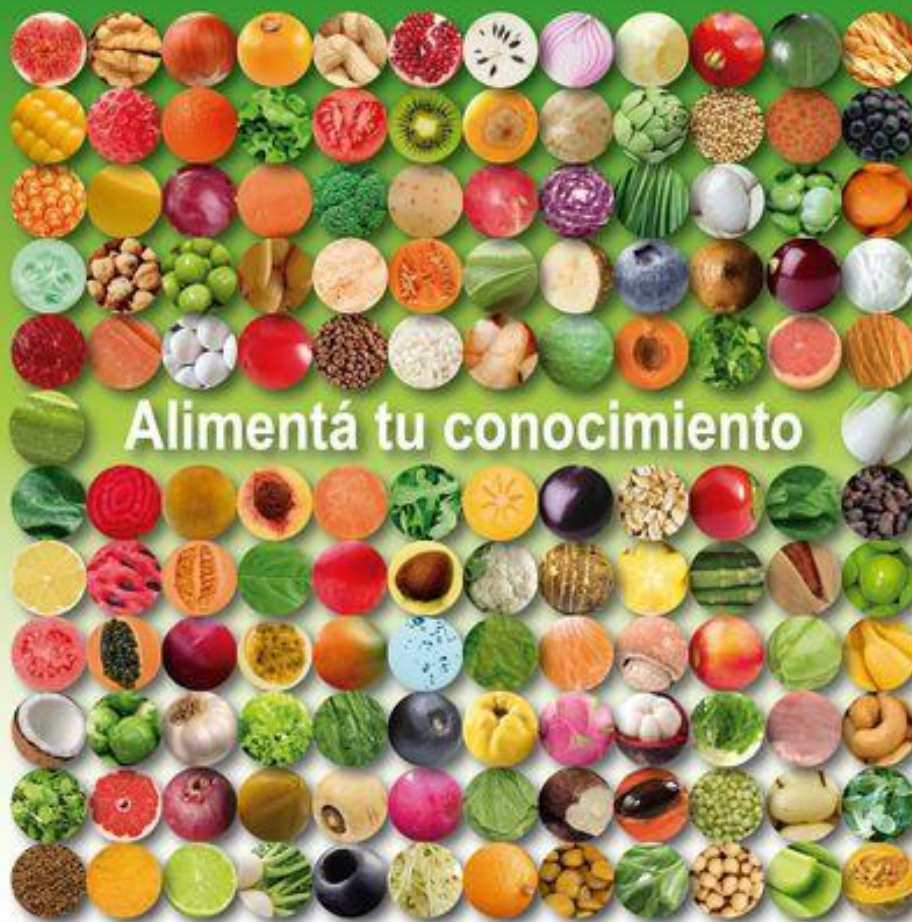




23 al 29 de mayo

Semana de la Ciencia y la Tecnología



Alimentá tu conocimiento

Organizan



Informes | www.semanacyt.org.uy | Tel: 2915 0103 / 2915 0203 int. 1632, 1633 y 1634 | semanacyt@mec.gub.uy

