Space Telescope/Hubble Heritage Team
ssc2005-11a



M104 vista desde la Tierra con telescopio óptico
aproximadamente a 200x

CONCEPTO DE ASTROLOGÍA



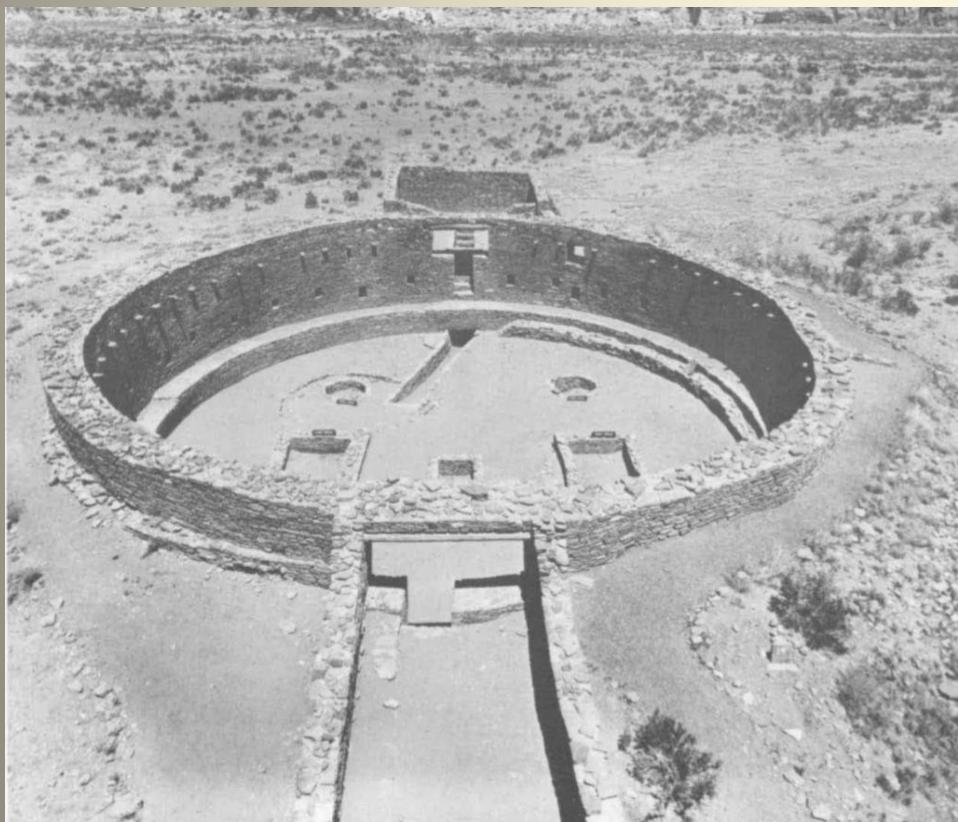
La astrología, en su acepción más amplia, es un conjunto de **tradiciones** y **creencias** que sostienen que es posible **reconocer o construir un significado de los eventos celestes y de las constelaciones**, basándose en la interpretación de su **correlación con los sucesos terrenales**; este paralelismo es usado como **método de adivinación**.

INTRODUCCIÓN A LA OBSERVACIÓN ESTELAR

¿Desde cuando y porqué miramos el cielo?

- Desde siempre, curiosidad por el entorno, por el origen de las cosas y del mundo,... Encontrar respuestas.
- 1^a Interpretación: Magia / Religión
- Orientación; Relación Astros – Tierra.
- El Caracol de Chichen Itza, Machu Pichu, Casa Rinconada, Pirámides de Egipto, Stonehenge... Vettones en Ávila.
- GRIEGOS: Fueron más allá en el estudio del firmamento.





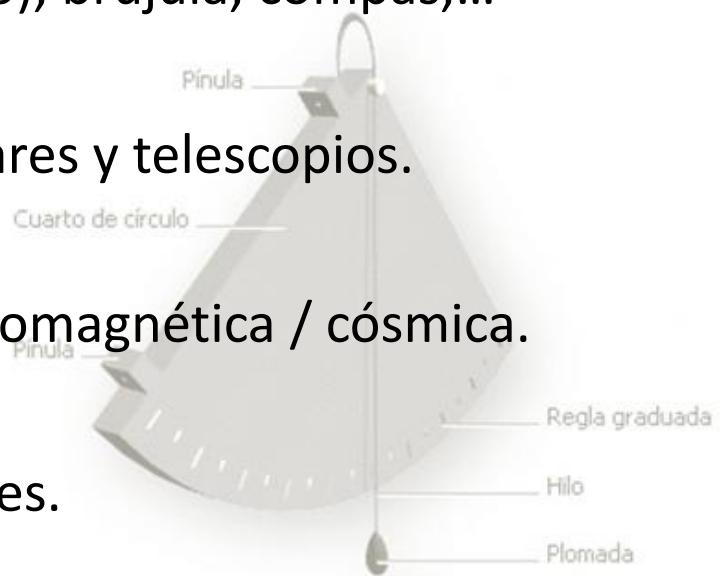
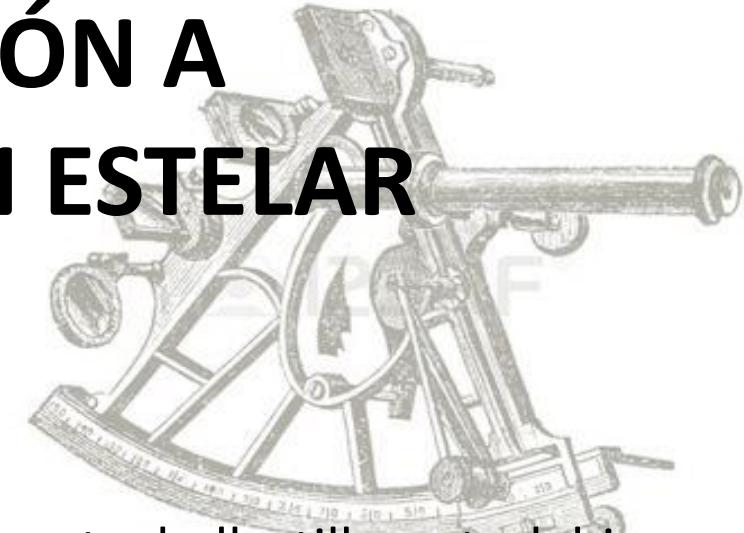


Orbe en Uxaté, Altar de los Sacrificios

INTRODUCCIÓN A LA OBSERVACIÓN ESTELAR

¿Cómo miramos el cielo?

- A simple vista.
- Con instrumental mecánico: Cuadrante, ballestilla, astrolabio, sextante, reloj (cronómetro marino), brújula, compás,...
- Con instrumental óptico: Binoculares y telescopios.
- Con sensores de radiación electromagnética / cósmica.
- Con telescopios / sondas espaciales.

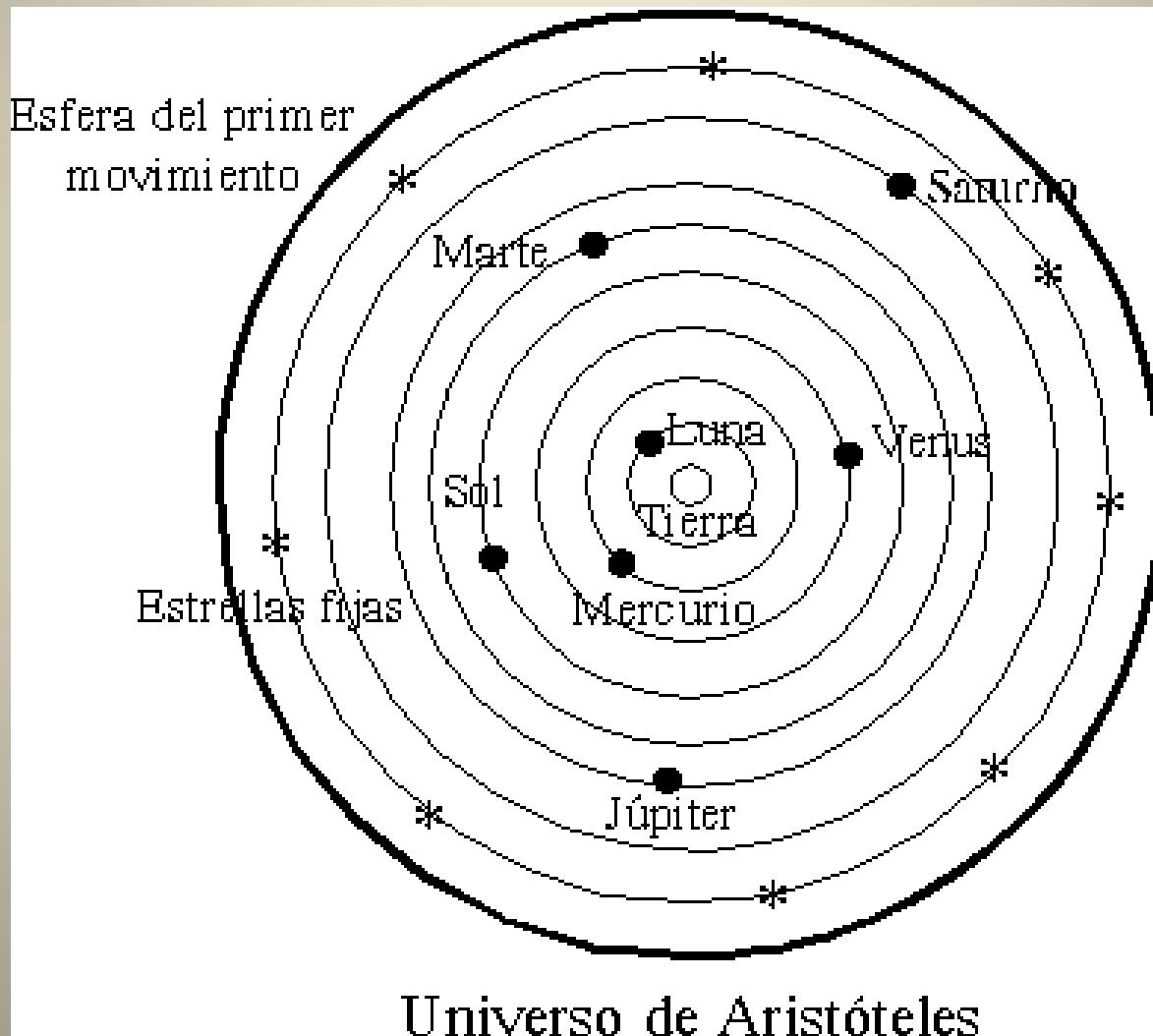


TELESCOPIO ESPACIAL HUBBLE



INTRODUCCIÓN A LA OBSERVACIÓN ESTELAR

¿Qué sabemos del cielo?



INTRODUCCIÓN A LA OBSERVACIÓN ESTELAR

¿Qué sabemos del cielo?



Teoría geocéntrica
de Ptolomeo



Una nueva teoría apareció más tarde...

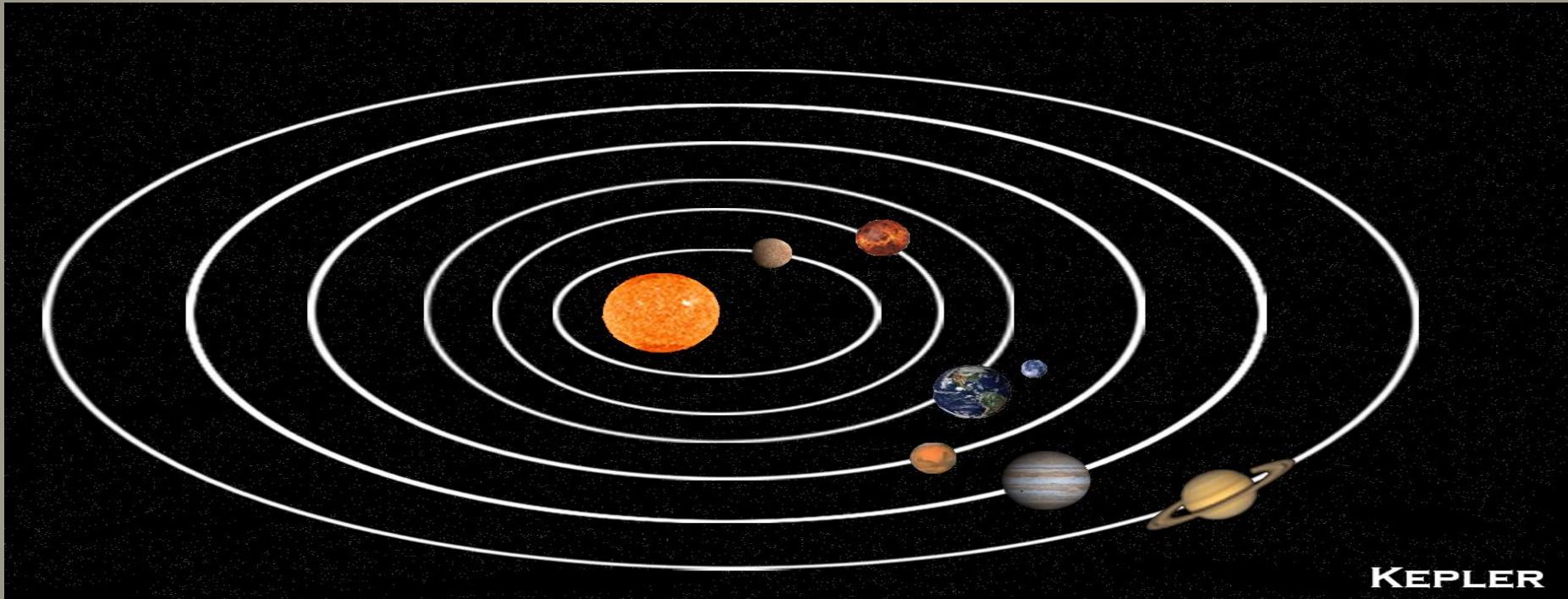


Teoría heliocéntrica
de Copérnico y
verificada por Galileo



INTRODUCCIÓN A LA OBSERVACIÓN ESTELAR

¿Qué sabemos del cielo?

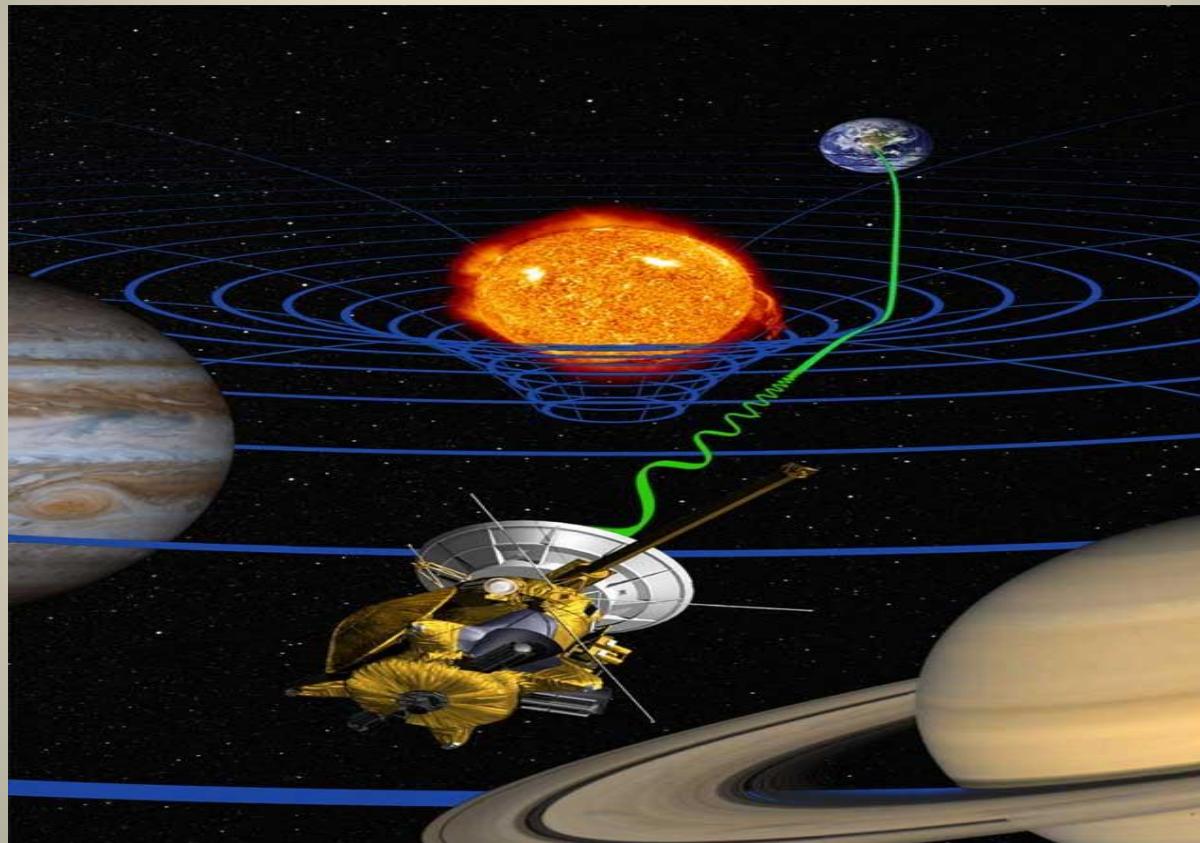


Kepler: Órbitas elípticas, periodos y distancias.

Newton: Bases de la Física Teórica y Ley de Gravitación Universal.

INTRODUCCIÓN A LA OBSERVACIÓN ESTELAR

¿Qué sabemos del cielo?



Albert Einstein: Teoría de la Relatividad.

INTRODUCCIÓN A LA OBSERVACIÓN ESTELAR

¿Qué sabemos del cielo?

•**COSMOLOGÍA: Estudio del Universo (Astrofísica).**

- Totalidad del espacio y del tiempo, de todas las formas de la materia, la energía, el impulso y las leyes y constantes físicas que las gobiernan.

- Origen: BIG-BANG, hace más de **13.000 millones de años**.

- Se expande y se acelera.

- Extensión: **93.000 millones de años luz**.

- Forma: casi plana.

- Composición: **70% materia oscura.**

- 26% materia oscura fría.

- 4% átomos.

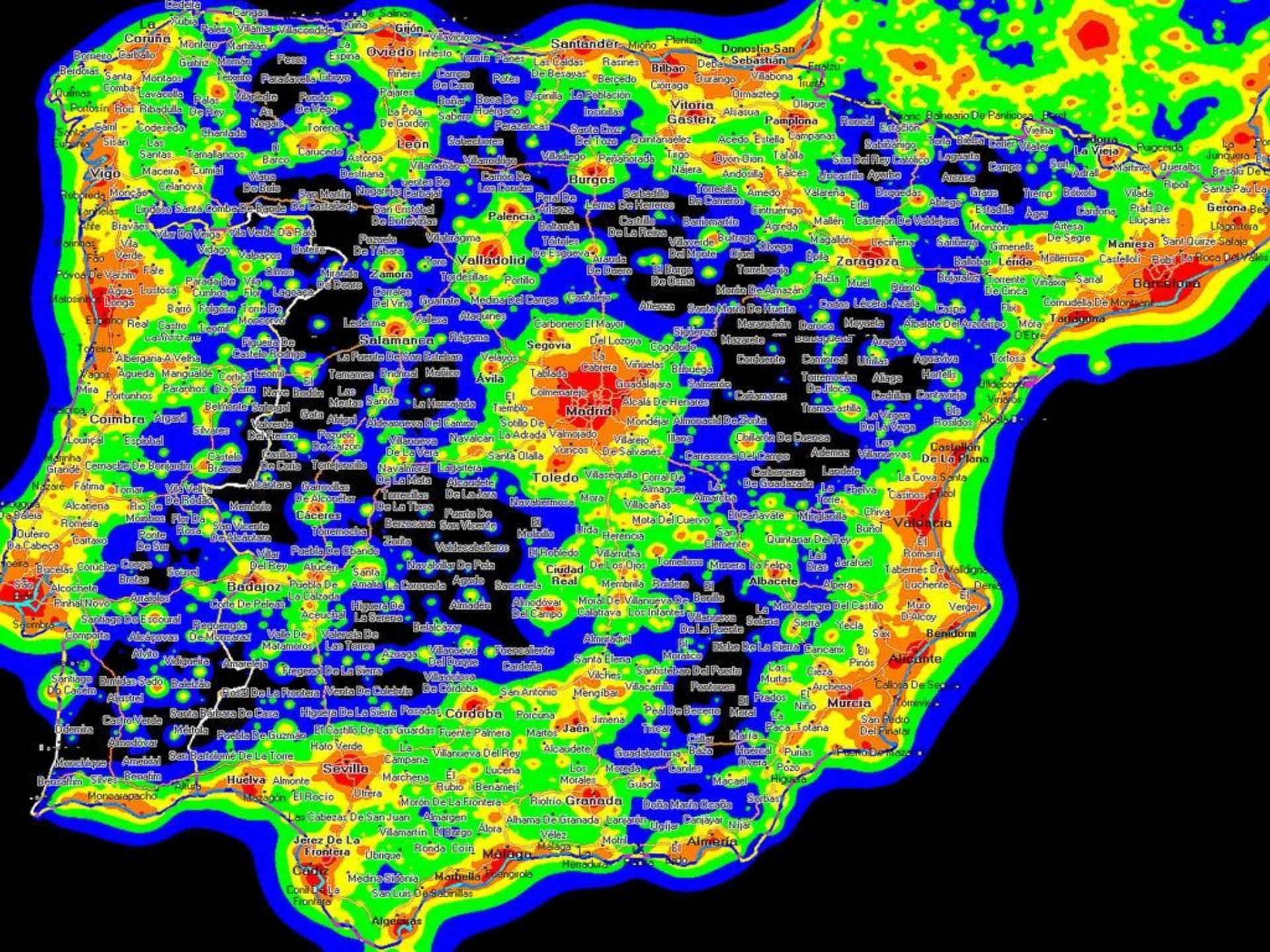
- NO PODEMOS SABER COMO ES NI CÓMO SERÁ:**

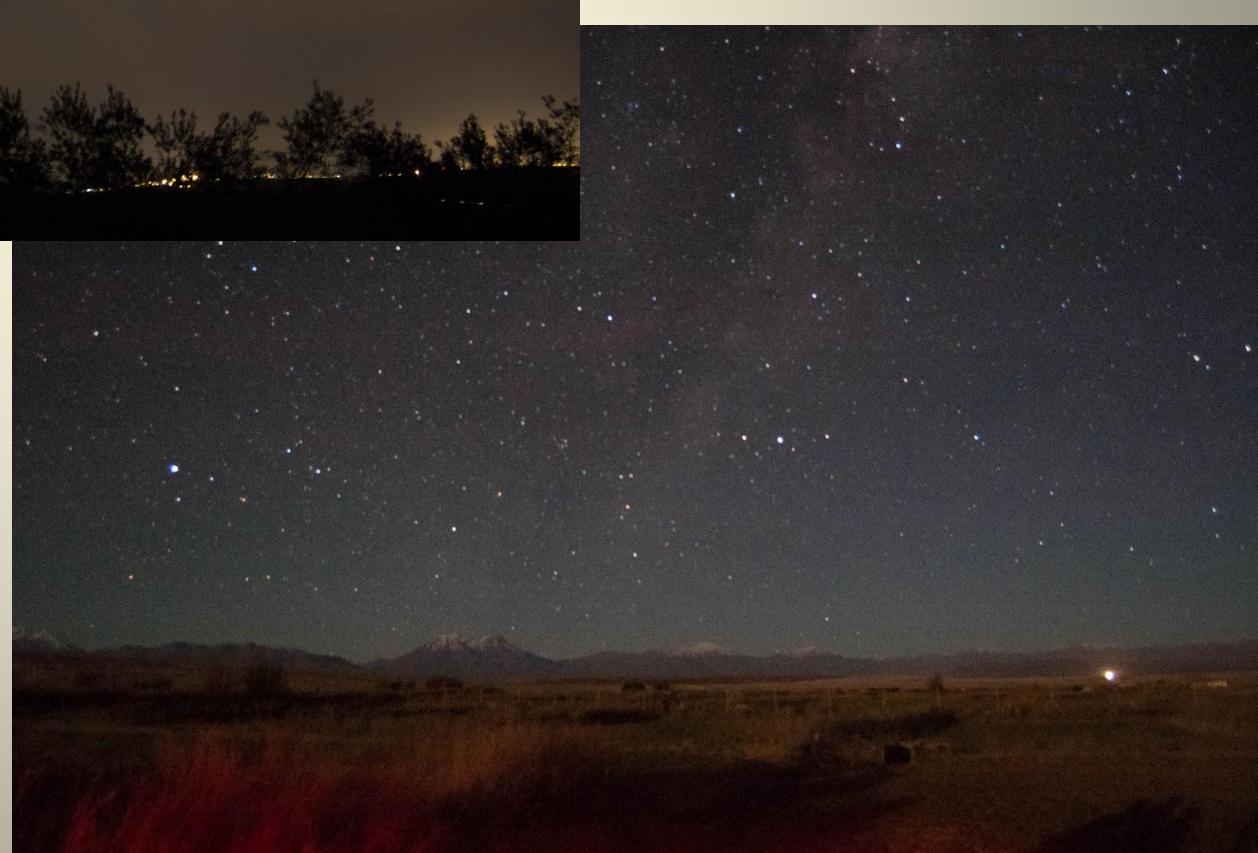
- Siempre miramos hacia el pasado (intervalo espacial).