La Tierra en el Universo



Dr. Tabaré Gallardo

Departamento de Astronomía

Facultad de Ciencias

www.astronomia.edu.uy/depto



**FACULTAD DE
CIENCIAS**
UDELAR | fcien.edu.uy

Observatorio



Telescopio espacial Hubble

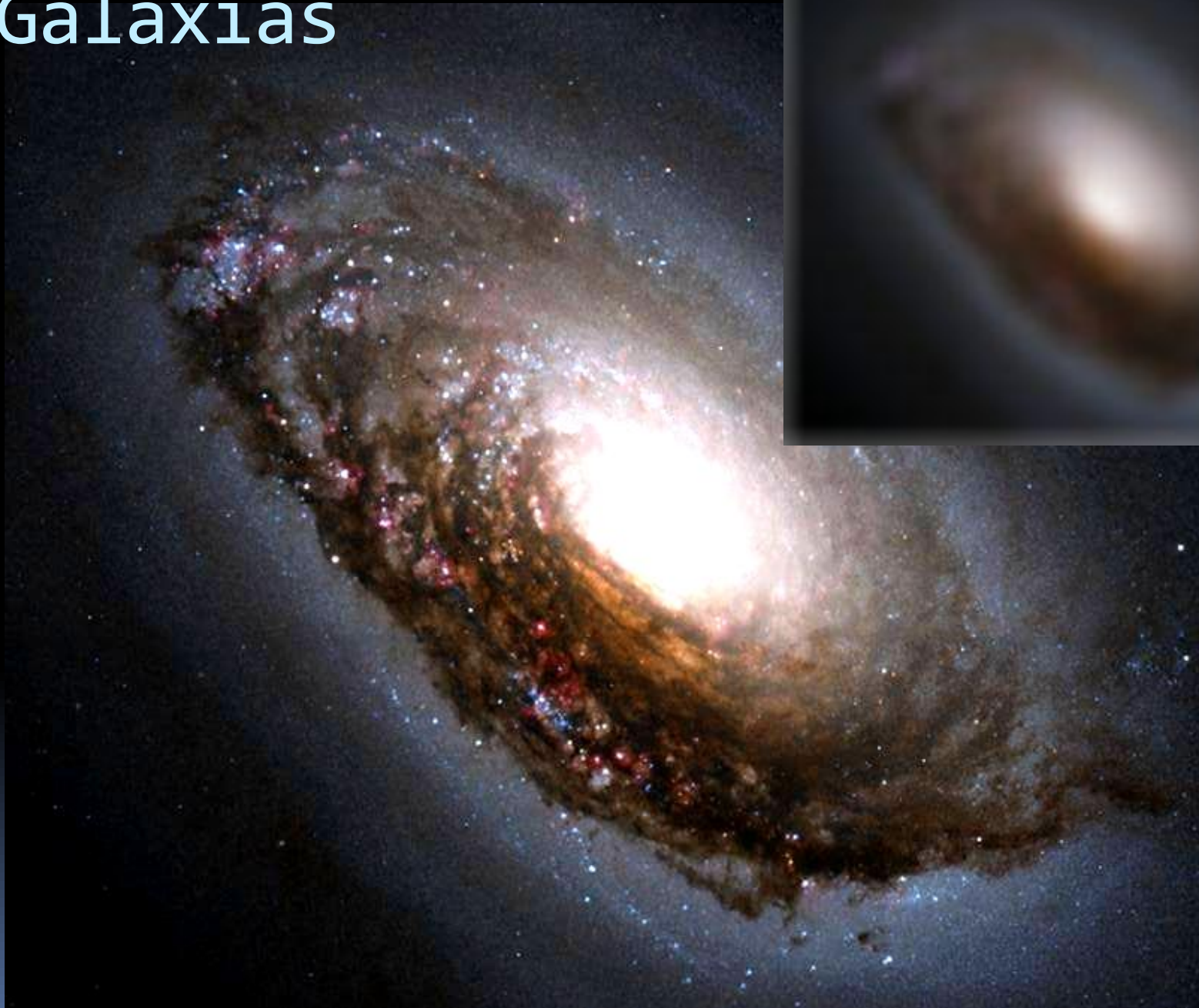




Edwin Hubble



Galaxias



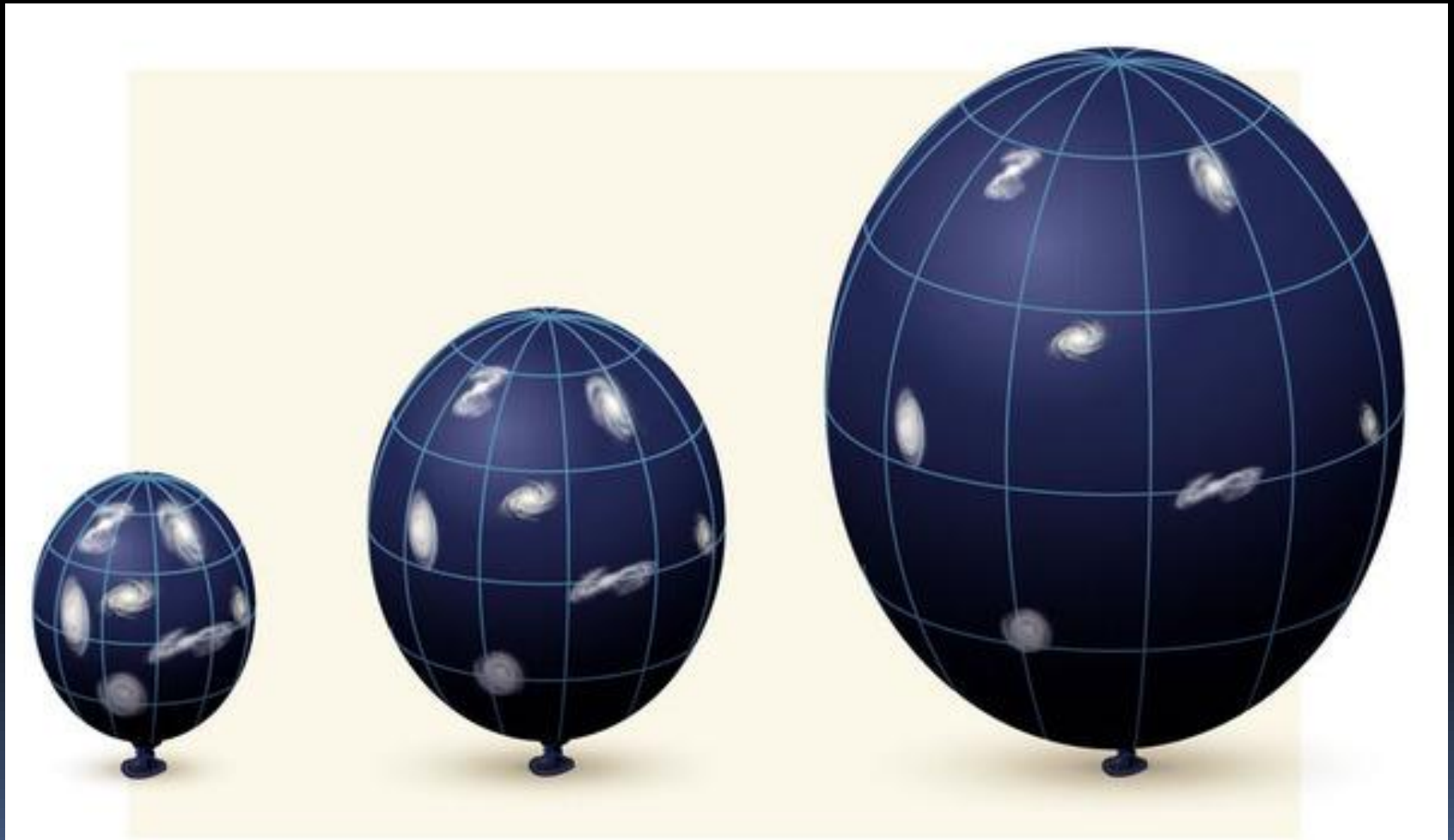
Diámetro: 100.000 años-luz.

Cientos de miles de millones de estrellas + gas y polvo.

TODAS se alejan de nosotros!