EL CIELO NOCTURNO

VISIBILIDAD DE OBJETOS: CALIDAD → MAGNITUD







MAGNITUD APARENTE (mv)

Objeto	mv
Sol	-26.8
Luna llena	-12.5
Venus máx. brillo	-4.4
Júpiter máx. brillo	-2.7
Sirio	-1.47
Vega	0.04
Betelgeuse	0.41
Polaris	1.99
Límite ojo desnudo	6
Plutón	15.1
Telescopio Hubble	31

Vega

Deneb

Altair

Contaminación lumínica simulada: 5

Vega

Deneb

Sadr

Gienah Cygni

Tarazed

Altair

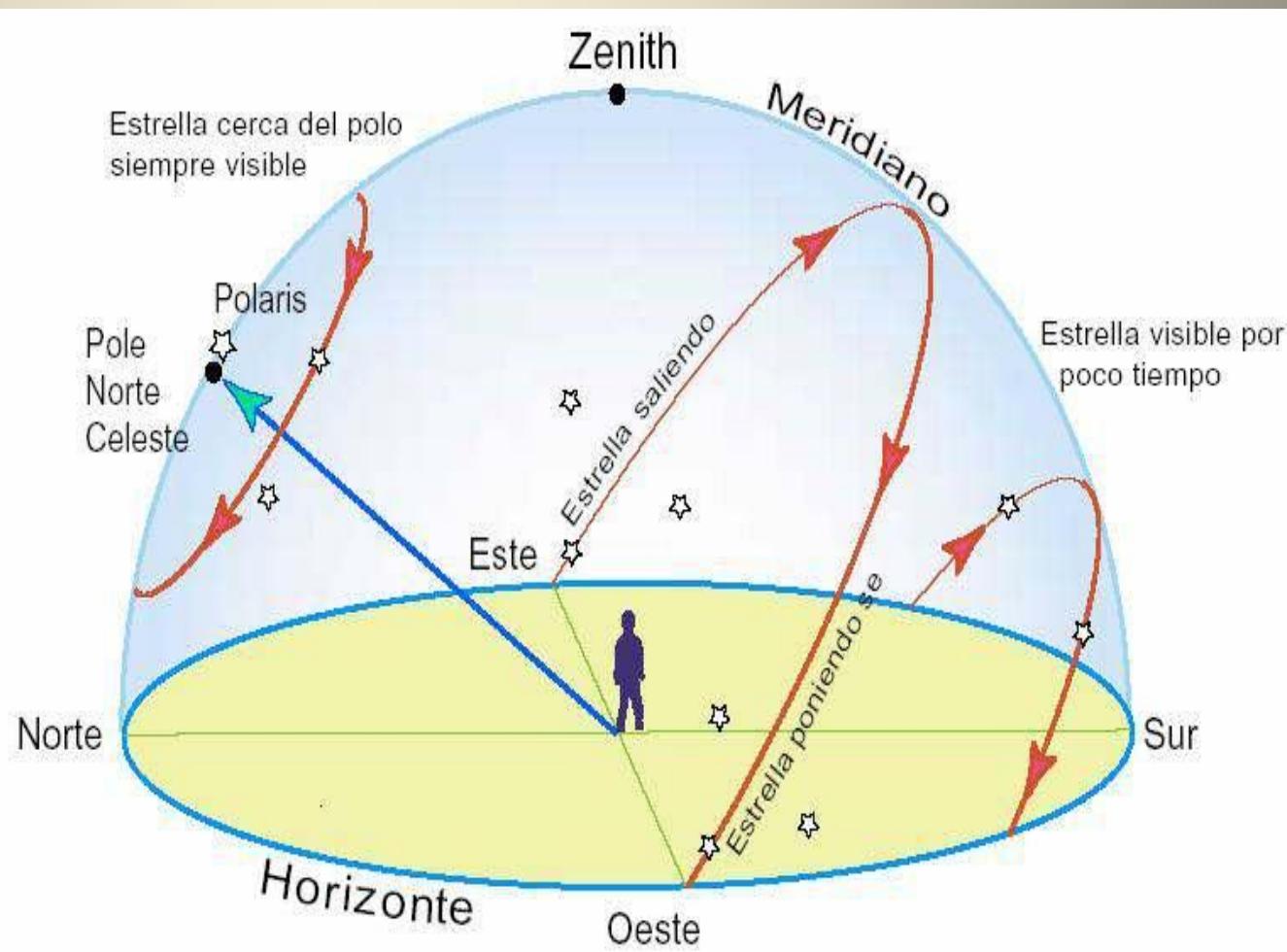
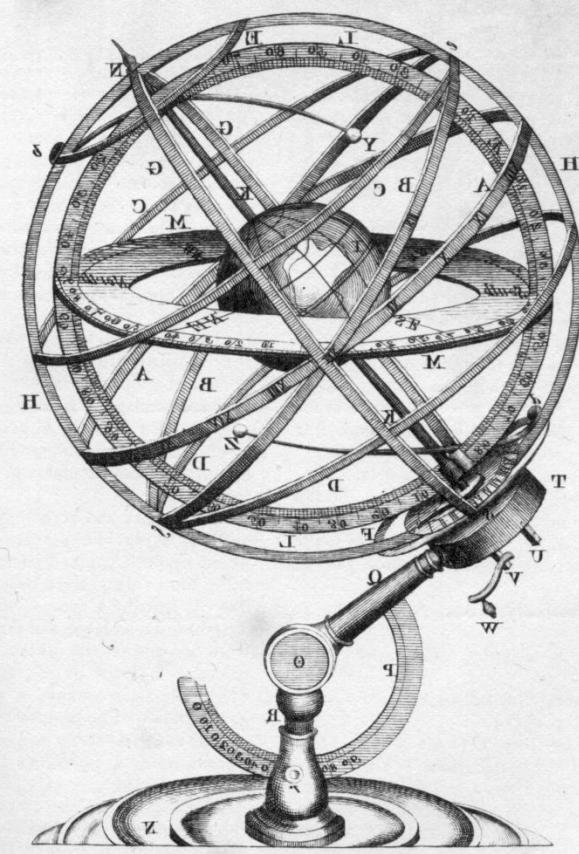
Contaminación lumínica simulada: “1”

Vega

Contaminación lumínica simulada: 9

LA TIERRA, EL HORIZONTE Y LA BÓVEDA CELESTE

MODELO DE LA ESFERA ARMILAR



LA TIERRA, EL HORIZONTE Y LA BÓVEDA CELESTE

LOS OBJETOS ESTELARES:

ESTRELLAS FIJAS: Se mueven con la bóveda celeste a diario de E → W, en **arcos perpendiculares al eje**, o sea, **paralelos al ecuador**, de manera constante, uniforme y regular. Conservan siempre sus posiciones relativas, por eso están fijas.



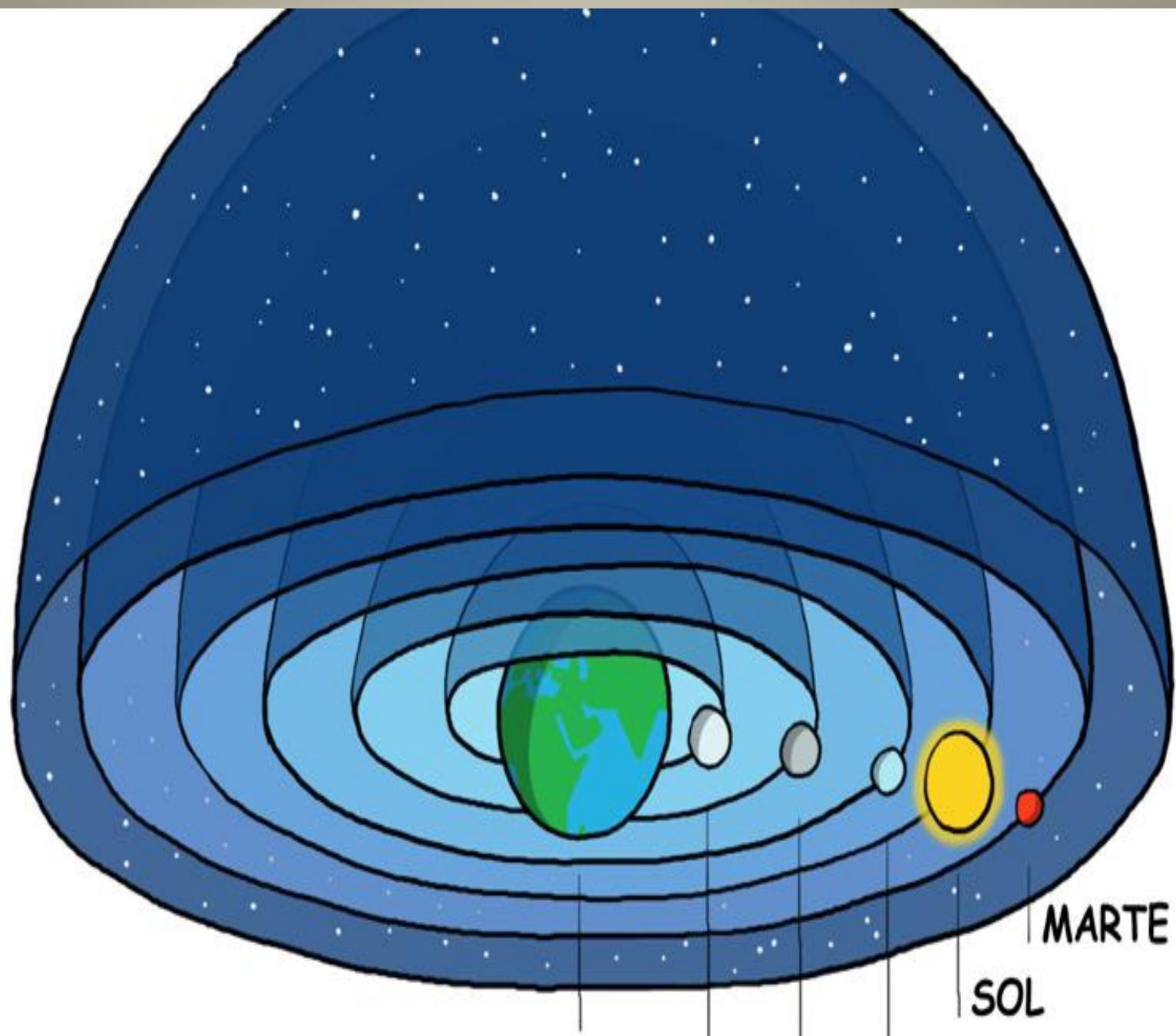
LA TIERRA, EL HORIZONTE Y LA BÓVEDA CELESTE

LOS OBJETOS ESTELARES:

ESTRELLAS ERRANTES O ESTRELLAS PLANETAS: No tienen posición fija, son vagabundas, errantes, “planetas”. Caminan por un sendero oblicuo al ecuador $23,5^{\circ}$ que se llama **ZODIACO**, en dirección **W → E.**

Son el Sol, Luna y los Planetas.

Los Signos Zodiacales son áreas de la bóveda celeste y las Constelaciones Zodiacales son conjuntos de estrellas fijas,
... NO SON LO MISMO!!!



MARTE
SOL

rona Borealis



κ -Cígnidas

Lagarto

Dragón

Osa menor

Cefeo

Cassiopeia

Jirafa

Perseidas

Perseo

Mayor

N



κ -Cígnidas



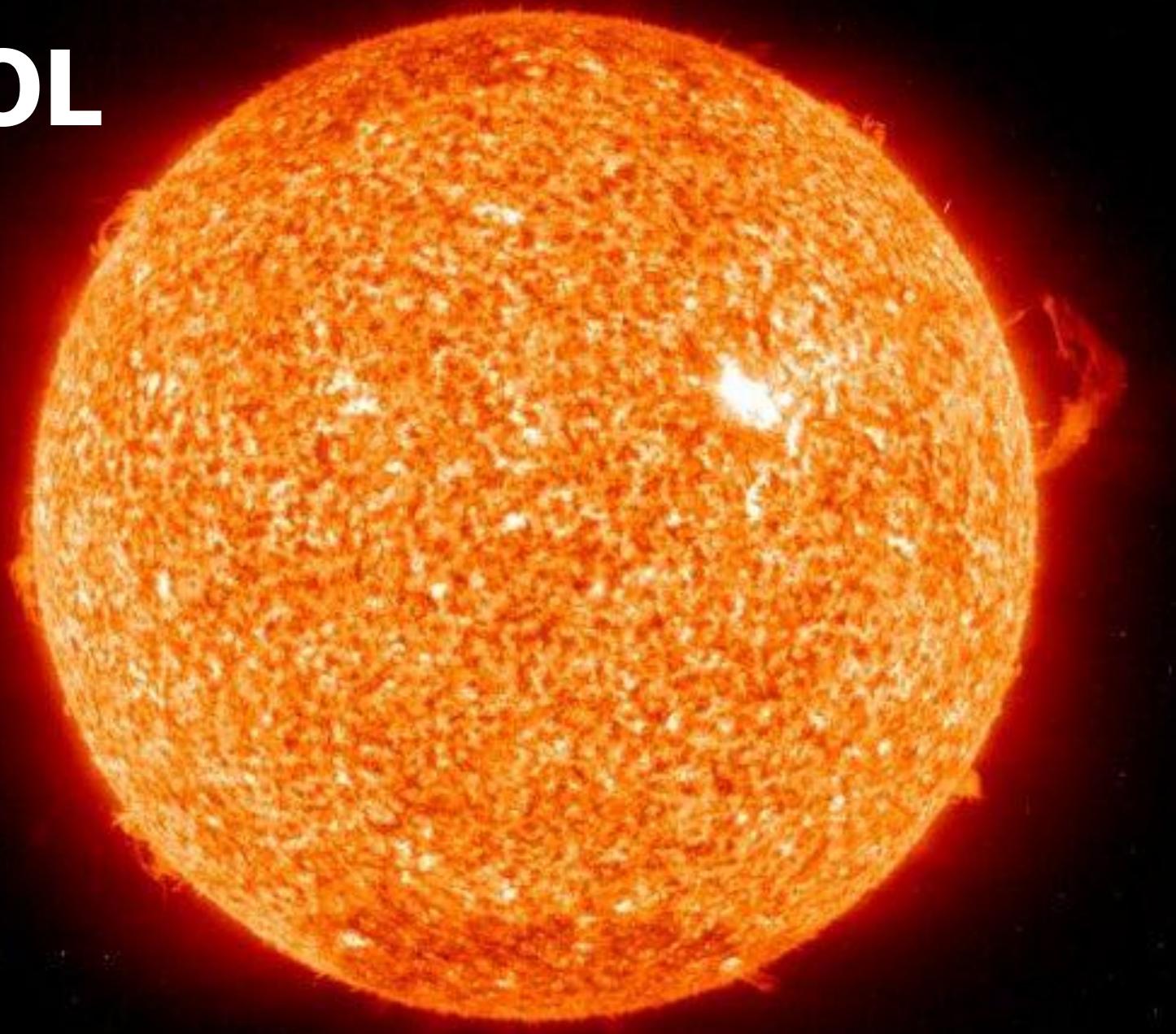
SISTEMA SOLAR

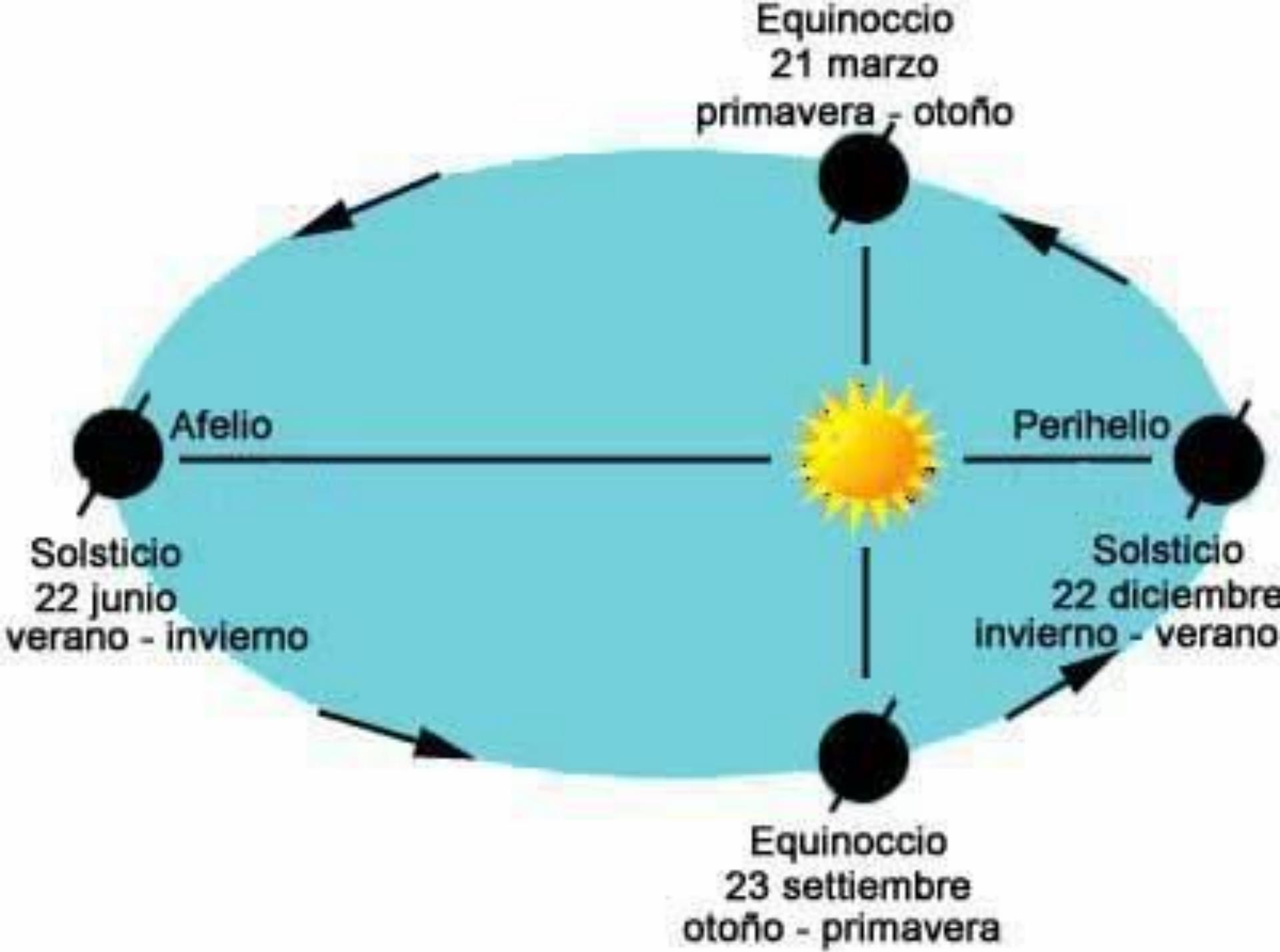
EL SOL: CARACTERÍSTICAS GENERALES

La distancia Tierra-Sol varía según las fechas:

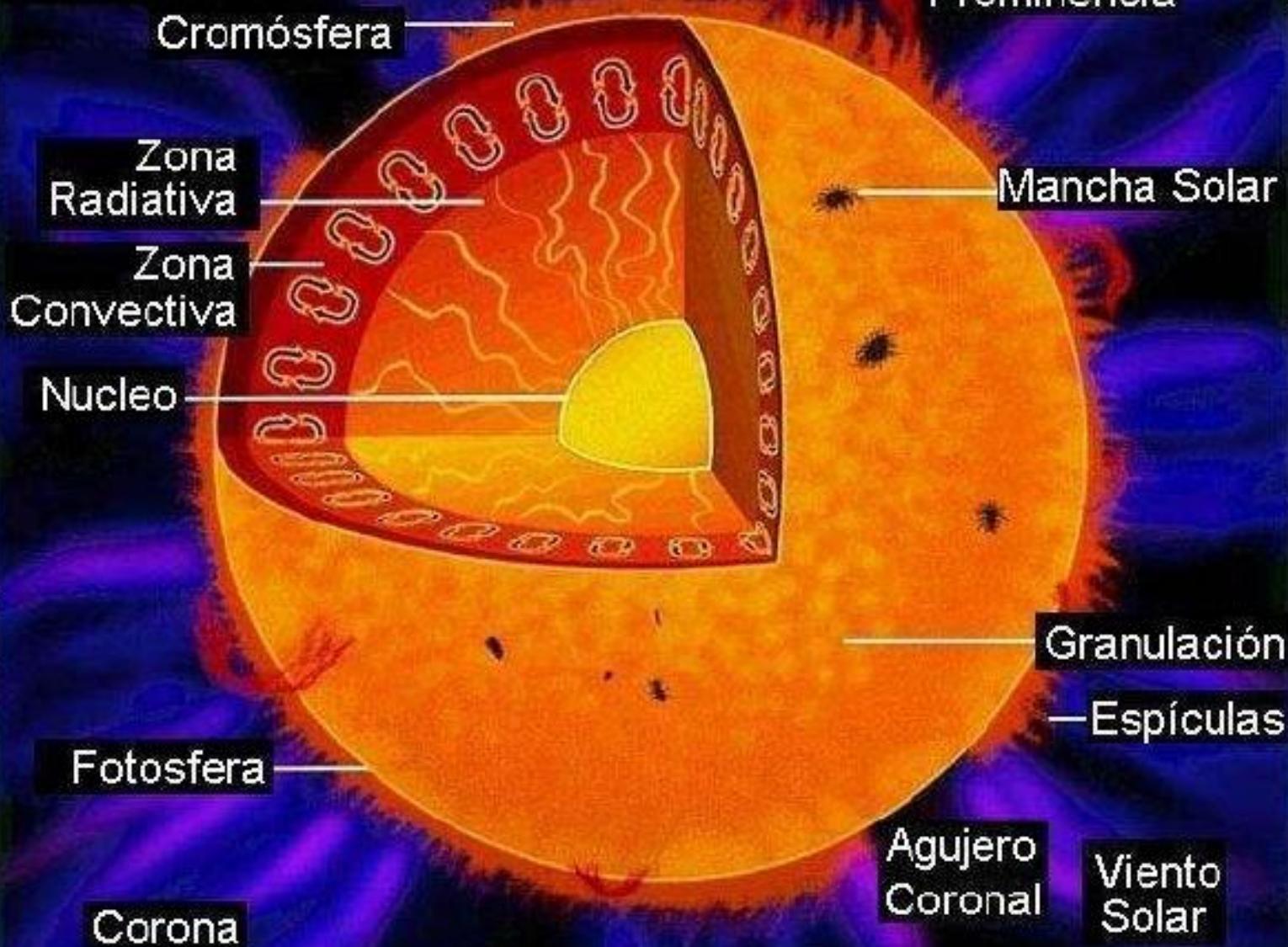
Fecha	Distancia Tierra – Sol
Finales de junio	152.100.000 Km (máxima)
Finales de diciembre	147.100.000 Km (mínima)
Finales de marzo-septiembre	149.600.000 Km (media)

SOL



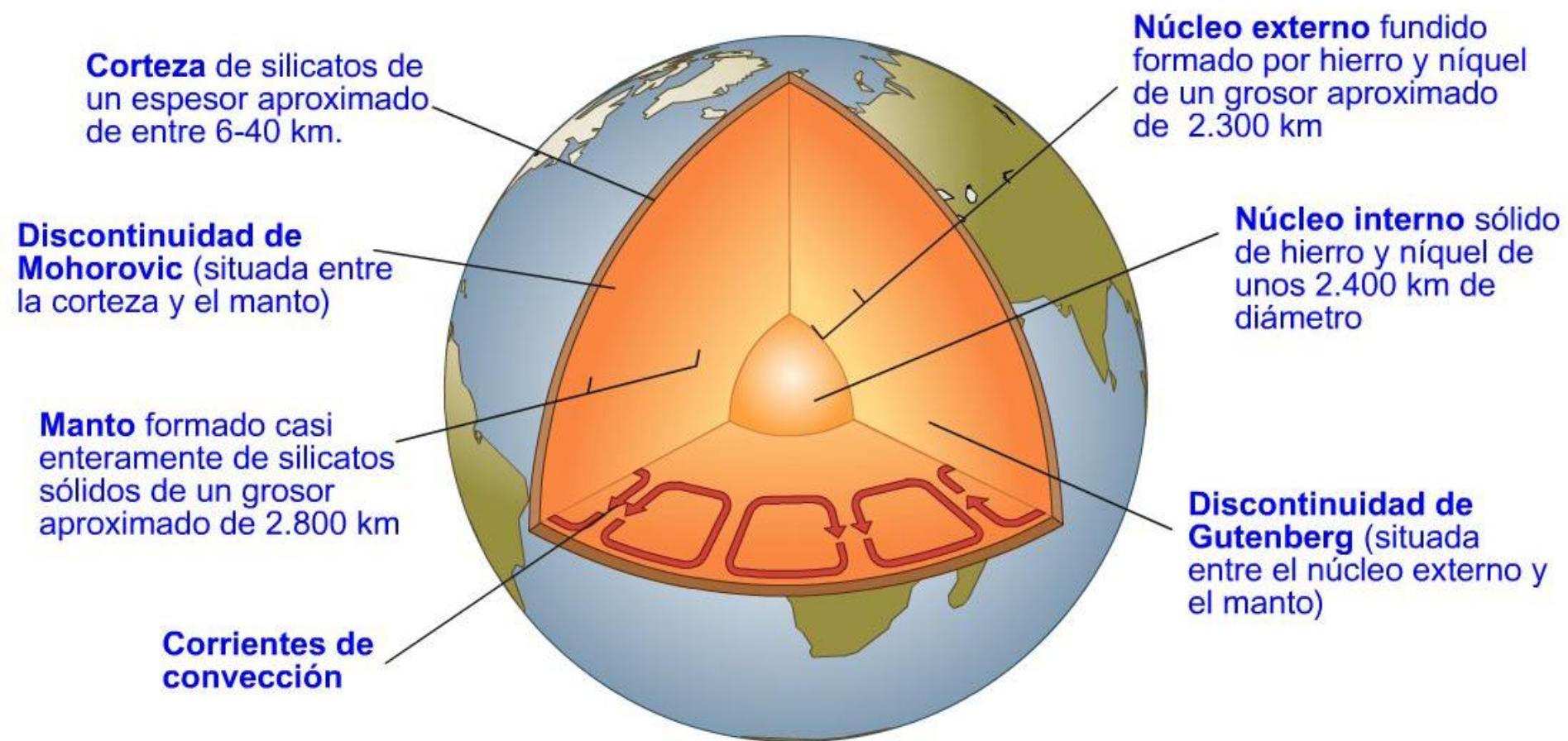


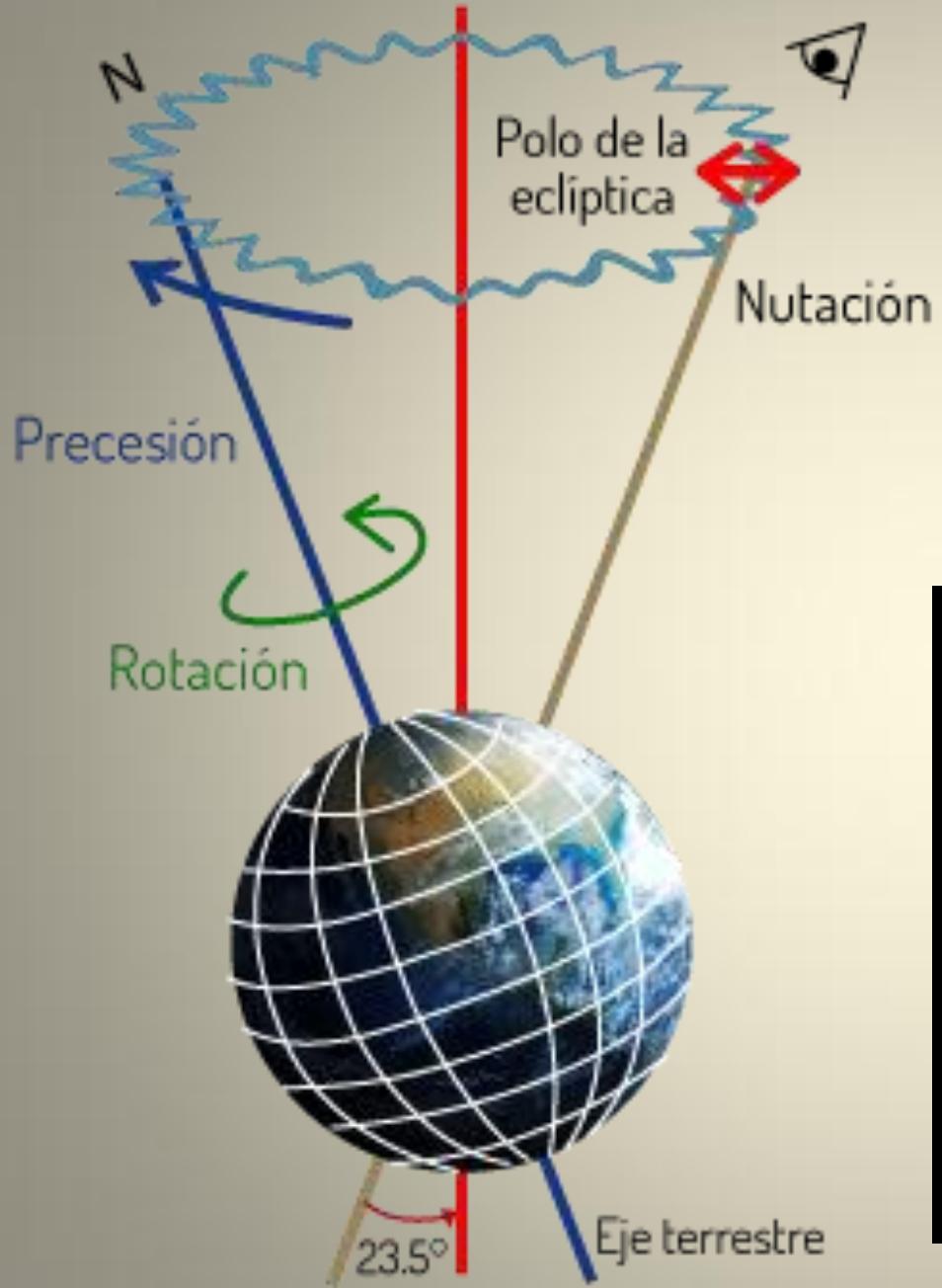
Estructura El Sol



SISTEMA SOLAR

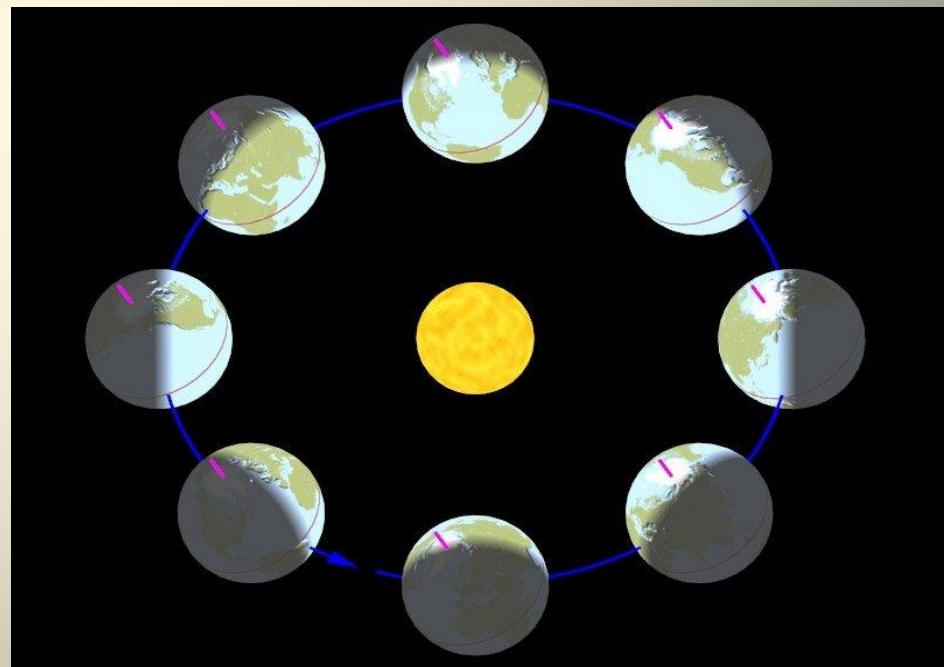
LA TIERRA



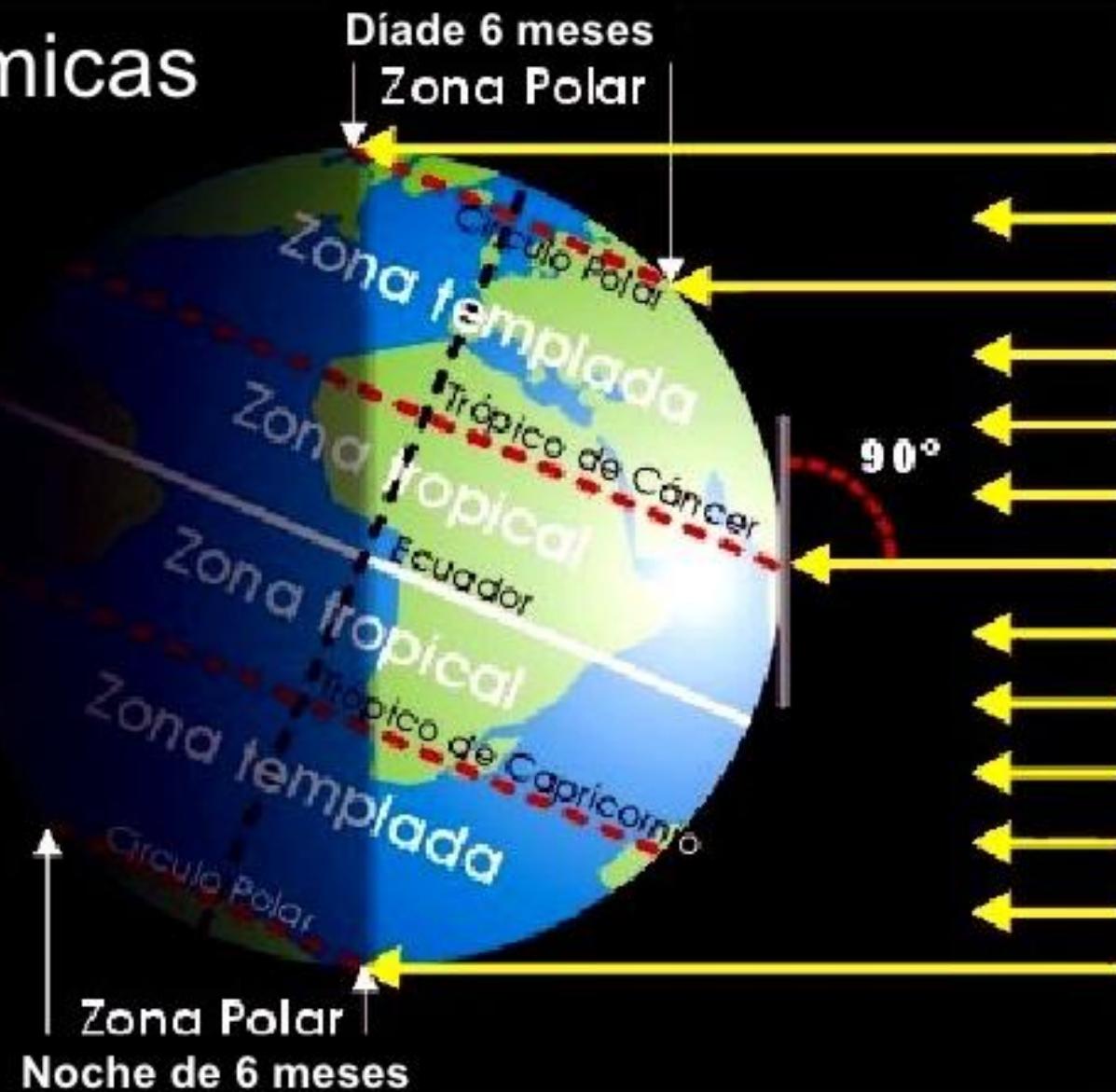


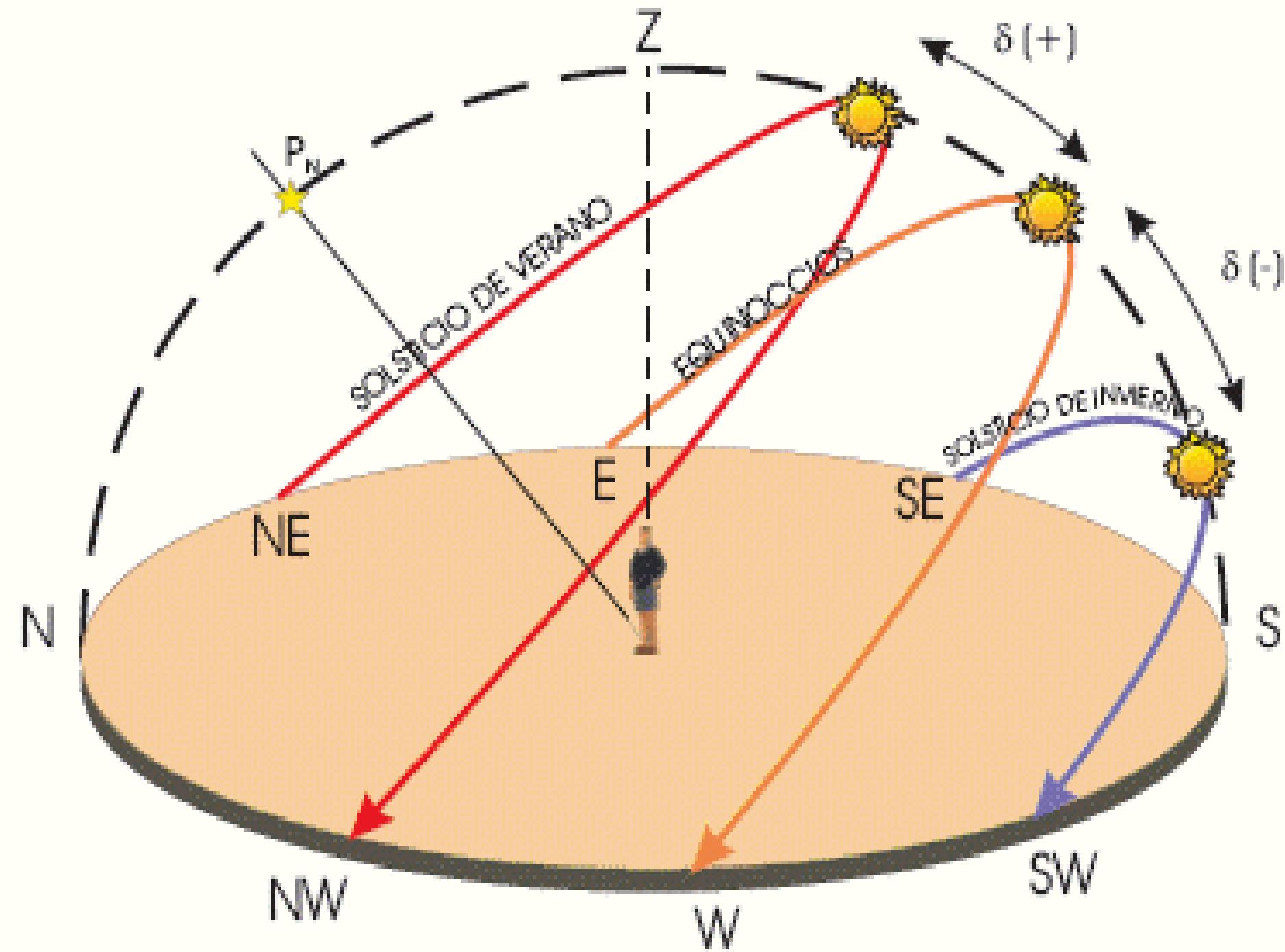
MOVIMIENTOS DE LA TIERRA:

- **Rotación:** 23 h y 56 m
- **Traslación:** 365 d y 6 h
- **Precesión:** 25.800 años
- **Nutación:** 18,6 años
- **Bamboleo de Chandler:** 433 d



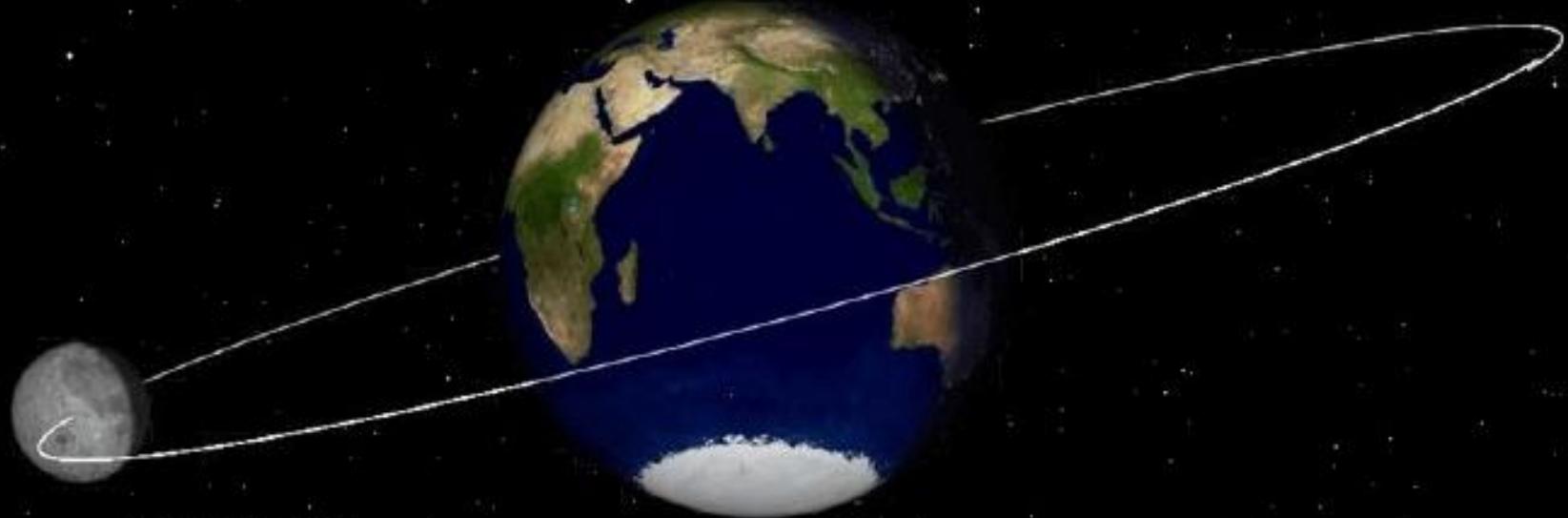
Zonas astronómicas





SISTEMA SOLAR

EL SISTEMA TIERRA – LUNA



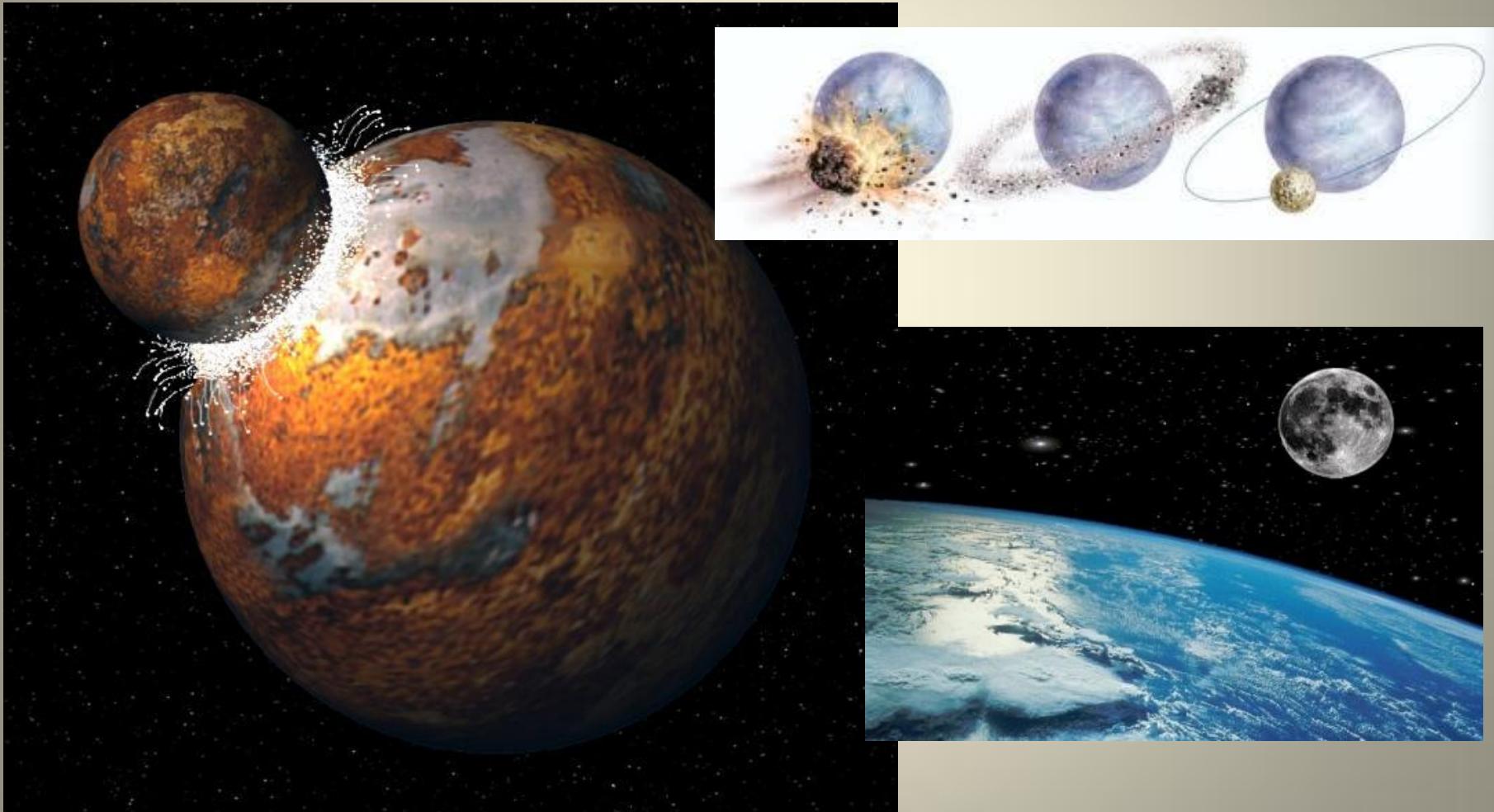
La Luna es
el único
satélite
natural de la
Tierra

LUNA



EL ORIGEN DE LA LUNA

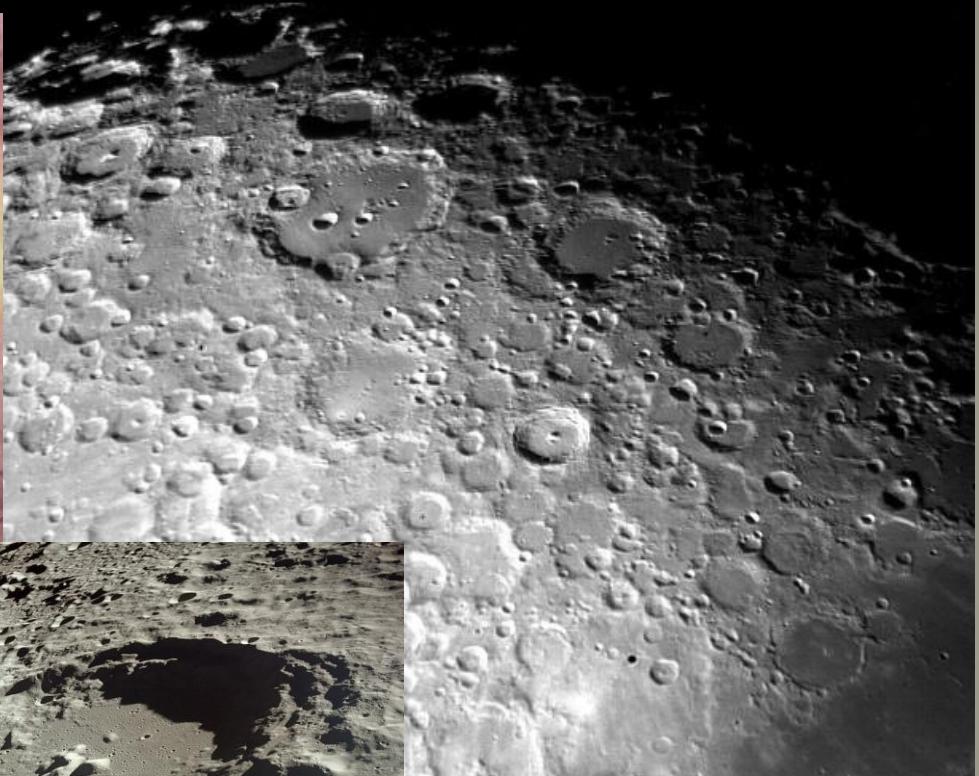
TEORÍA DEL GRAN IMPACTO



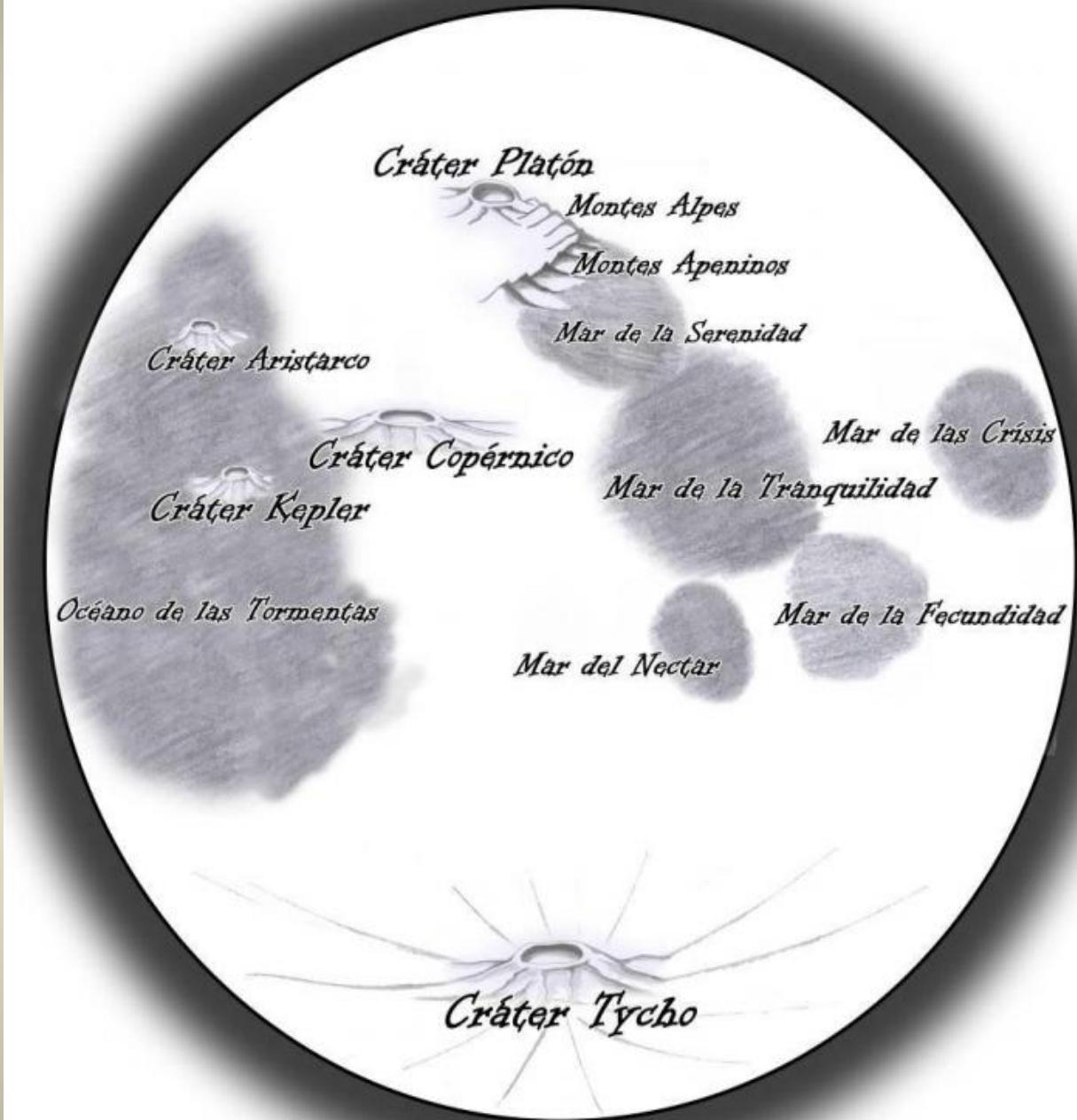
SUPERFICIE LUNAR

Cráteres de la superficie lunar (por impactos de meteoritos)

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

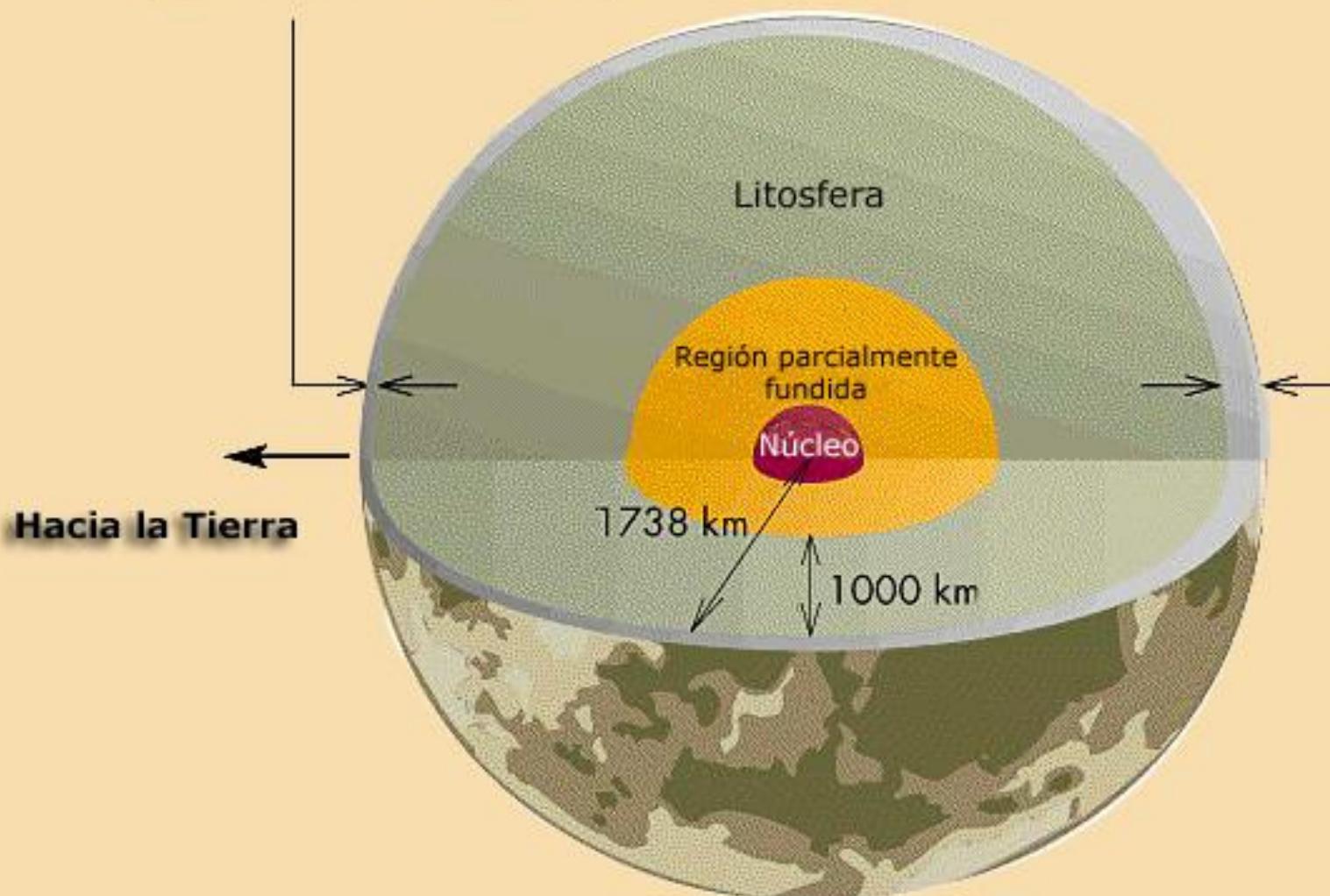


MAPA SENCILLO DE LA LUNA



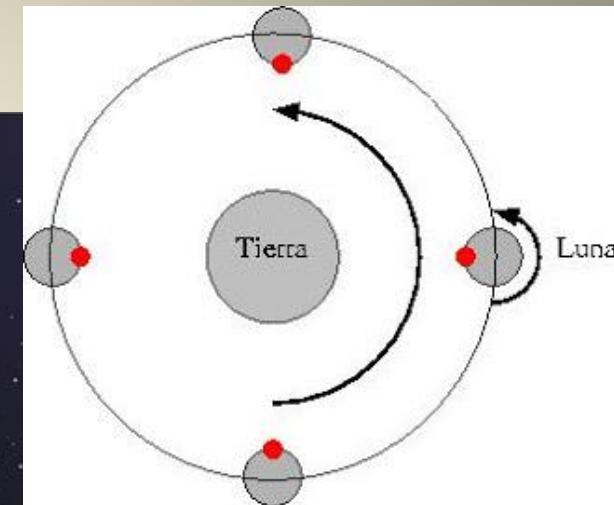
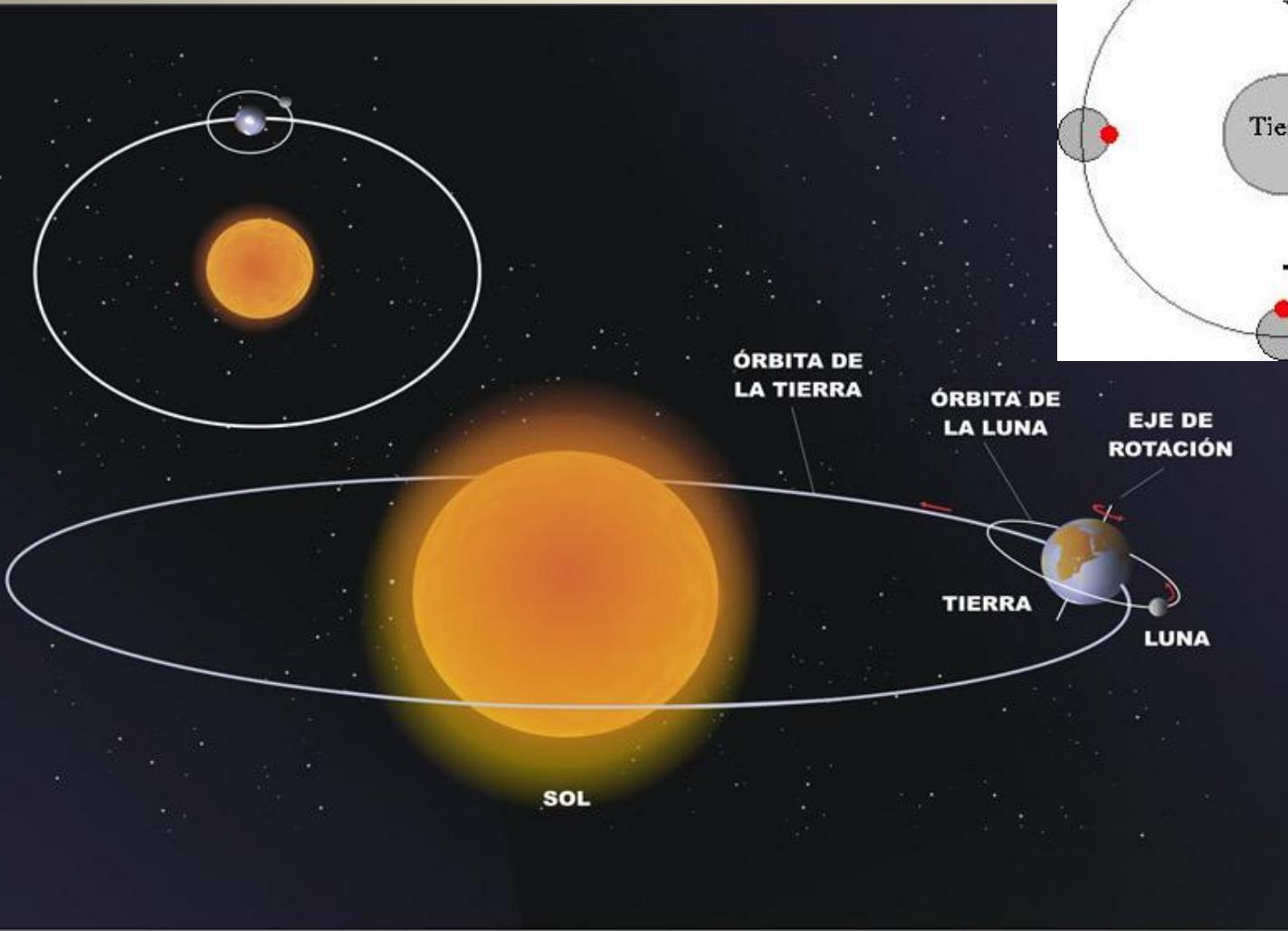
Corteza del lado
orientado a la Tierra
(aprox. 65 km de espesor)

Corteza del lado
opuesto a la Tierra
(aprox. 150 km de espesor)



MOVIMIENTO DE LA LUNA

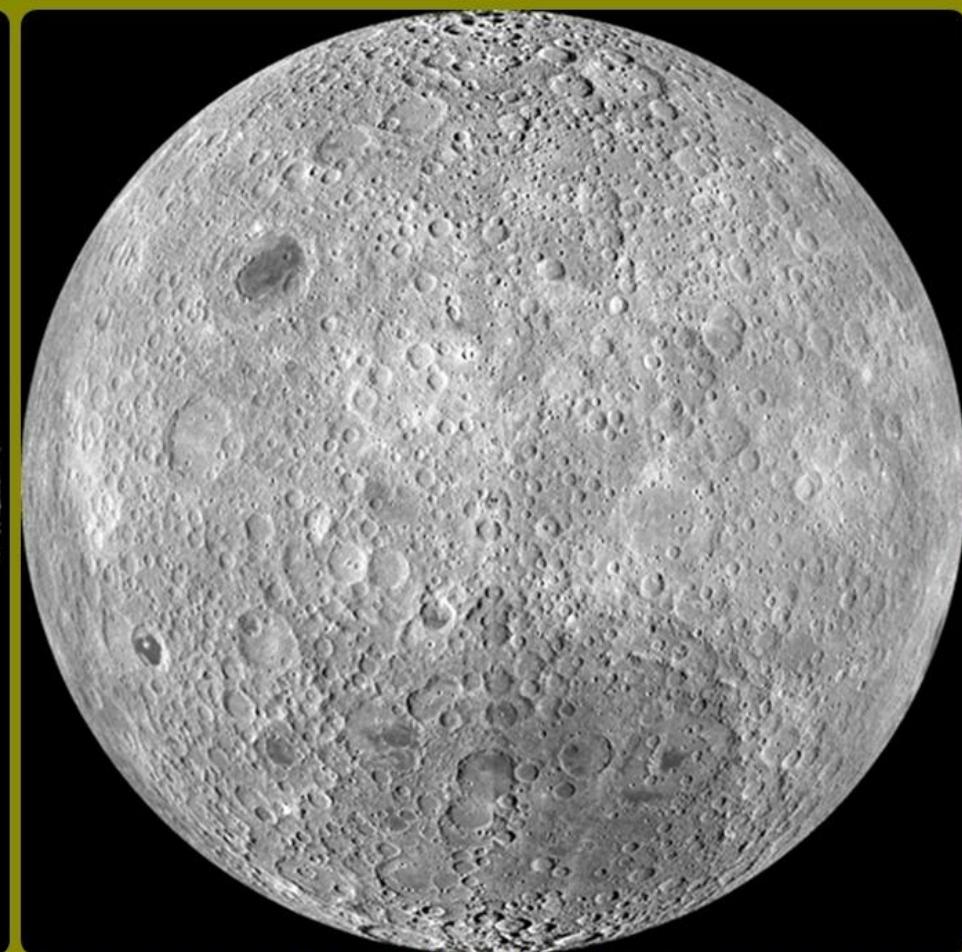
EL MOVIMIENTO CAUTIVO DE LA LUNA



LAS DOS CARAS DE LA LUNA



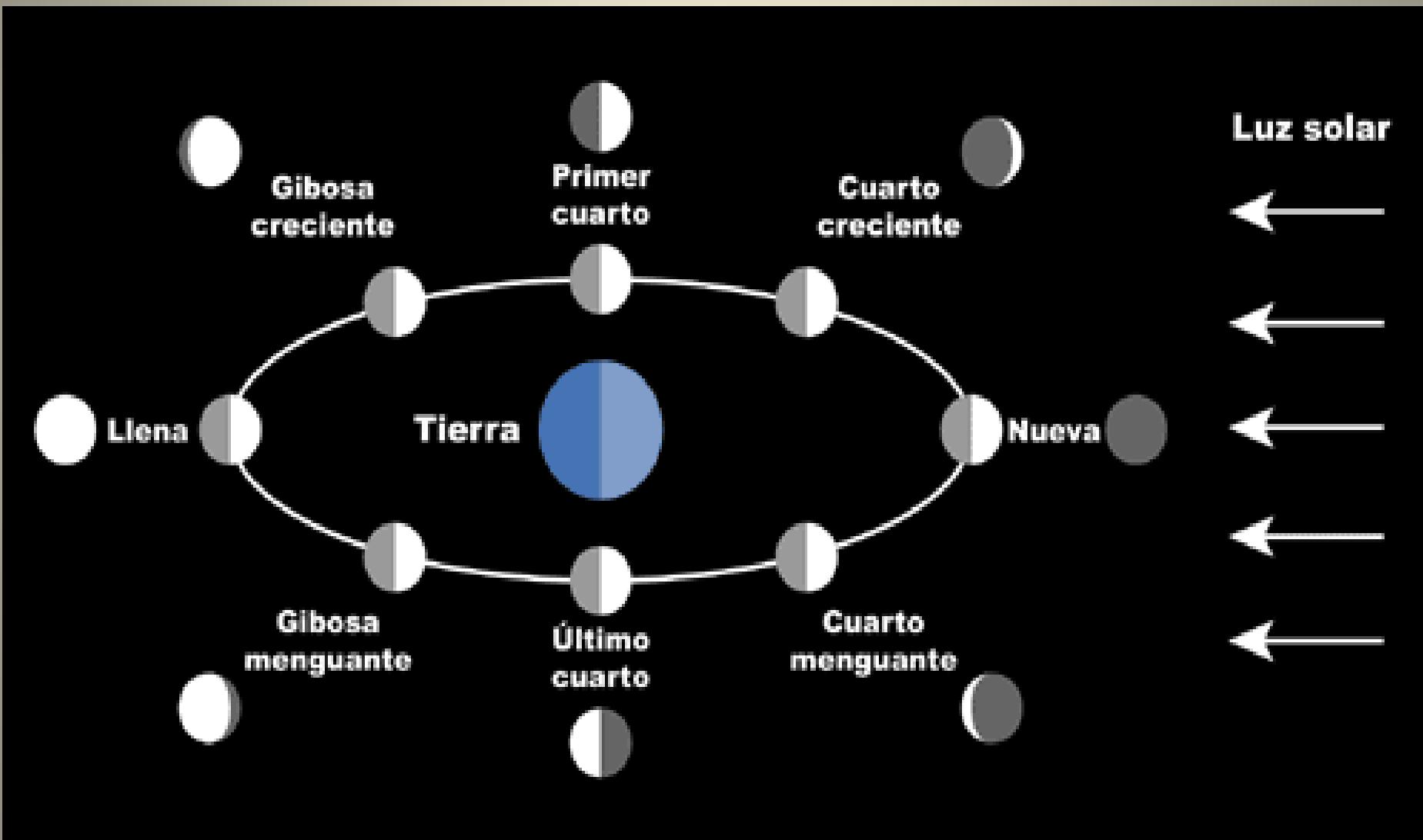
Cara visible de la Luna



Cara oculta de la Luna

LA LUNA Y SUS FASES

FASES LUNARES

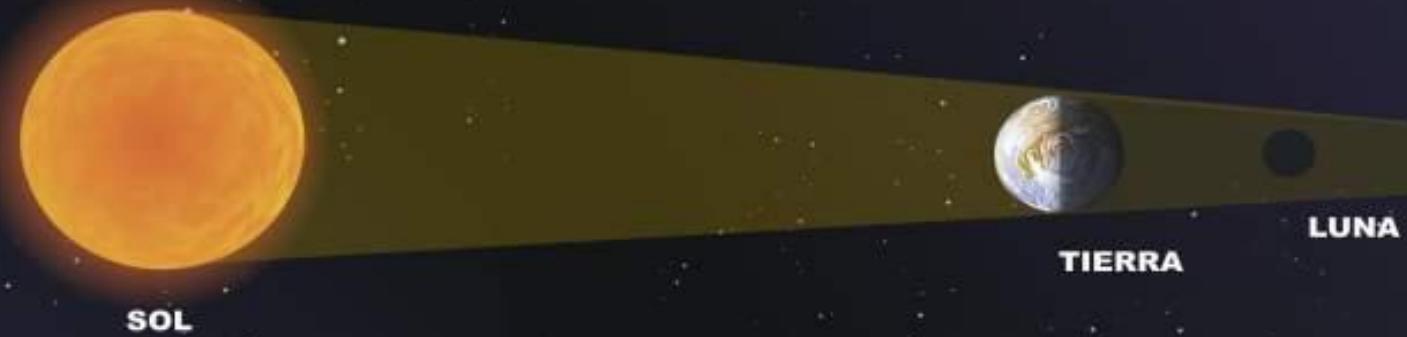


FENÓMENOS NATURALES

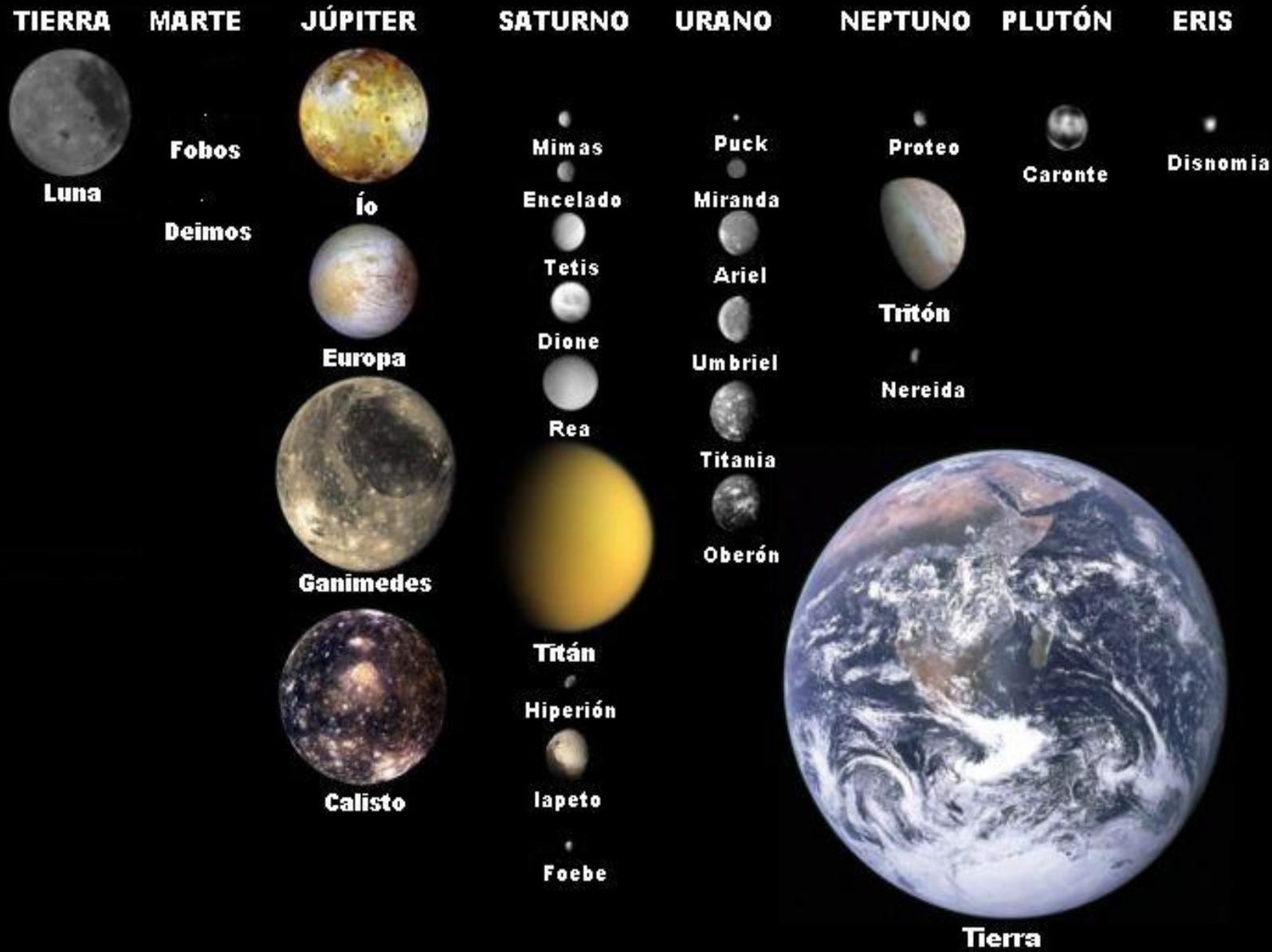
LOS ECLIPSES



ECLIPSE DE LUNA



PRINCIPALES LUNAS DE LOS PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR



LOS PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Referencia desde el Cinturón de Asteroides

- **PLANETAS INTERIORES:**

MERCURIO, VENUS, TIERRA, MARTE

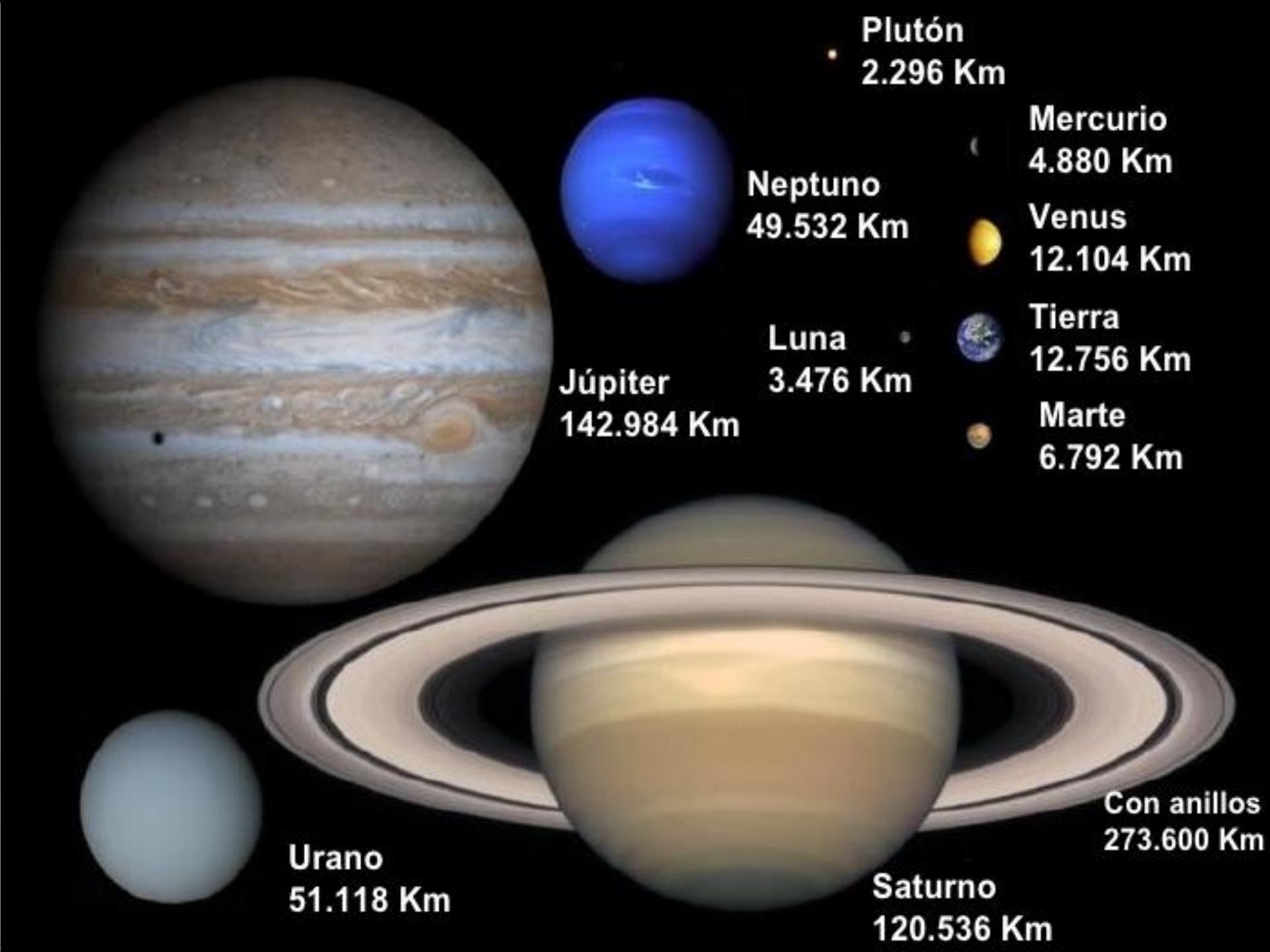
- **PLANETAS EXTERIORES:**

JÚPTER, SATURNO, URANO, NEPTUNO

- **PLANETAS ENANOS y EXOPLANETAS:**

Plutón, Ceres y Palas (C. de Asteroides) y resto de planetas por detrás del C. de Kuiper (Espacio Profundo).





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.





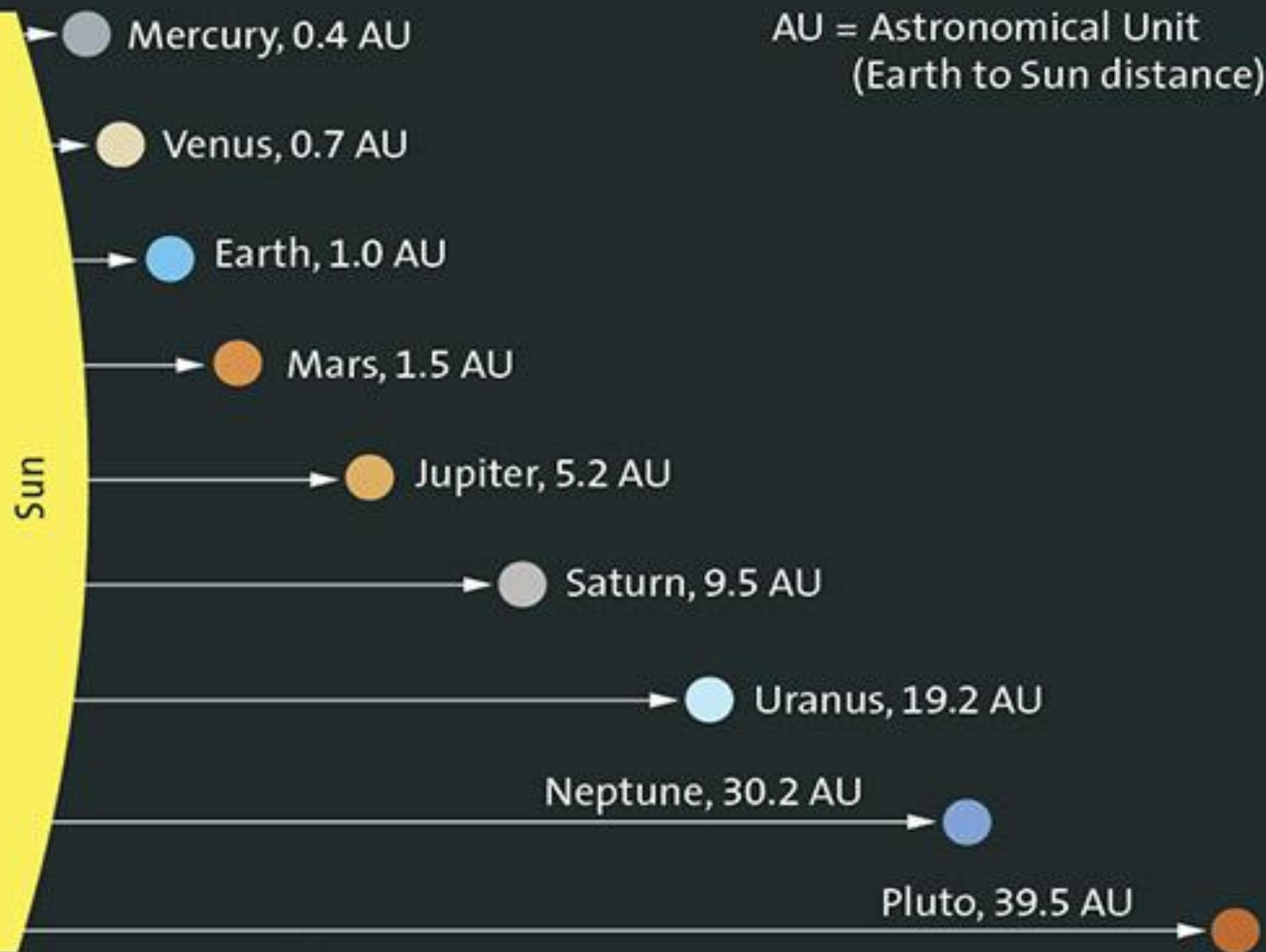
SOL

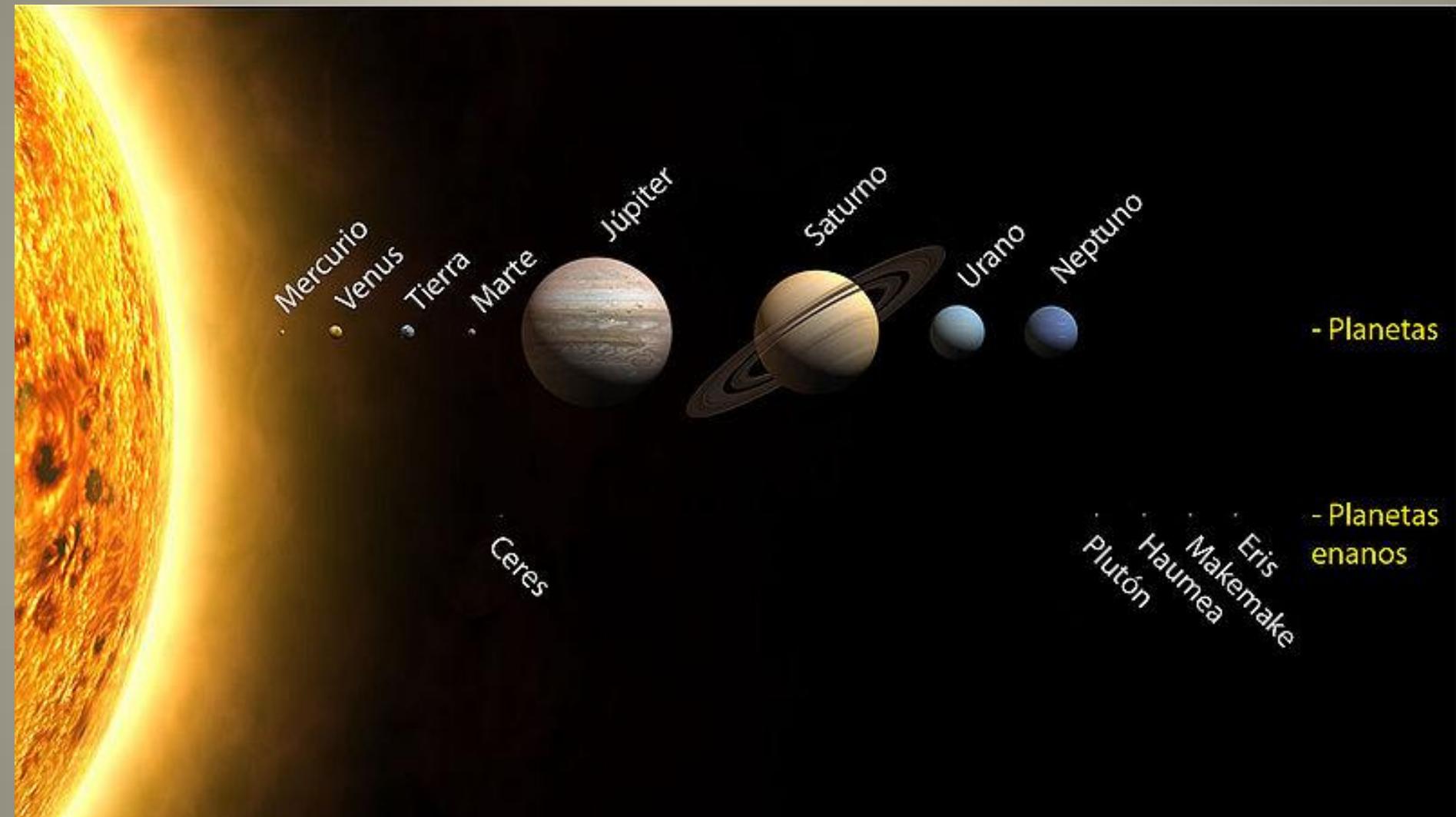
39,5 UA

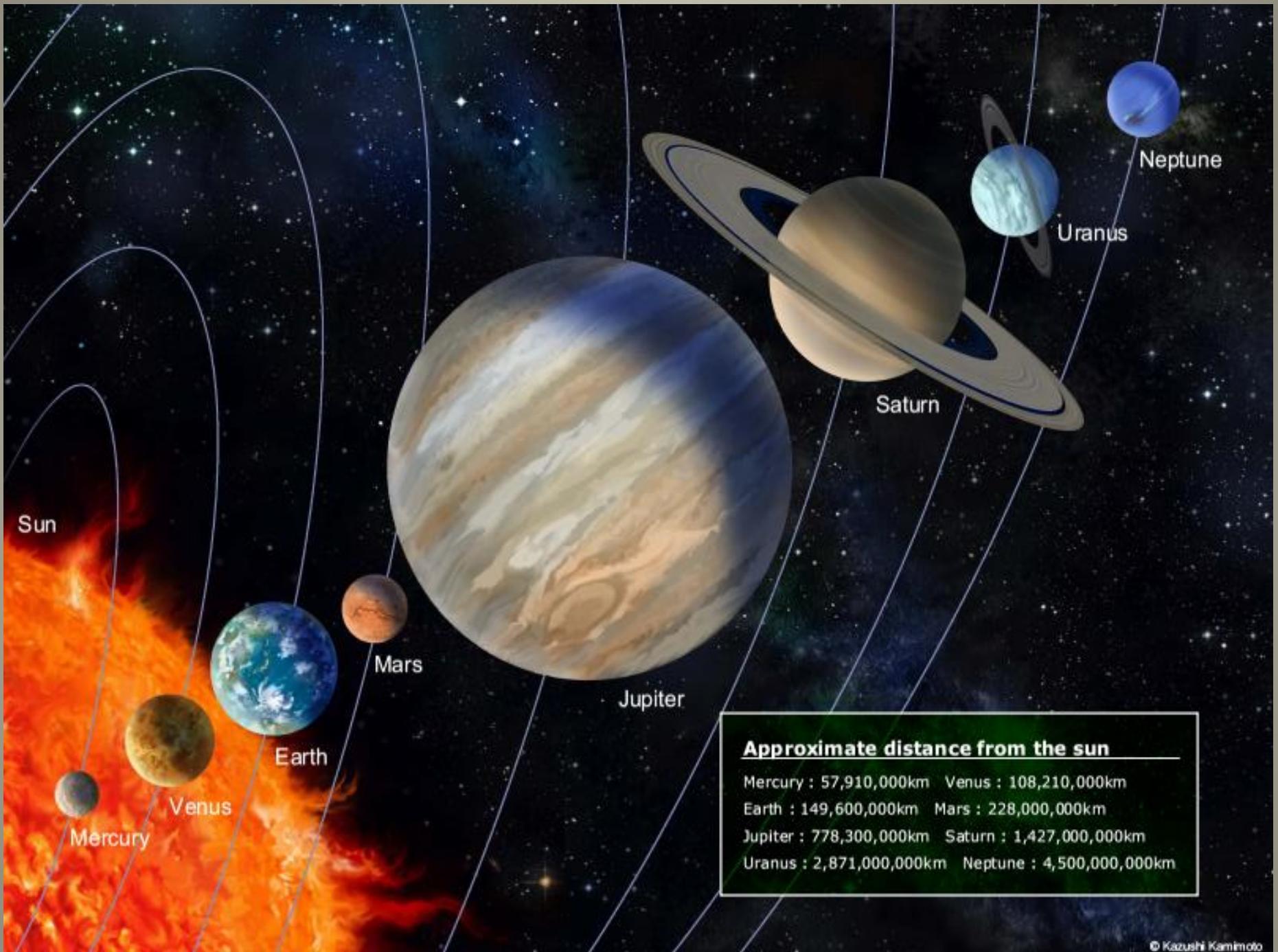
La distancia entre el Sol y el planeta Plutón es casi 40 veces mayor que la distancia Tierra-Sol.



PLUTÓN y su satélite CARONTE







Approximate distance from the sun

Mercury : 57,910,000km Venus : 108,210,000km

Earth : 149,600,000km Mars : 228,000,000km

Jupiter : 778,300,000km Saturn : 1,427,000,000km

Uranus : 2,871,000,000km Neptune : 4,500,000,000km

MAQUETA DEL SISTEMA SOLAR A ESCALA

Tamaño del SOL: 1,5 m de diámetro

Distancias a este “SOL”

MERCURIO: 68 m

VENUS: 120 m

TIERRA: 176 m (su tamaño sería de 2 cms. de diámetro)

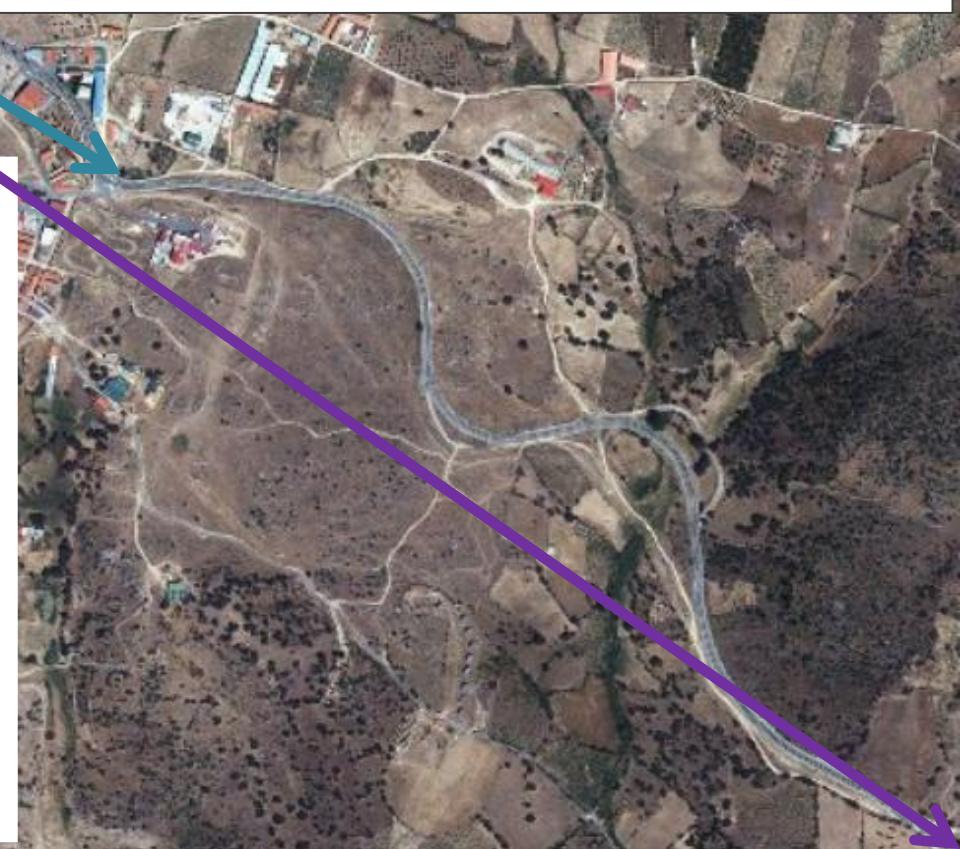
MARTE: 269 m

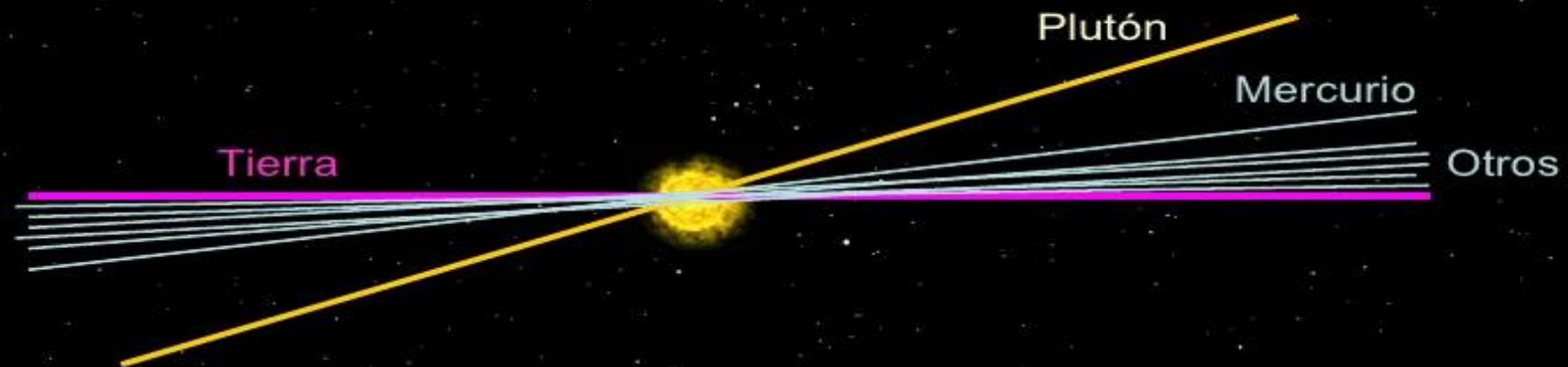
JÚPITER: 920 m

SATURNO: 1,7 Kms

URANO: 3,4 Kms

NEPTUNO: 5,6 Kms (no cabe en la imagen)



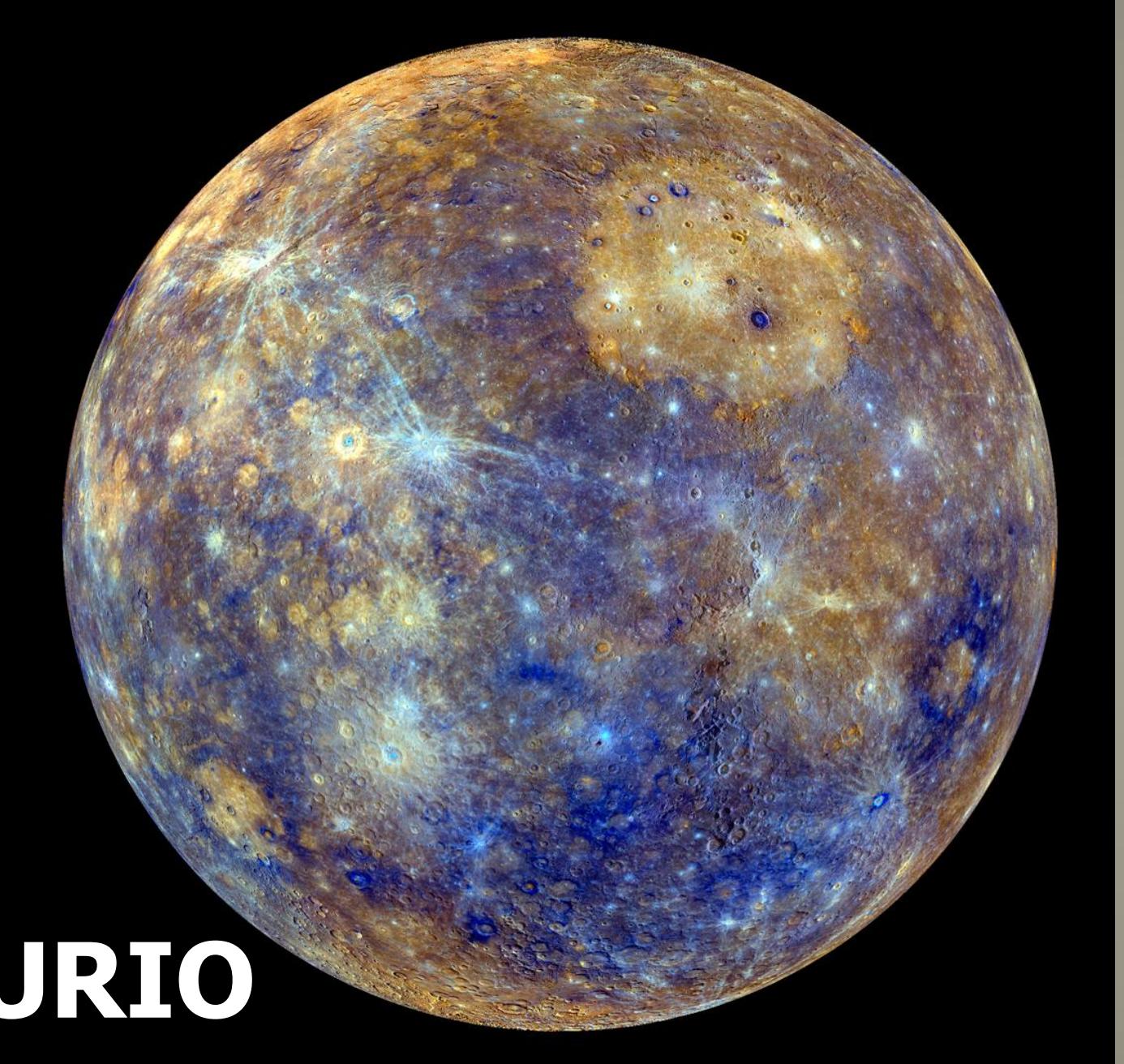


Mercurio
0.1°

Venus
177°

Tierra
23°

Marte
25°



MERCURIO

Mercurio



Es el más pequeño de los planetas interiores y el más próximo al Sol.



Eje de rotación casi no inclinado ($0,1^\circ$).
Período de rotación muy lento: 59 días terrestres.

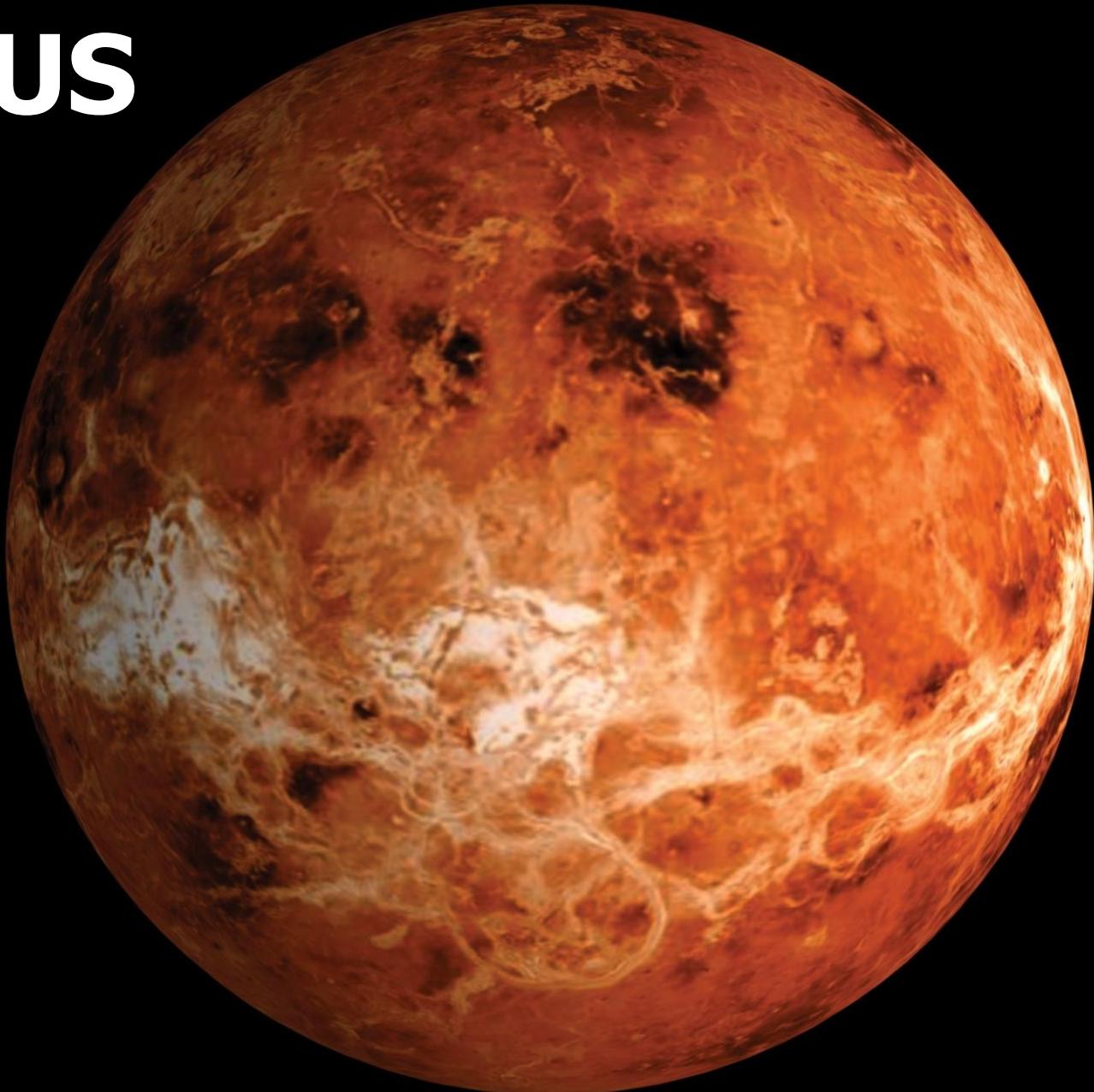
No tiene atmósfera ni ningún satélite.



Mercurio

Su superficie se parece a la de la Luna.

VENUS



Venus



Tiene un tamaño parecido al de la Tierra.



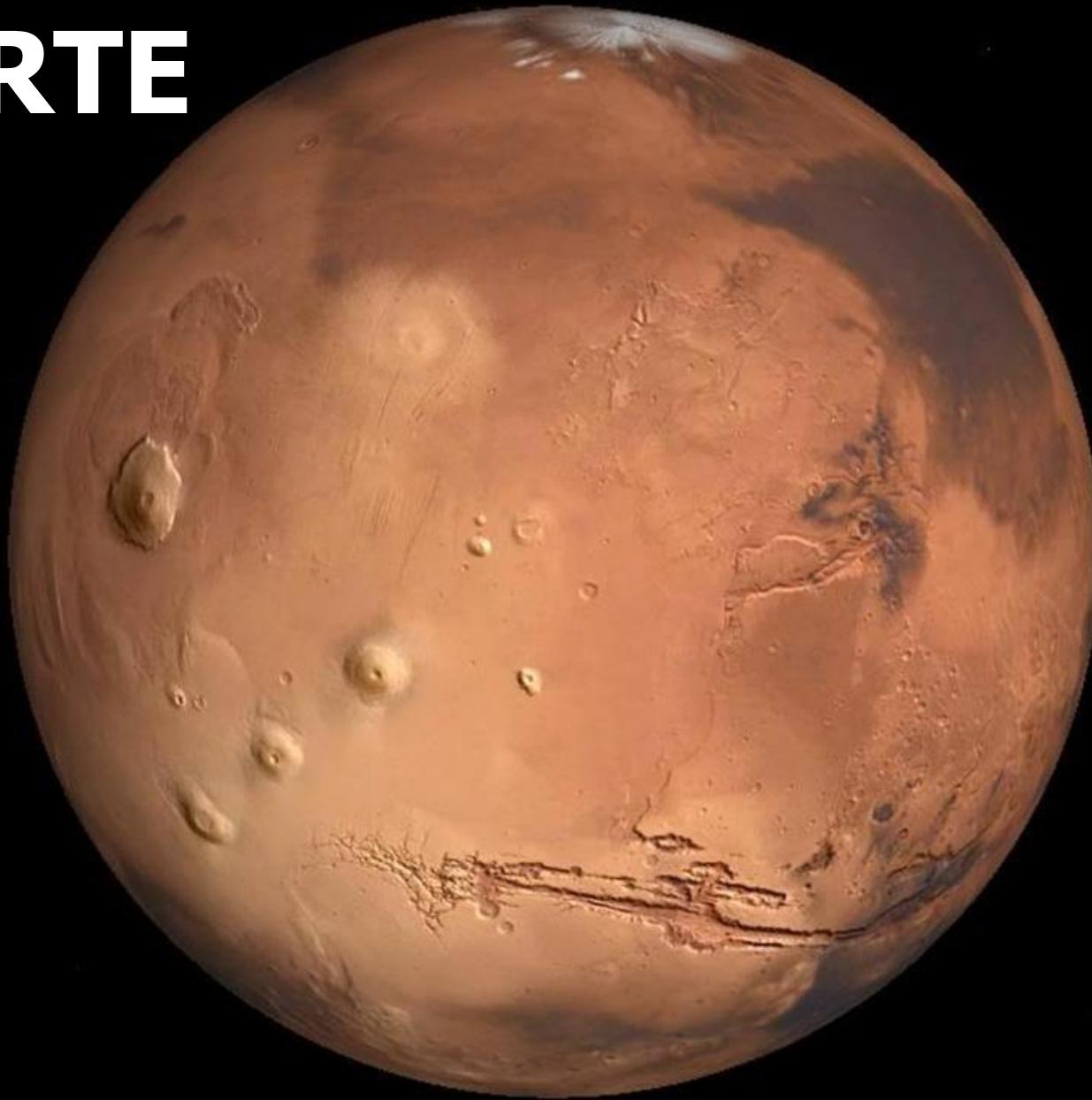
Eje de rotación inclinado 177°. Rota en sentido contrario al del resto de planetas y su día dura un poco más que el año.

Venus.- Su atmósfera es muy densa, formada por dióxido de carbono y nubes de ácido sulfúrico.

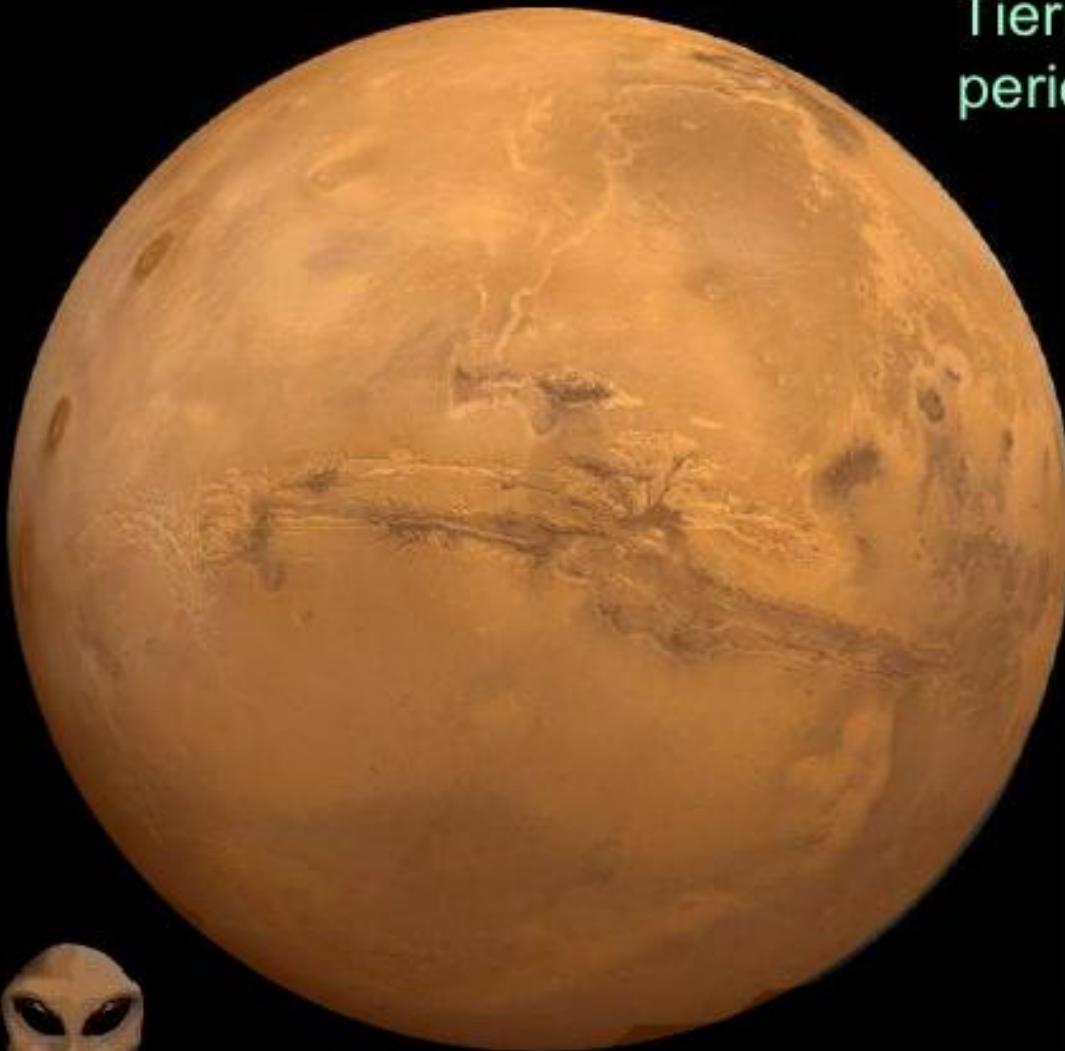


La temperatura superficial es muy elevada.

MARTE



Marte: el “planeta rojo”



Se parece un poco a la Tierra, en tamaño, periodo de rotación...



Eje de rotación inclinado 25°. Su día es sólo un poco más largo que el terrestre y presenta también estaciones.

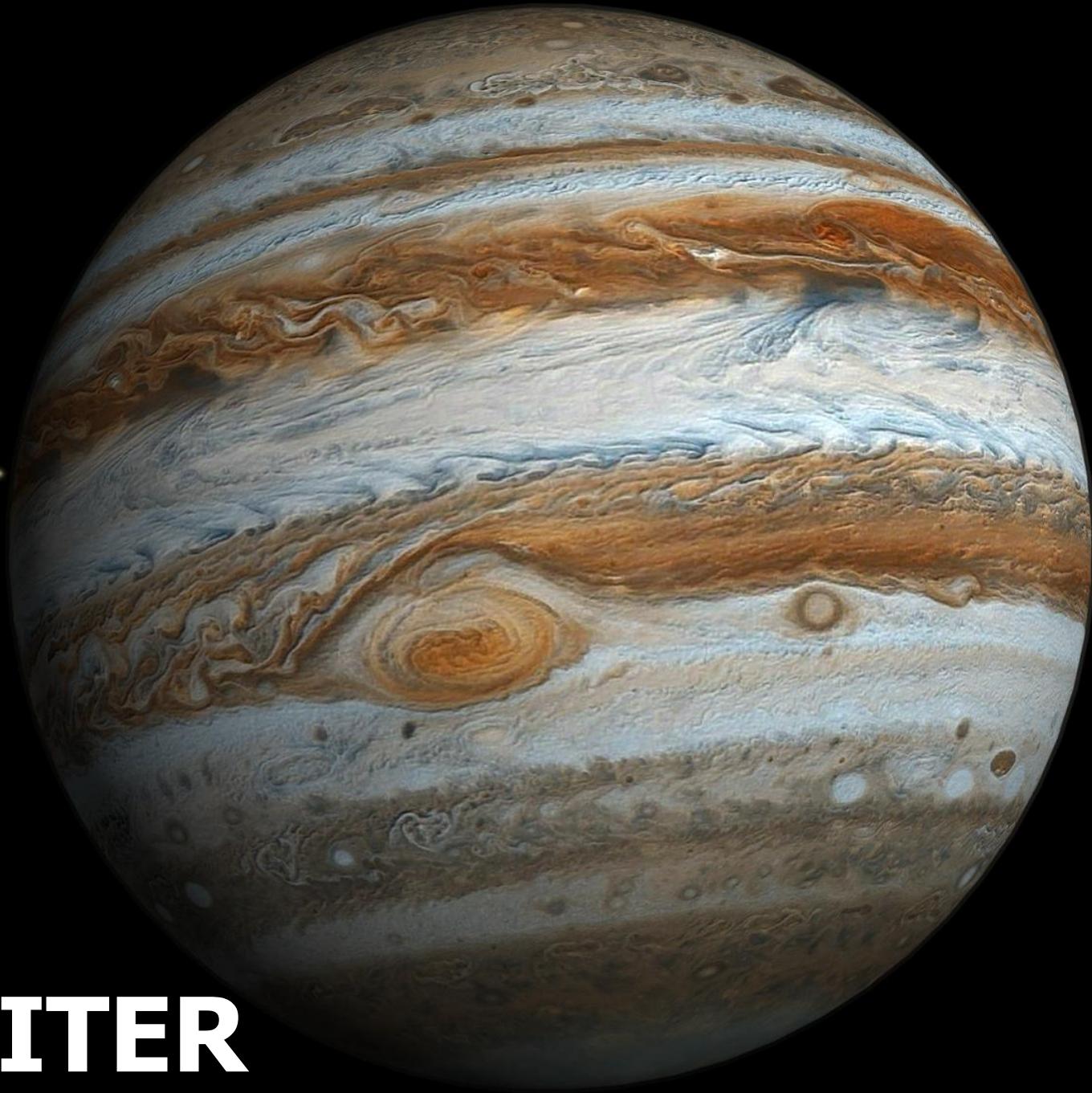
Atmósfera de Marte



Nuestro planeta no es el único que tiene una atmósfera, pero sí el único que tiene oxígeno (O_2) en la atmósfera

Marte





JÚPTER

Júpiter

142.984 Km



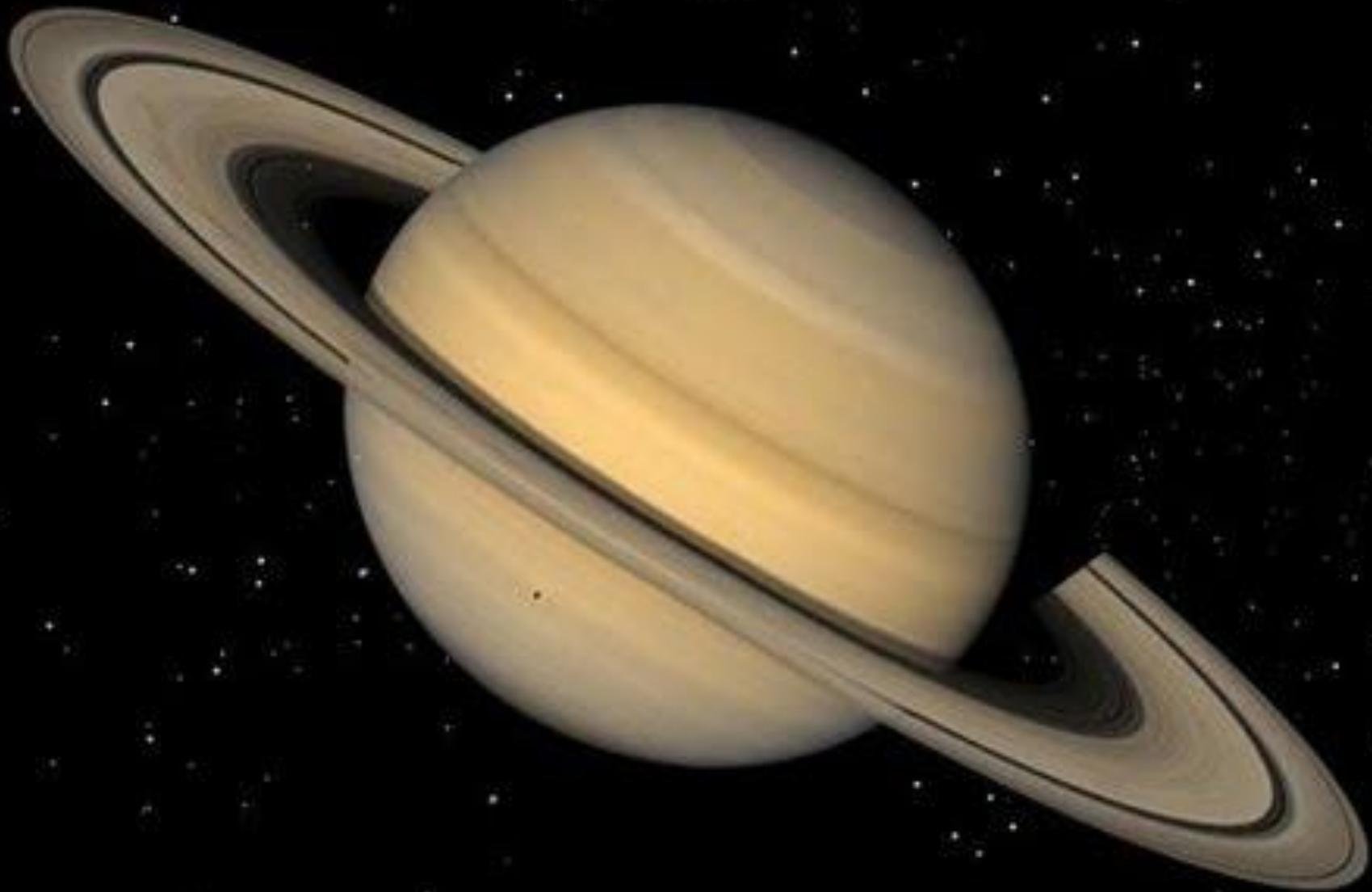
Tierra
12.756 Km



De enorme tamaño en comparación con la Tierra, este “gigante gaseoso” está formado por hidrógeno (90%) y helio (casi 10%).



SATURNO

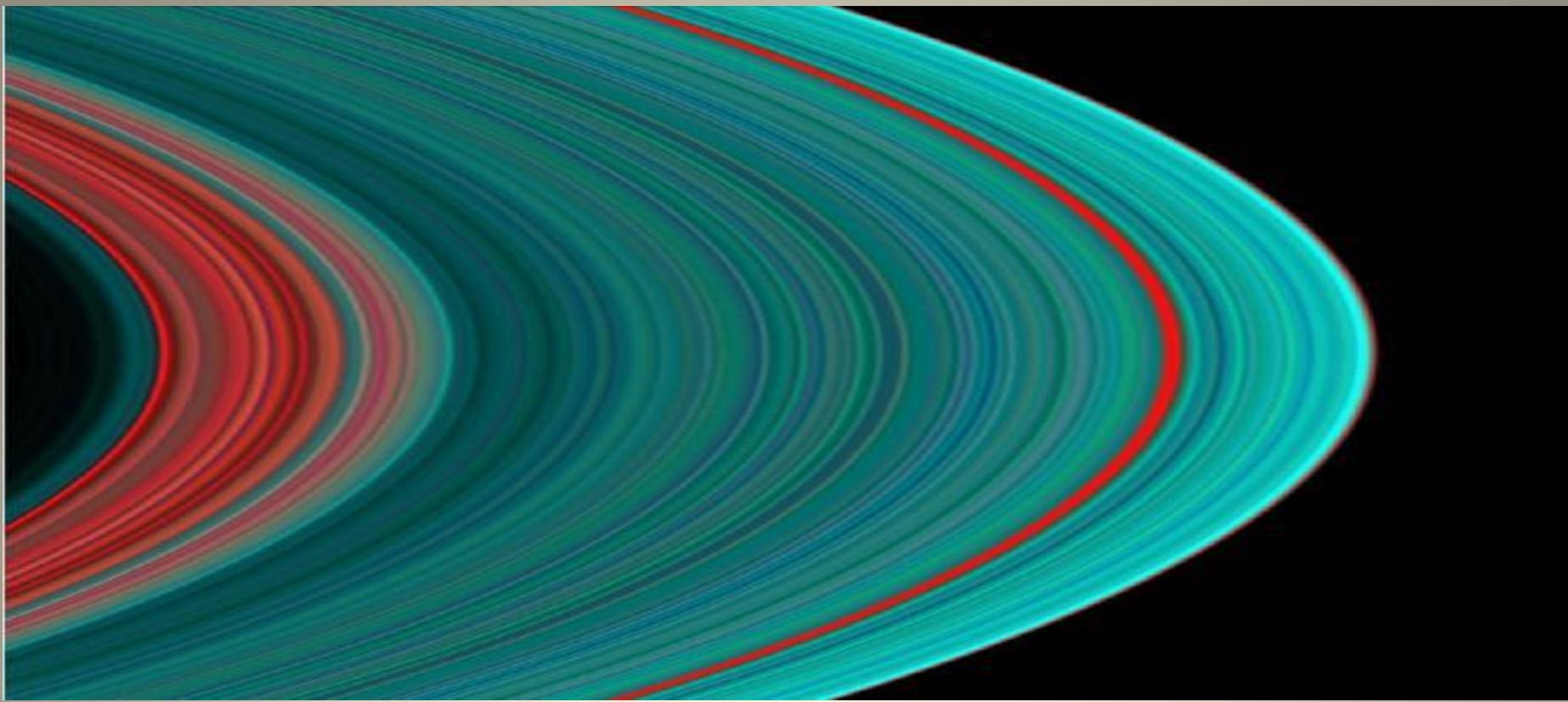


Saturno

Anillos de
Saturno



Los anillos están
formados por hielo,
pequeñas rocas y
partículas de polvo.

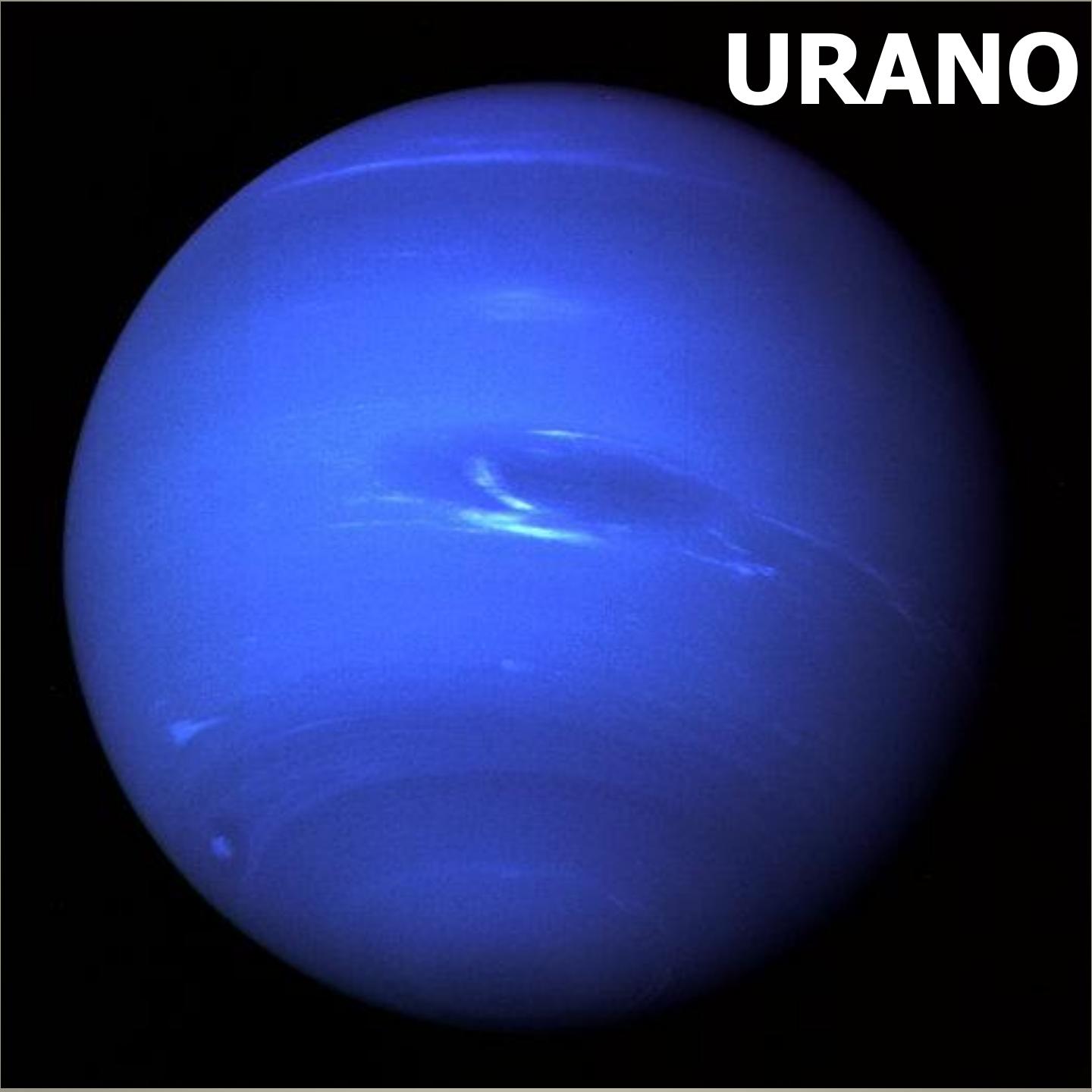


Arriba, anillos de Saturno fotografiados por la Sonda Cassini-Huygens en el espectro de luz ultravioleta y aquí Saturno a simple vista desde la Tierra.



Saturno visto desde la Tierra con telescopio
óptico a unos 300x

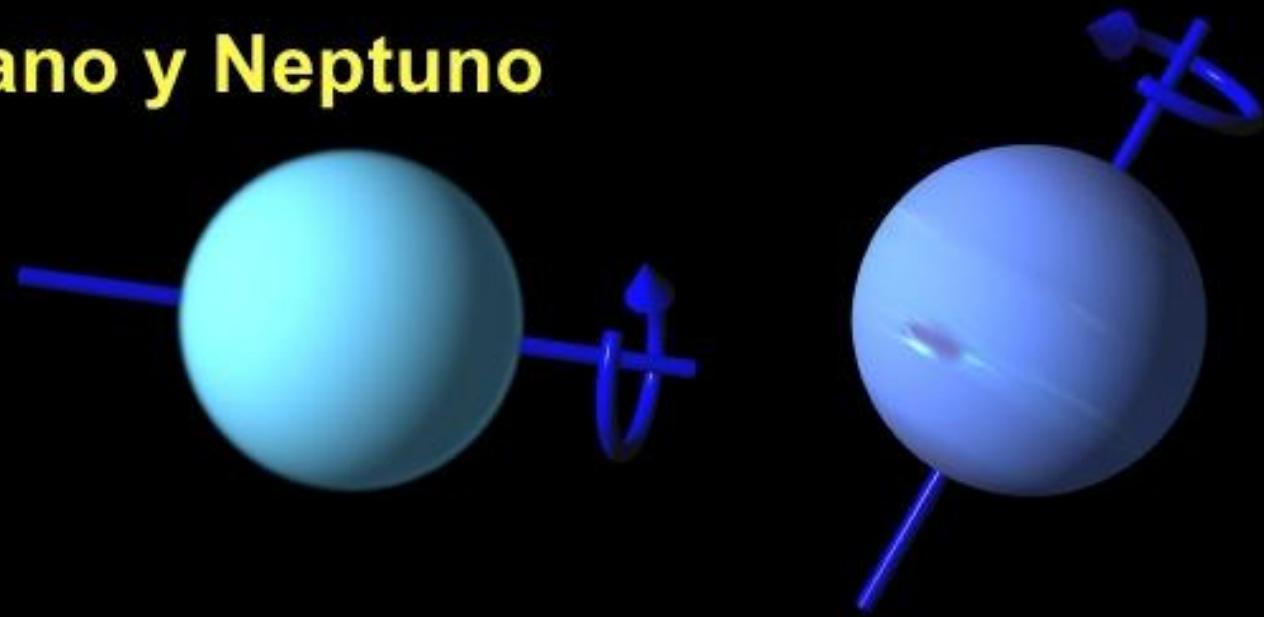
URANO



NEPTUNO



Urano y Neptuno



Urano
98°

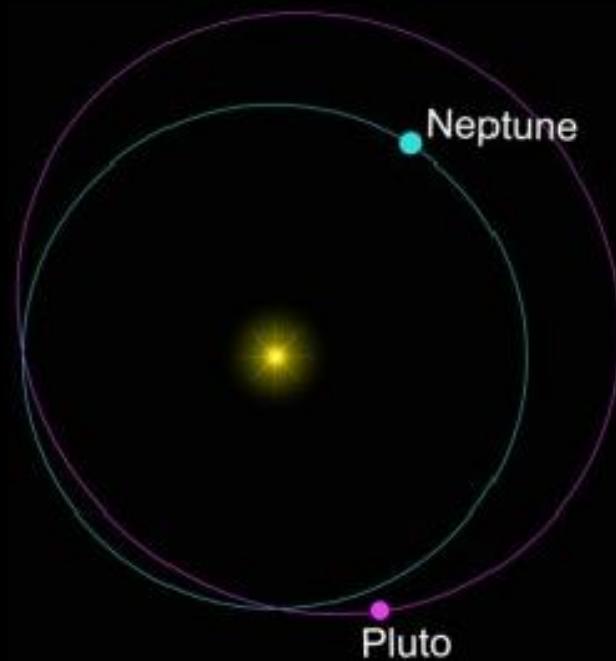
Neptuno
30°

Son dos planetas gaseosos de tamaño y masas muy parecidos, formados por hidrógeno, helio y metano.

Al estar tan lejos del Sol, las temperaturas en su superficie son muy bajas.

Plutón

Es el planeta más desconocido, por su lejanía y su pequeño tamaño. Es incluso más pequeño que nuestra Luna



Su órbita se entrecruza con la de Neptuno, aunque en un plano distinto.

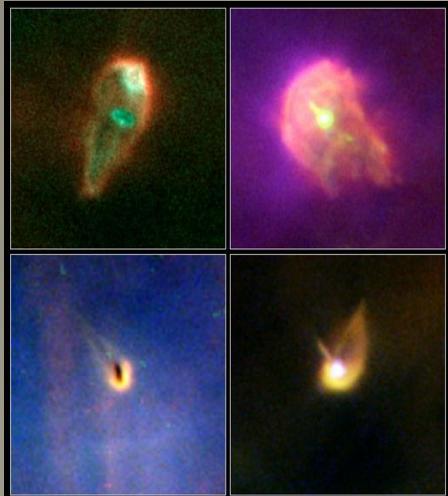
Plutón y Caronte



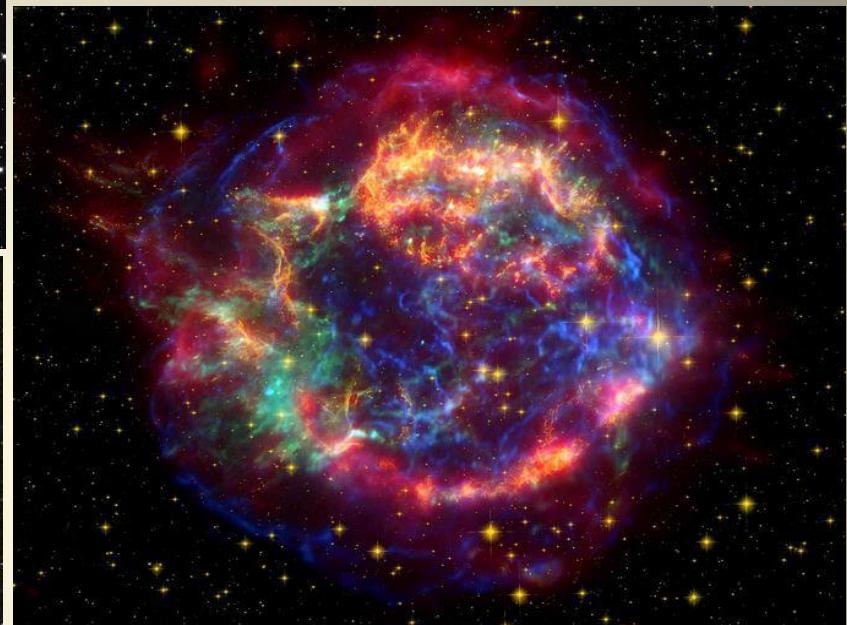
**Plutón tiene una
pequeña “luna” o
satélite llamado
Caronte.**



**ESPACIO
PROFUNDO**



ESPACIO PROFUNDO: Estrellas, Galaxias, Nebulosas, Supernovas,... y también otros planetas



Perdidos en el espacio

Nos hallamos aquí

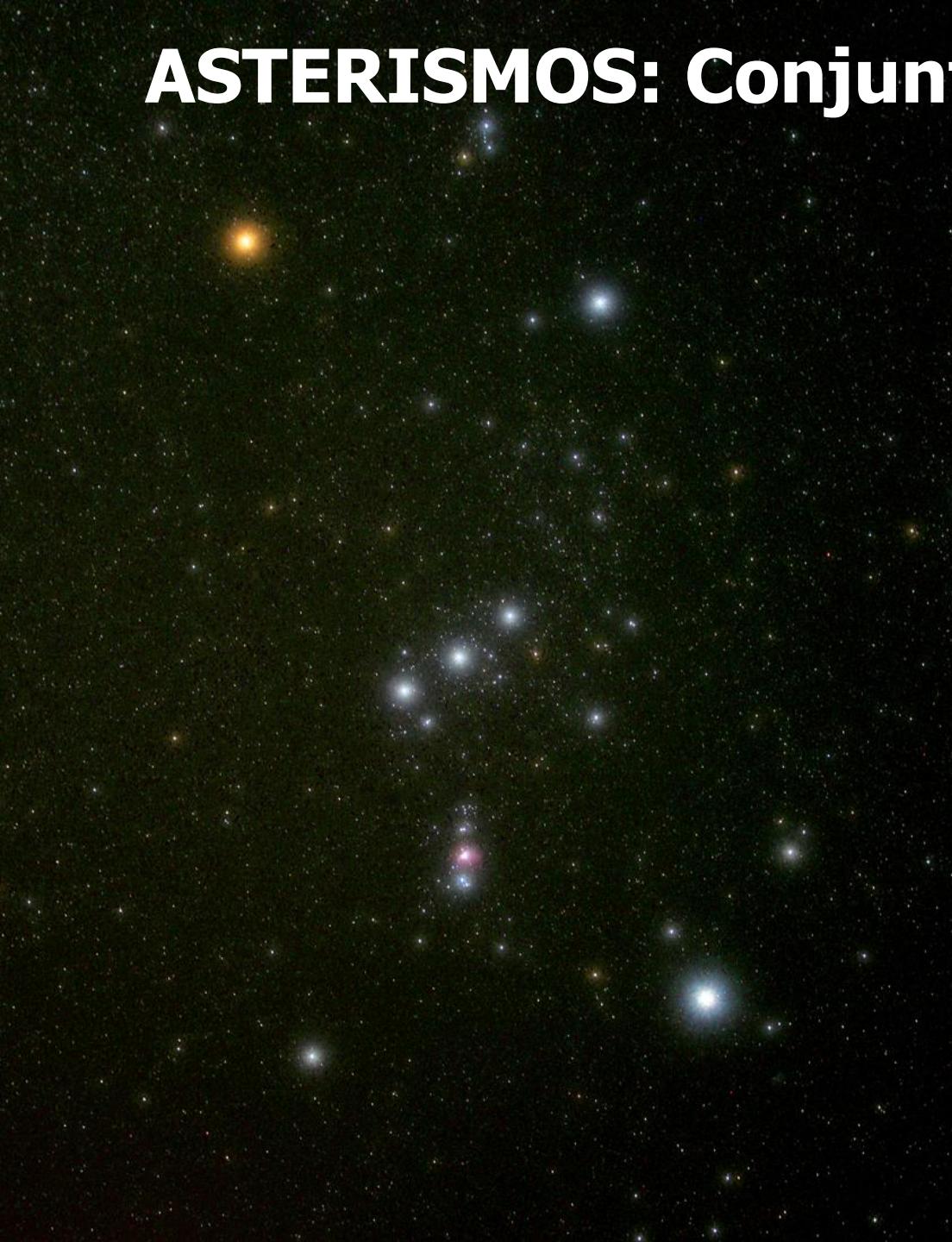
Vía Láctea



Andrómeda, la galaxia más cercana a la Vía Láctea

Posición que ocupamos en nuestra galaxia, la Vía Láctea

ASTERISMOS: Conjuntos de Estrellas



Orion



CÚMULOS ESTELARES: Agrupaciones de estrellas próximas entre sí.

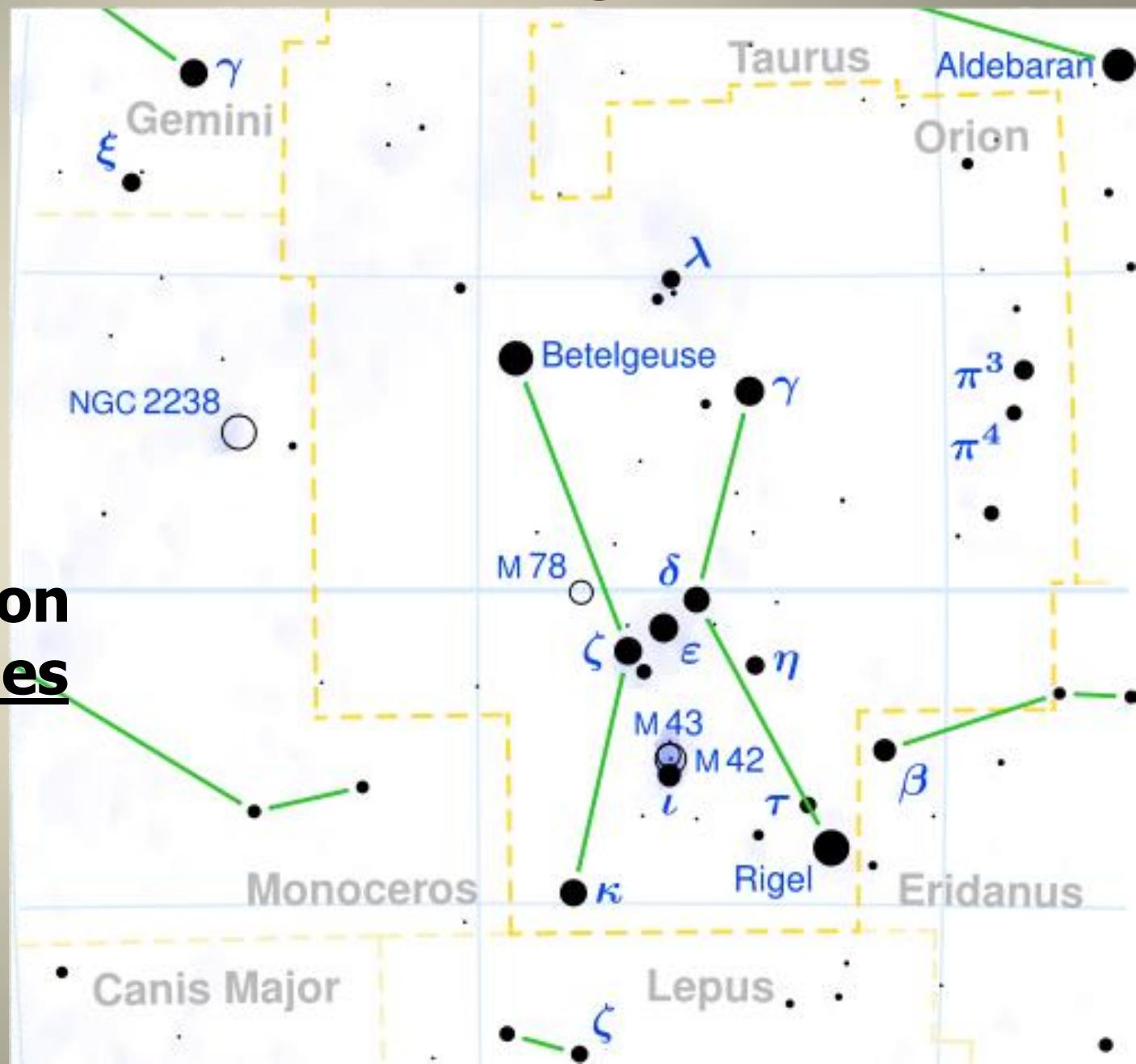


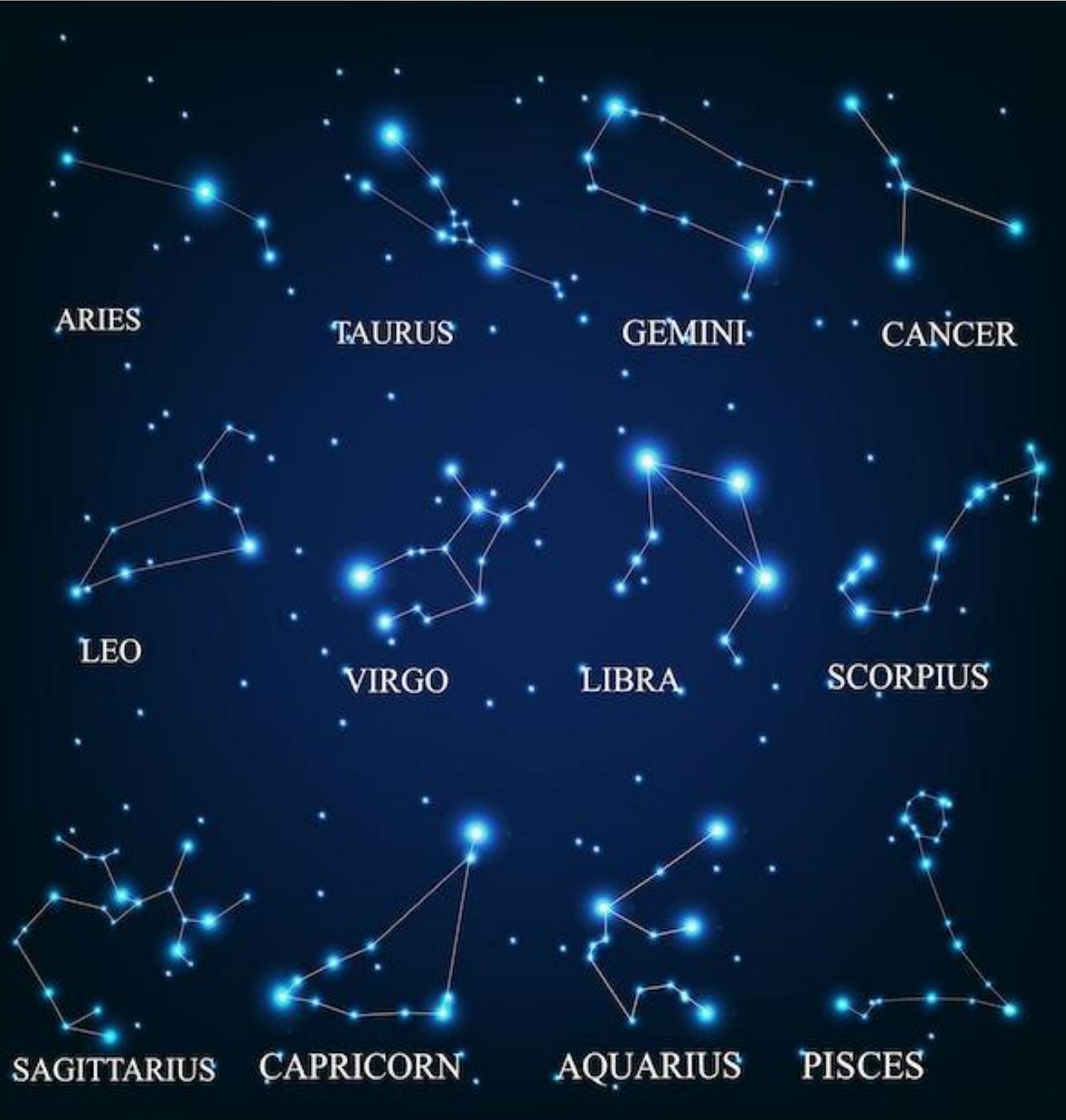
Cúmulo tipo abierto

Cúmulo globular

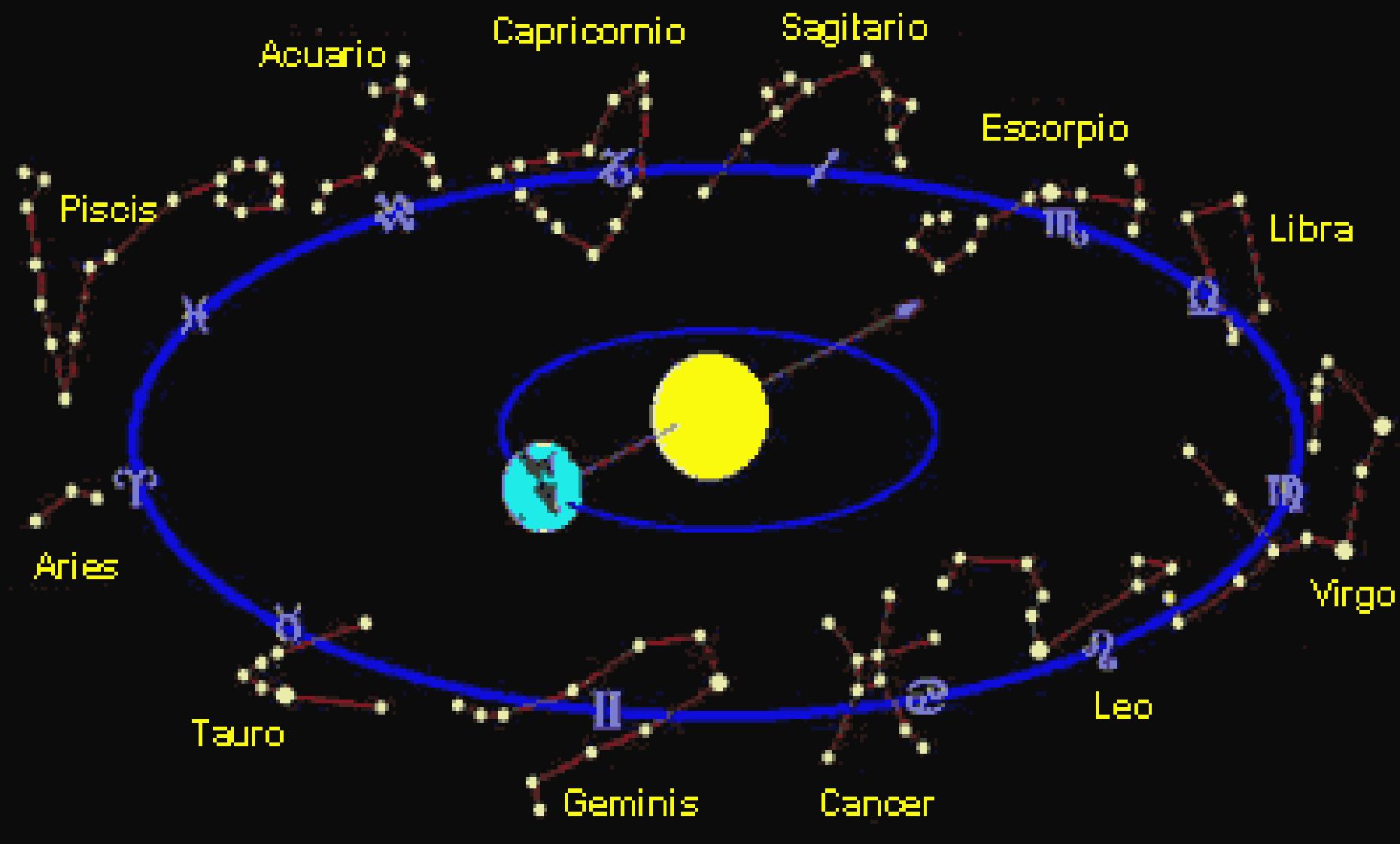
CONSTELACIONES: Zonas o regiones del cielo

A veces se confunden
Asterismos con
Constelaciones



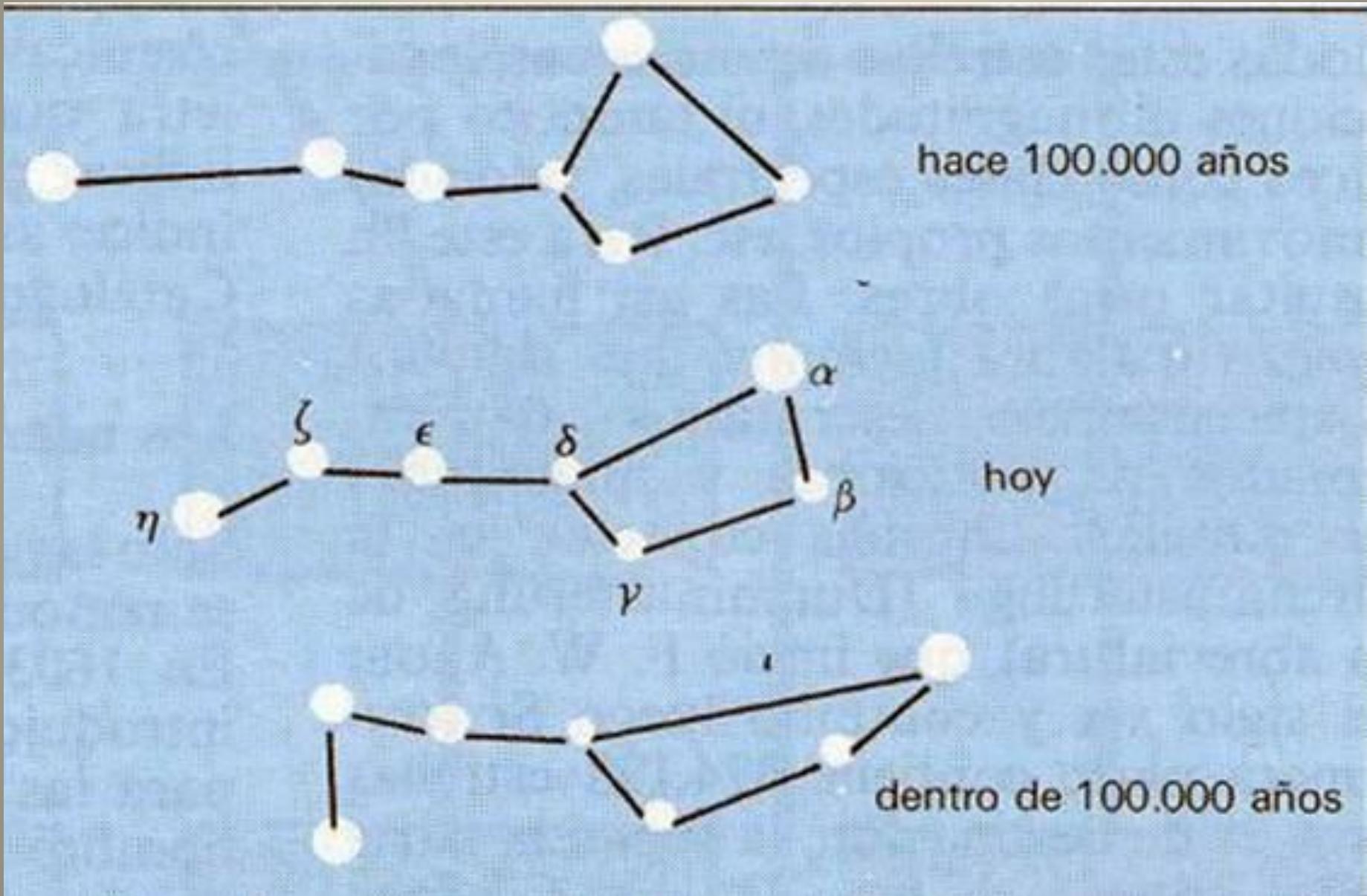


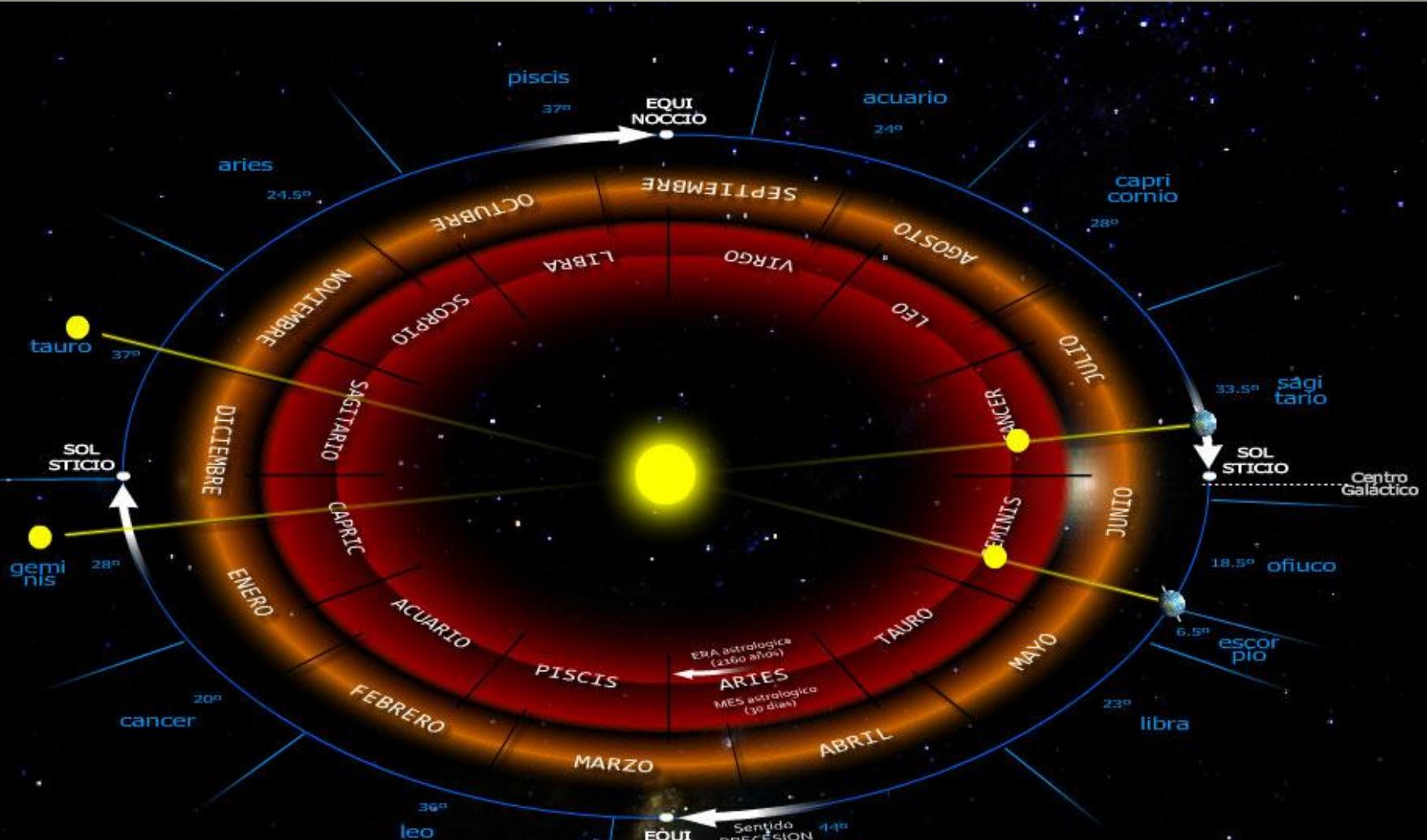
**En las
CONSTELACIONES
del
ZODIACO, los
“dibujos” de
estrellas unidos
con líneas son en
realidad
ASTERISMOS.**



ZODIACO: “Rueda de los animales”.

El aspecto del cielo cambia con el tiempo...





**SIGNOS y CONTELACIONES ZODIACALES,
no es lo mismo.**

A Posição do Sol no Céu

Constelação

Virgem

Libra

Escorpião

Ofiúco

Sagitário

Capricórnio

Aquário

Peixes

Áries

Touro

Gêmeos

Câncer

Leão

Segundo a Astronomia

17 set - 31 out

01 nov - 23 nov

24 nov - 29 nov

30 nov - 18 dez

19 dez - 19 jan

20 jan - 16 fev

17 fev - 11 mar

12 mar - 18 abr

19 abr - 14 mai

15 mai - 21 jun

22 jun - 20 jul

21 jul - 10 ago

11 ago - 16 set

Segundo a Astrologia

23 ago - 22 set

23 set - 22 out

23 out - 22 nov

-

23 nov - 21 dez

22 dez - 20 jan

21 jan - 20 fev

21 fev - 20 mar

21 mar - 20 abr

21 abr - 20 mai

21 mai - 20 jun

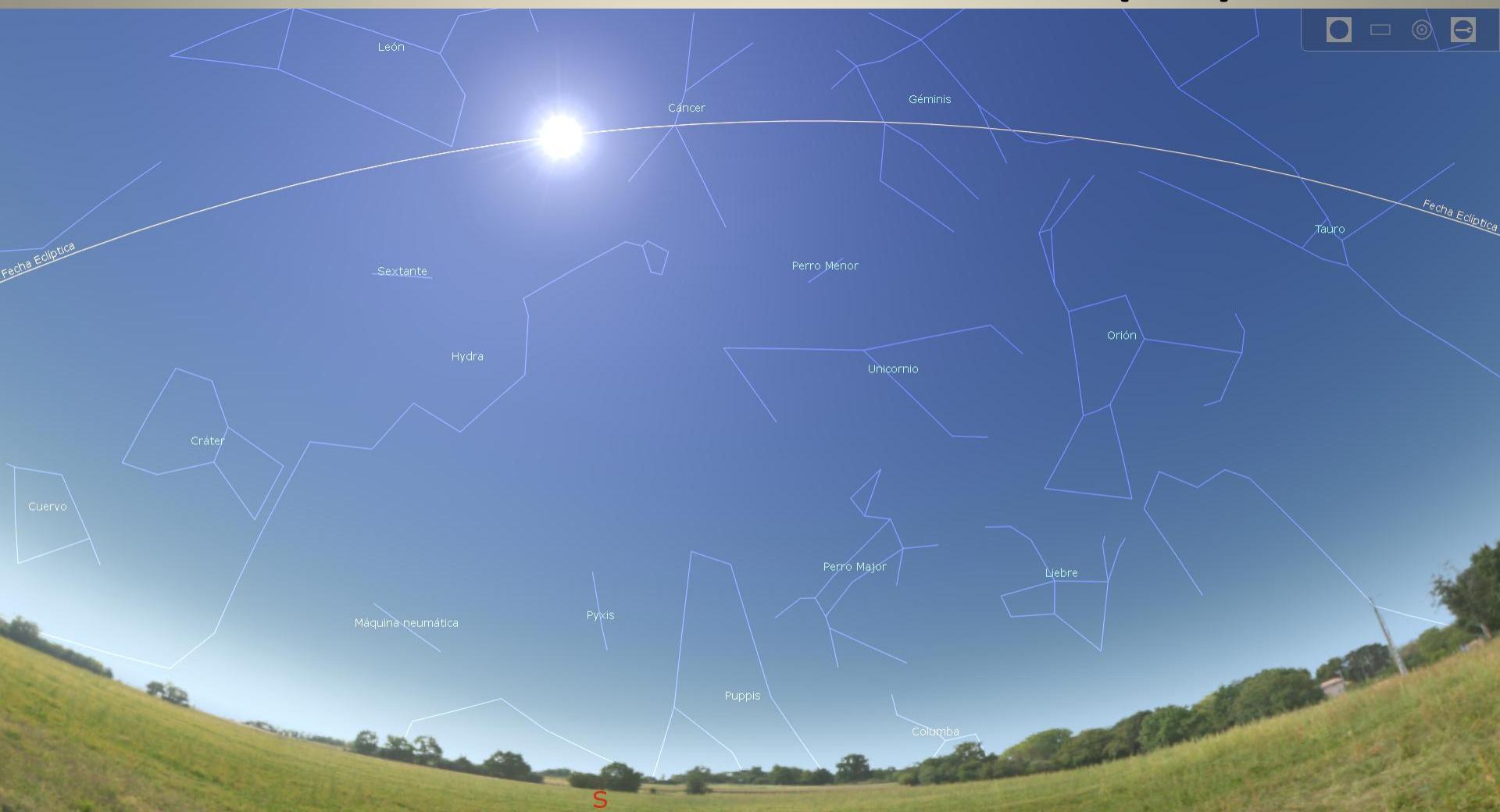
21 jun - 22 jul

23 jul - 22 ago

PANORÁMICA SUR CELESTE CON DETALLE DE LA ECLÍPTICA (noche)



PANORÁMICA SUR CELESTE CON DETALLE DE LA ECLÍPTICA (día)



GALAXIAS



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



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

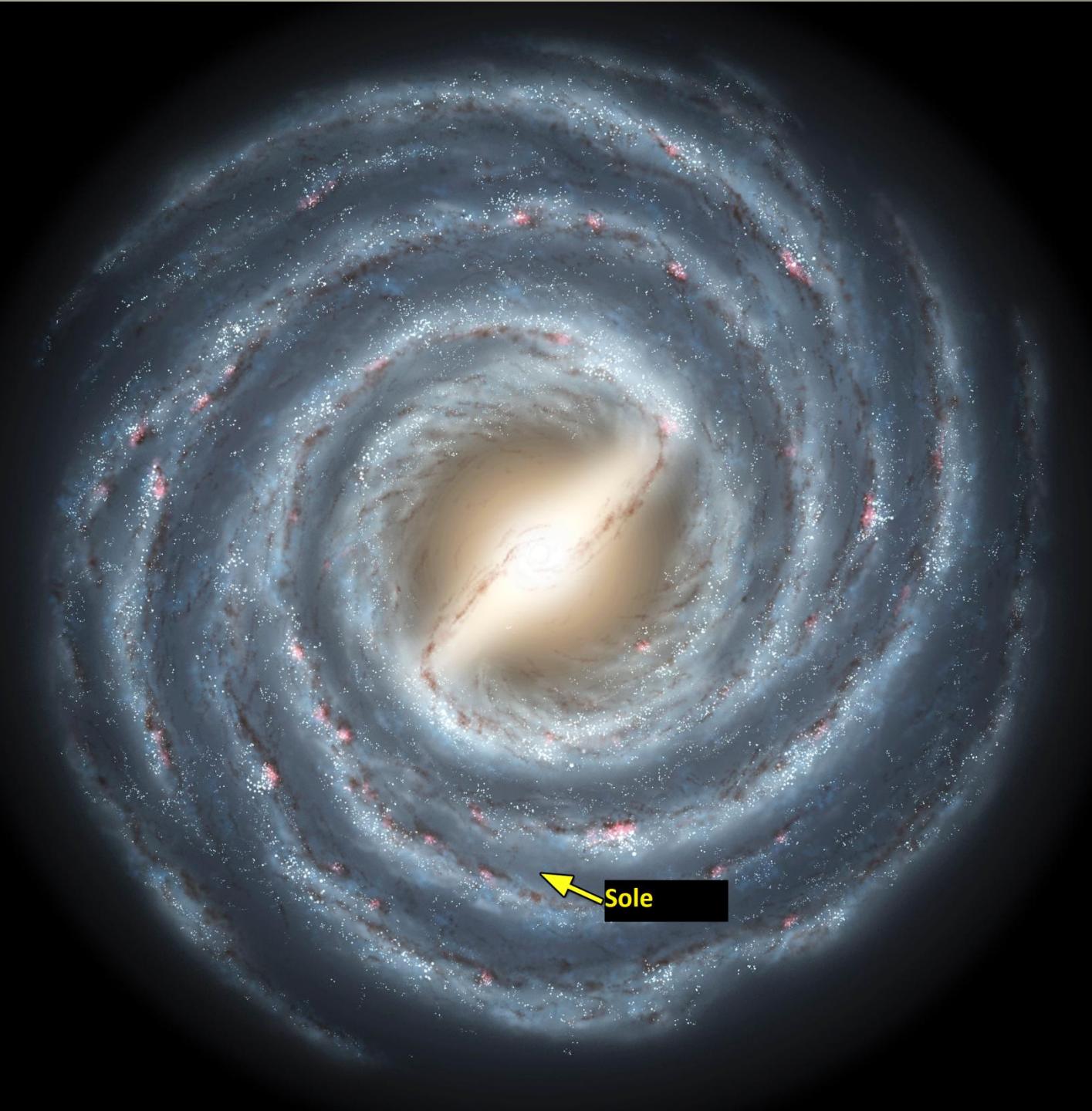
Galaxia de Andrómeda

Vía Láctea desde la Tierra



Vía Láctea

NUESTRA
GALAXIA



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



Astrofotografía en el espectro visible



ANDRÓMEDA, galaxia más cercana a la Tierra
situada a 2,5 millones de años luz.



ANDRÓMEDA

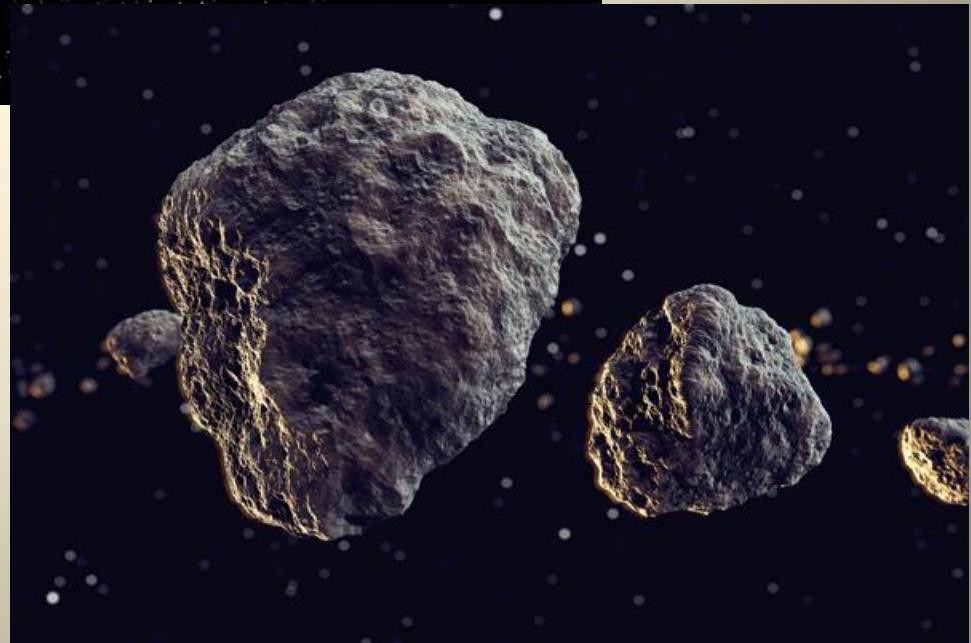
Astrofotografía en el espectro visible + espectro UV + espectro IR

ANDRÓMEDA

Vista desde la Tierra con telescopio óptico a 150x



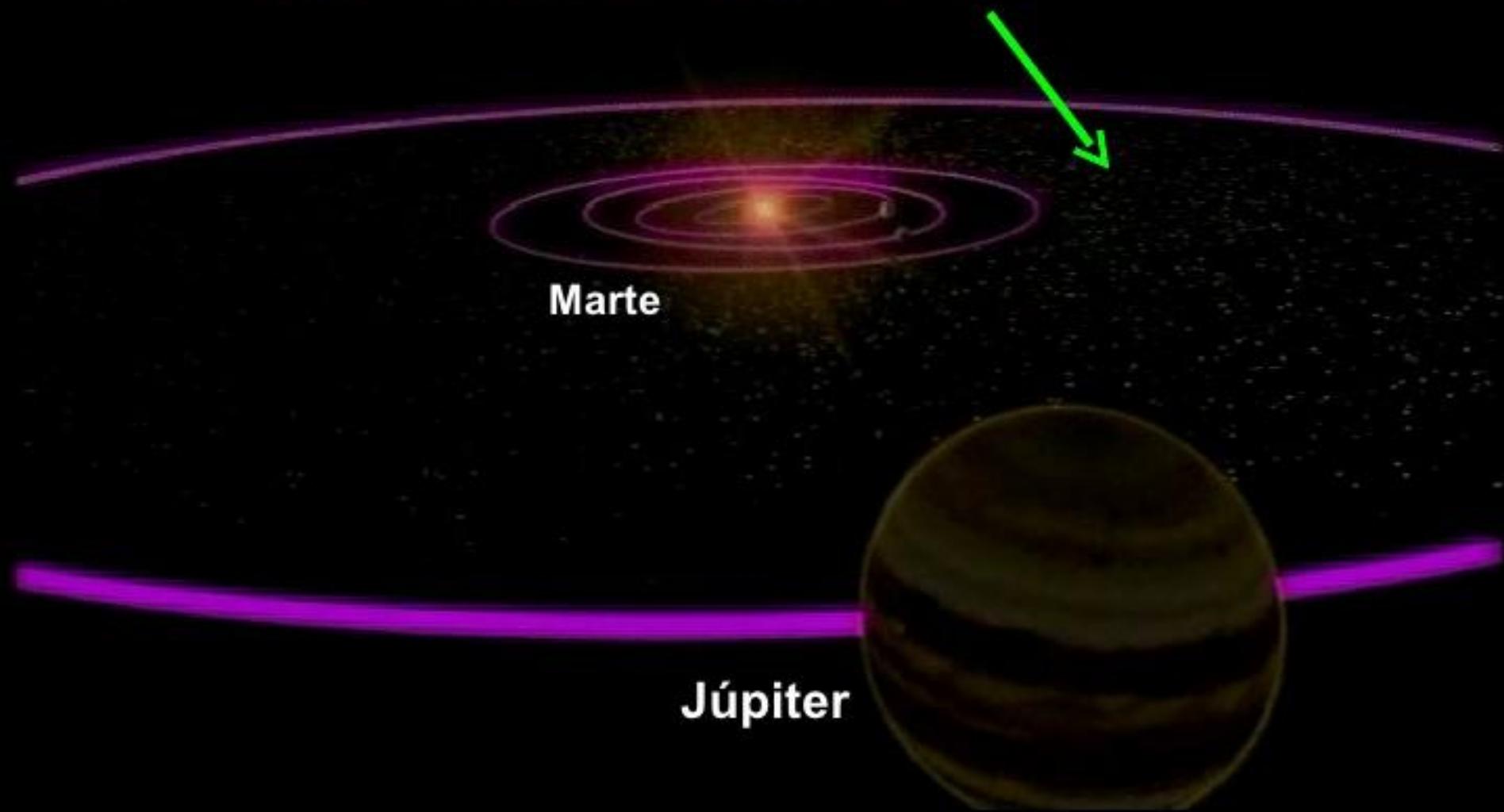
ASTEROIDES



**Los asteroides son
fragmentos rocosos
de tamaño variable.**



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



METEORITO



COMETAS





Cometa

No es lo
mismo

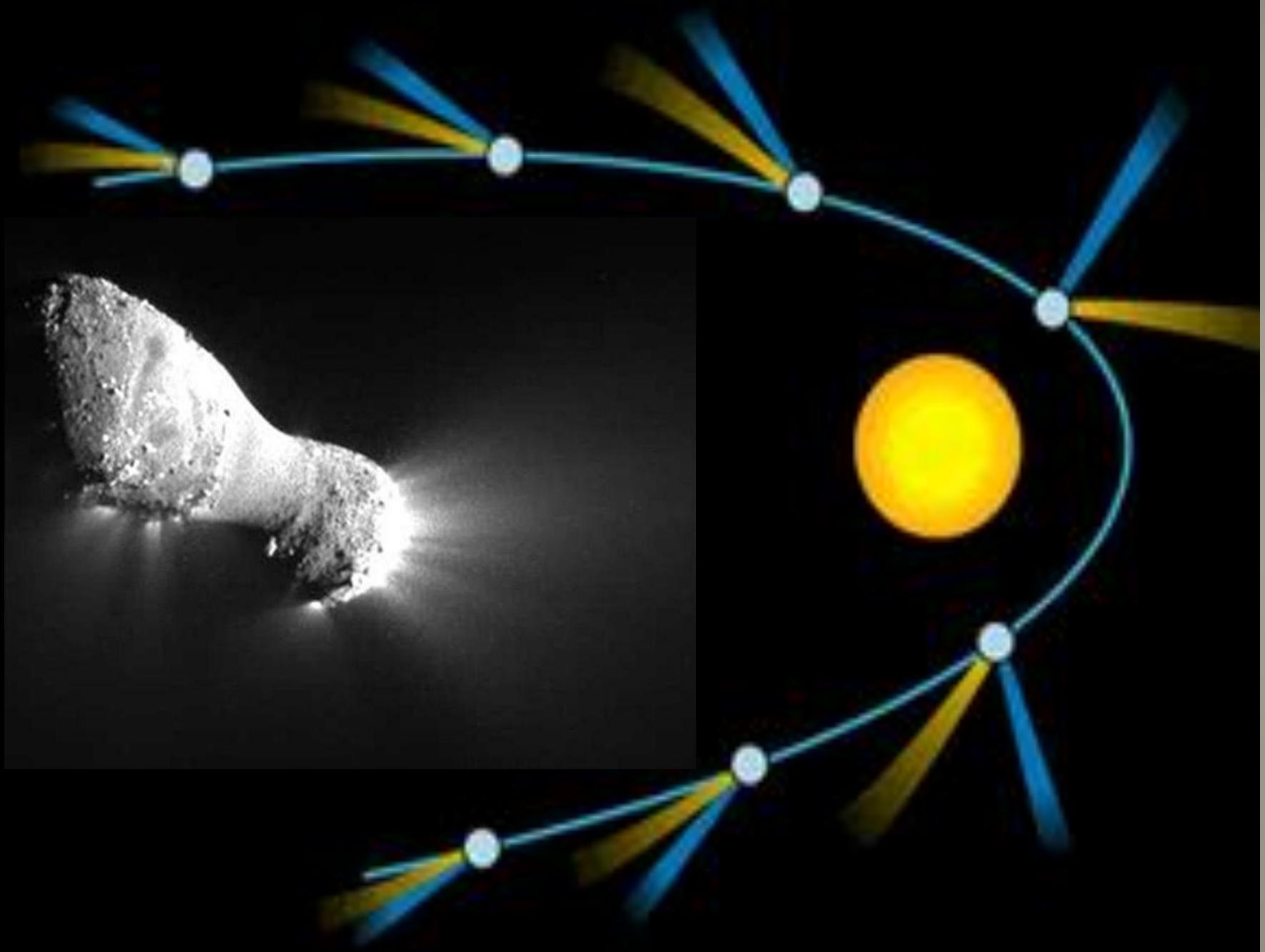


Asteroide



Meteorito





AGUJEROS NEGROS



Nebulosas y cúmulos estelares



Nebulosa del cangrejo

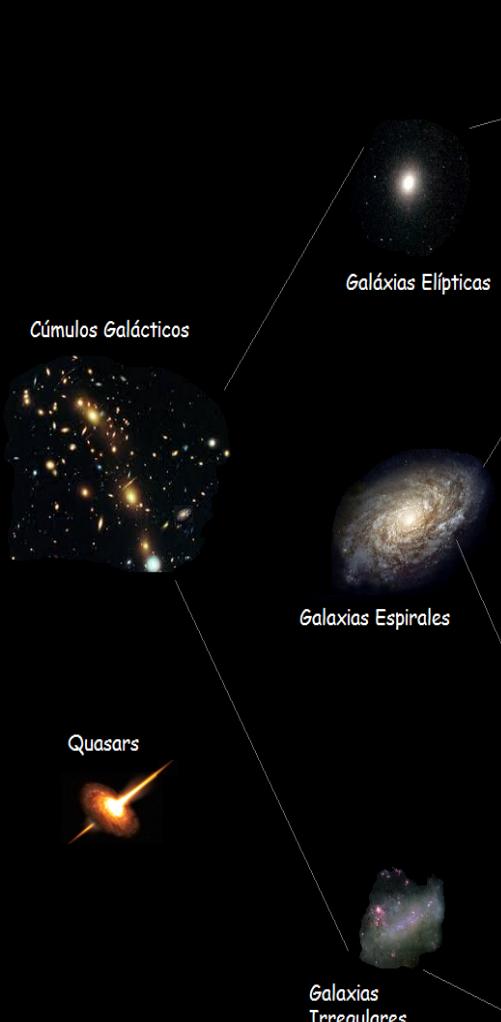
Gran Nebulosa de Orión

Nebulosa M16

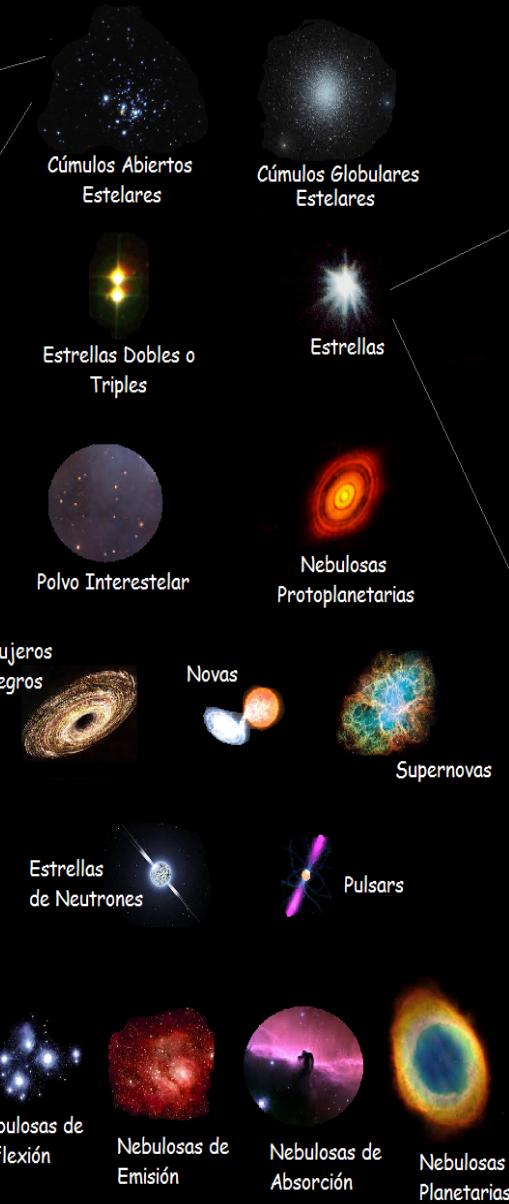
Las nebulosas son concentraciones de gas (principalmente hidrógeno y helio) y polvo interestelar.

El Universo y sus componentes

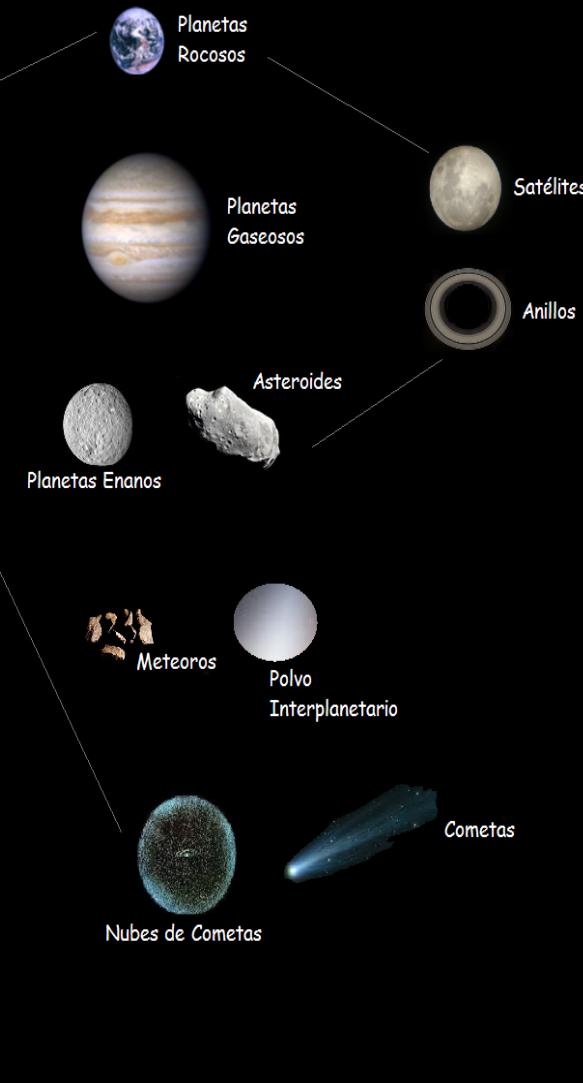
COMPONENTES DE LOS CÚMULOS GALÁCTICOS



COMPONENTES GALÁCTICOS



COMPONENTES ESTELARES



COMPONENTES PLANETARIOS

TAMAÑOS RELATIVOS DE PLANETAS Y ESTRELLAS

1

Mercury < Mars < Venus < Earth



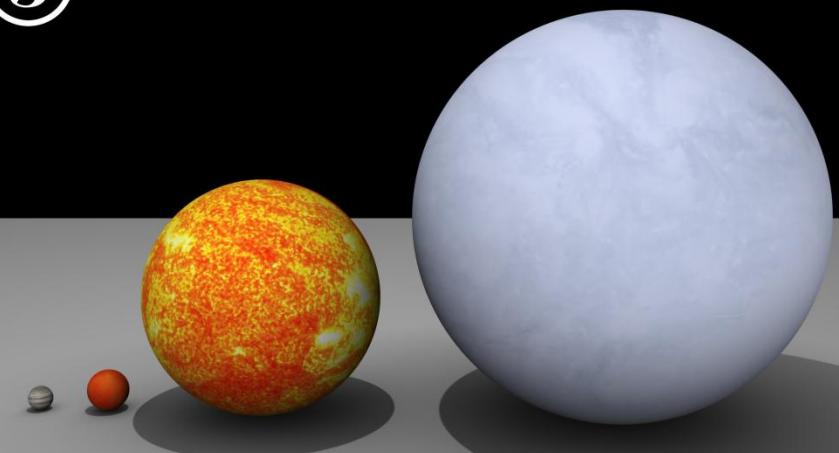
2

Earth < Neptune < Uranus < Saturn < Jupiter



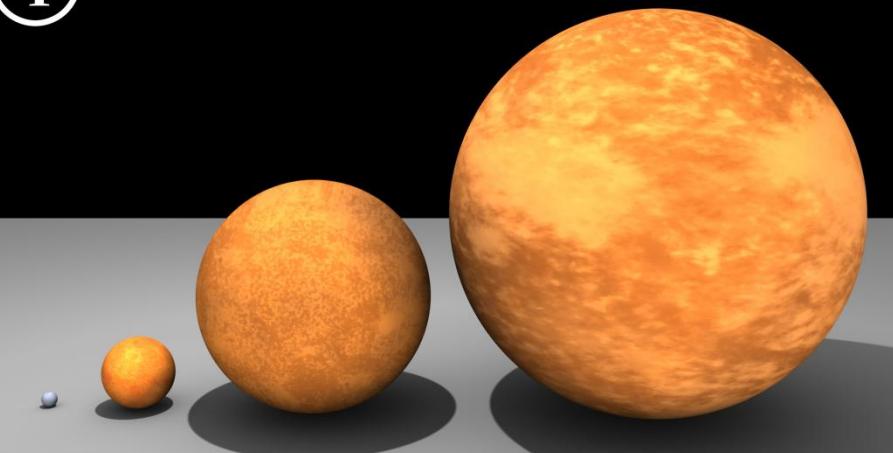
3

Jupiter < Proxima Centauri < Sun < Sirius



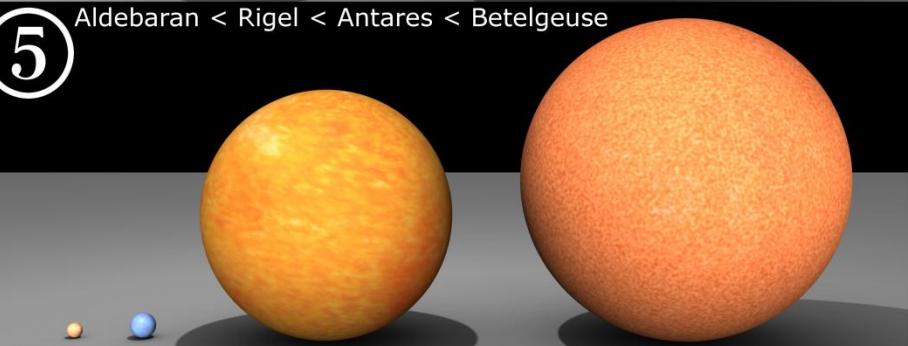
4

Sirius < Pollux < Arcturus < Aldebaran



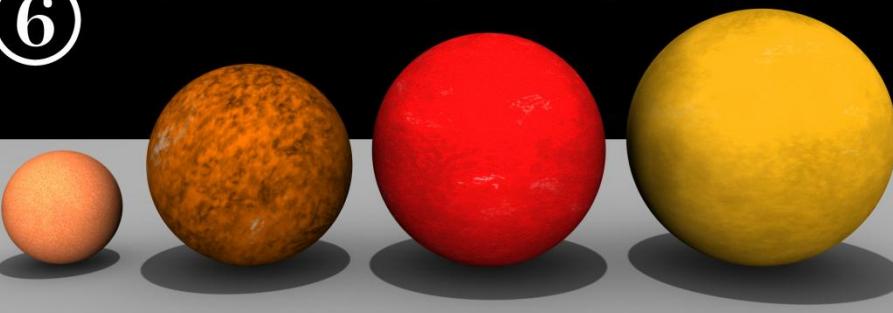
5

Aldebaran < Rigel < Antares < Betelgeuse



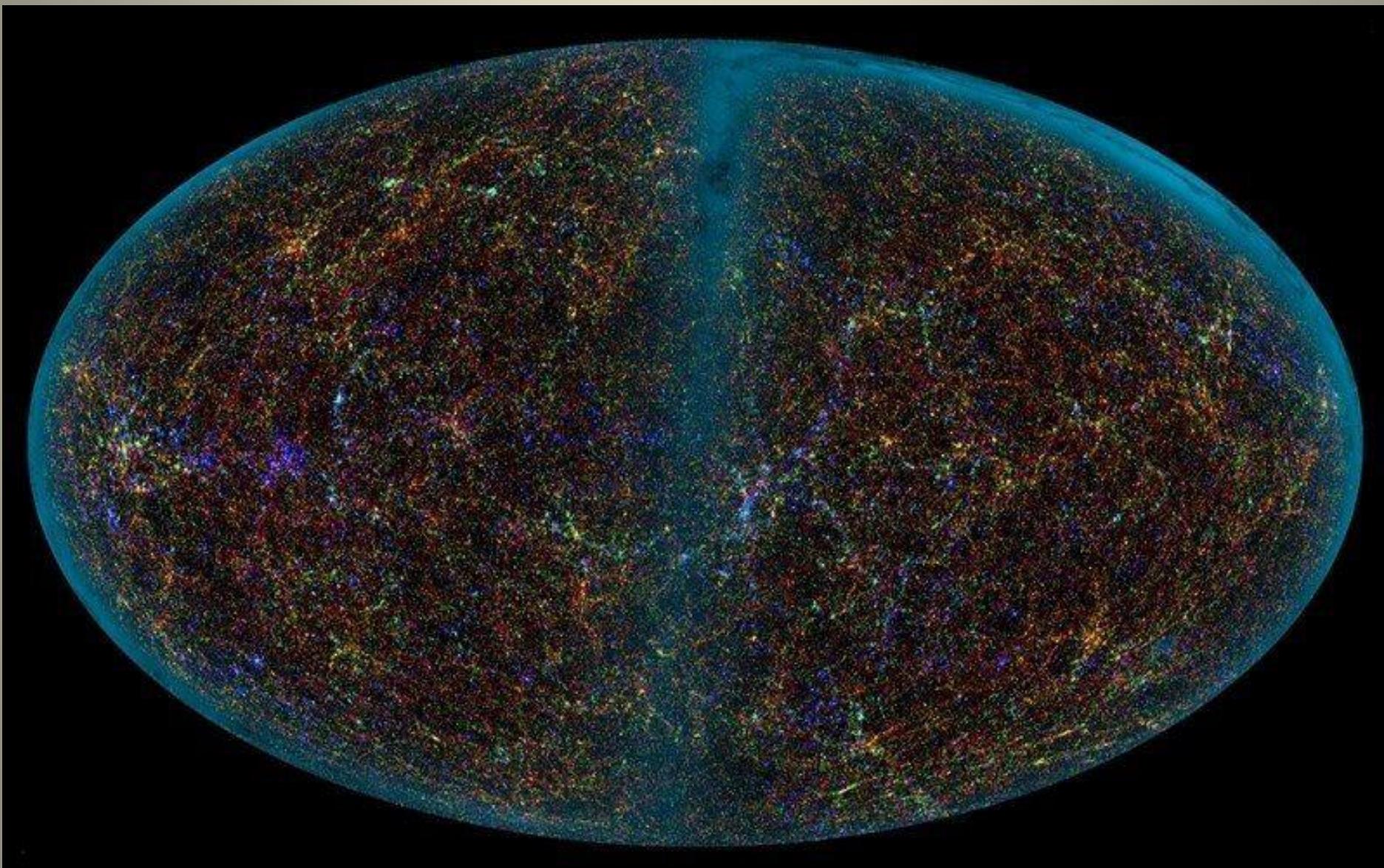
6

Betelgeuse < VY Canis Majoris < NML Cygni < UY Scuti



MAPA DEL UNIVERSO (visible):

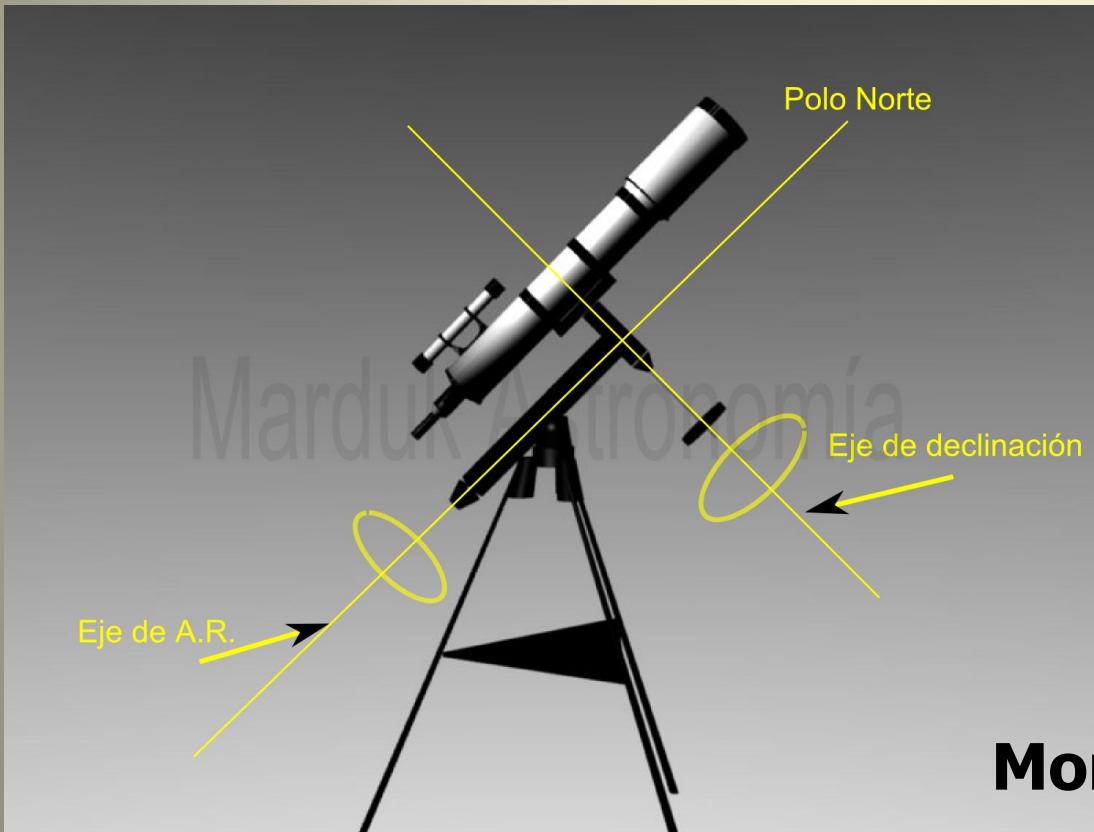
La Vía Láctea sería un punto en el centro



HERRAMIENTAS PARA ESTUDIAR Y OBSERVAR EL CIELO

INSTRUMENTOS ÓPTICOS

- Prismáticos
- TELESCOPIOS
- Astrofotografía



Montura Ecuatorial

HERRAMIENTAS PARA ESTUDIAR Y OBSERVAR EL CIELO

Montura Altazimutal



HERRAMIENTAS PARA ESTUDIAR Y OBSERVAR EL CIELO

(1)



(2)



(3)



Monturas Altazimutales

- 1) Manual
- 2) Robotizada (GO TO)
- 3) Modelo Dobson



El Very Large Array. Como muchos otros telescopios, este es un array interferométrico, formado por muchos radiotelescopios más pequeños.

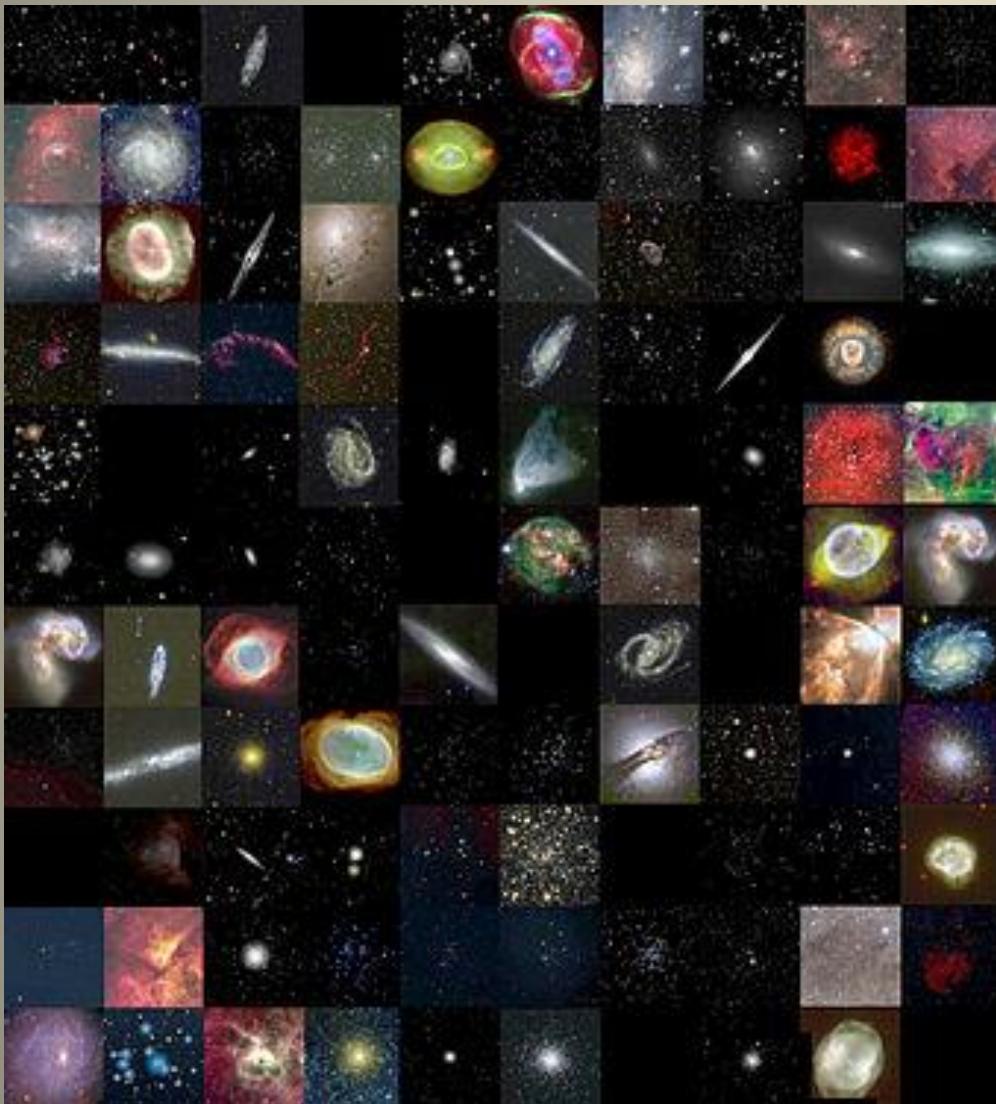
HERRAMIENTAS PARA ESTUDIAR Y OBSERVAR EL CIELO

INSTRUMENTOS NO ÓPTICOS

- Instrumentos mecánicos
- Cartas estelares
- Catálogos estelares
- Nuevas Tecnologías

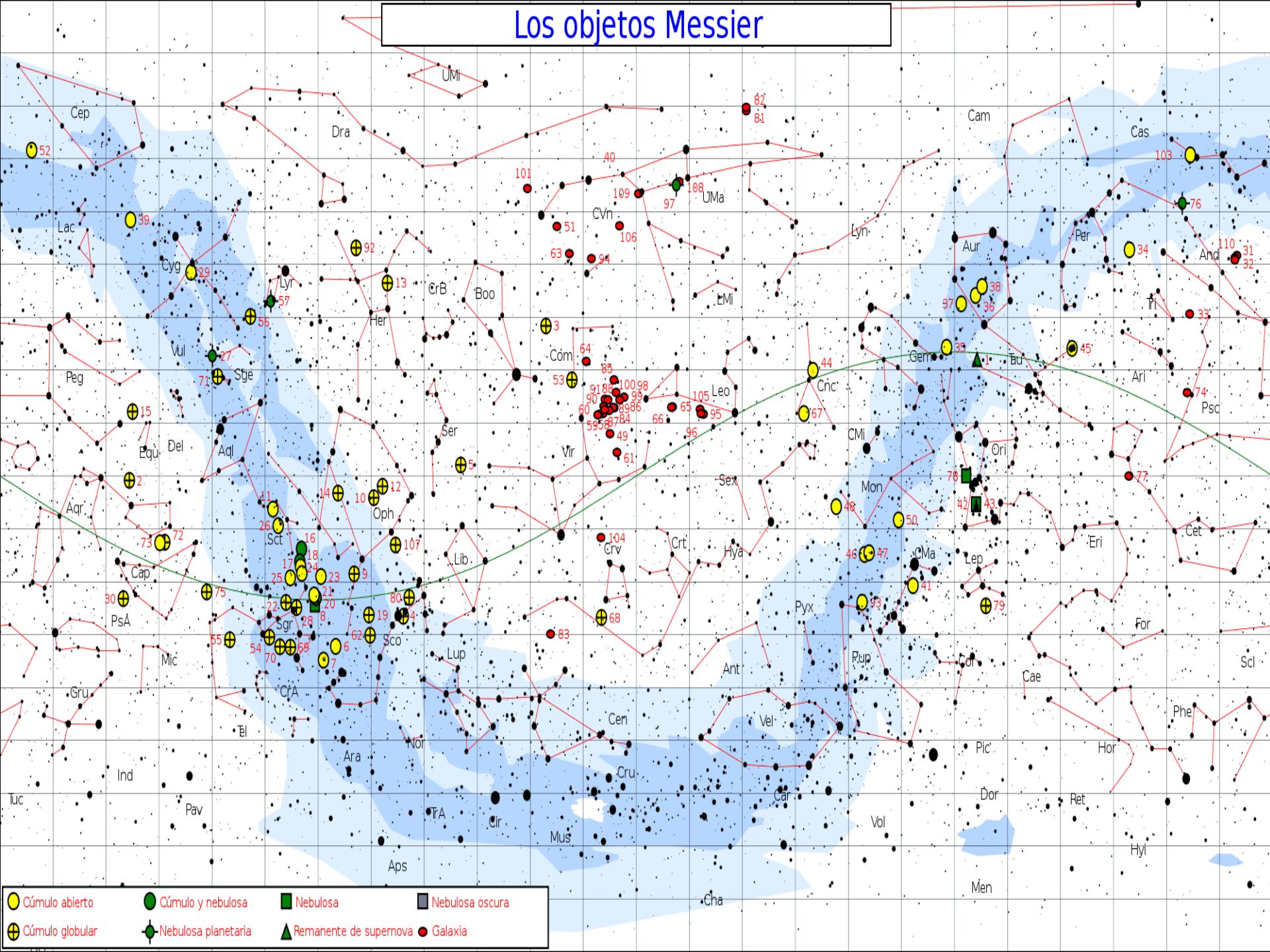


CATÁLOGOS ASTRONÓMICOS



- De Estrellas
- De Galaxias
- De Objetos
- Mixtos
- Algunos de ellos:
 - Messier
 - Atlas estelar de Norton
 - SIMBAD
 - Hipparcos
 - Abelli
 - B.D. Extragaláctica NASA
 - Ross
 - VizieR

Los objetos Messier



-

Destinos Turísticos

Starlight



A wide-angle photograph of a starry night sky over a coastal area. In the foreground, dark silhouettes of hills or mountains are visible against the bright sky. The sky is filled with numerous stars of varying brightness, with some faint clouds or nebulae visible. A horizontal green bar runs across the middle of the image, partially obscuring the text.

Presume de Cielo



el mejor entorno para disfrutar del universo

cielo oscuro
gredos bonito

*“Lo que sabemos
es una gota de
agua, lo que
ignoramos es el
océano”.*

Isaac Newton