EXPANSIÓN del Universo

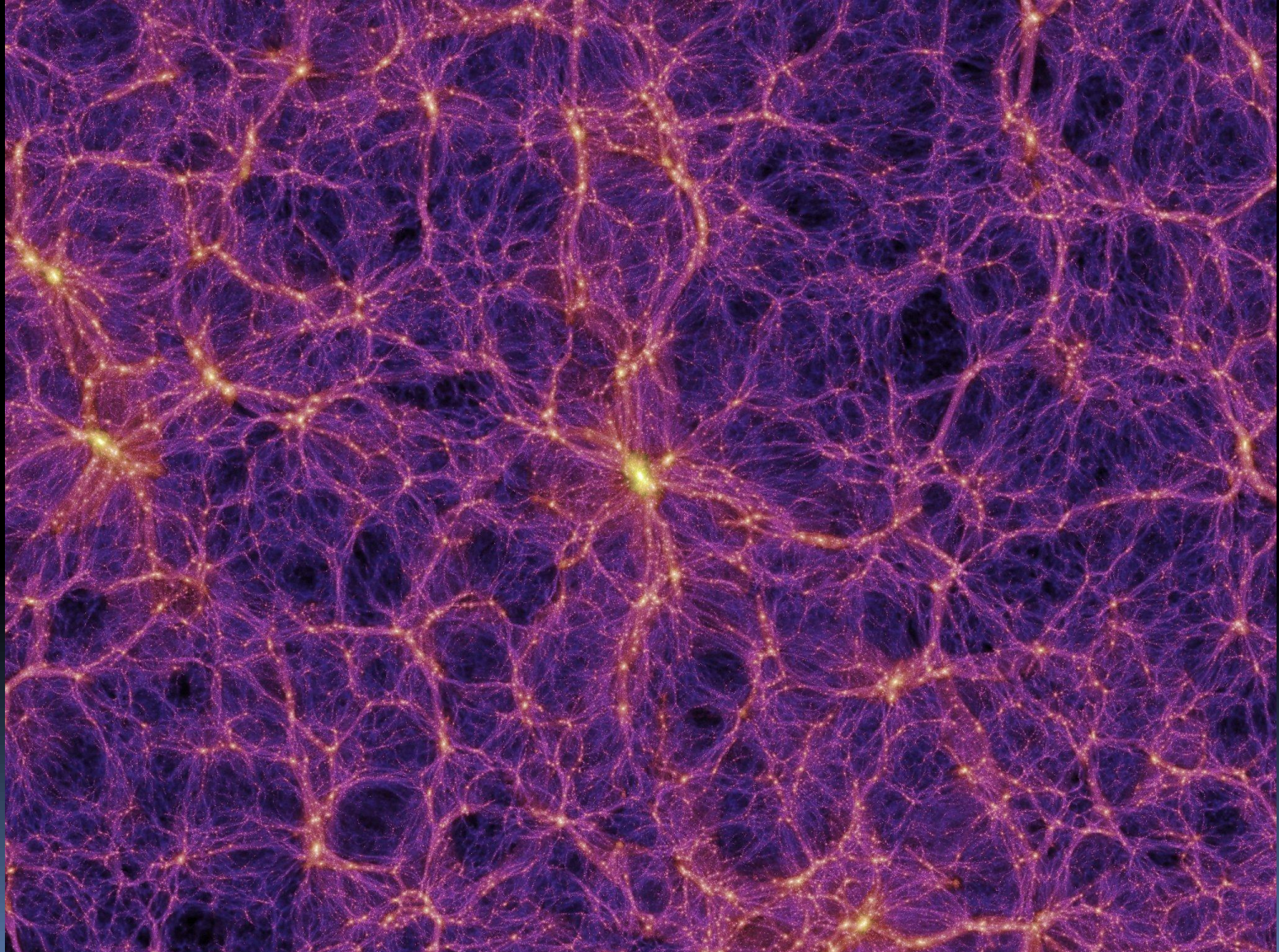


Si vamos hacia atrás en el tiempo... Big Bang!

- Todo el Universo estaba contenido dentro de un volumen microscópico
- Densidad, temperatura y presión enormes
- La materia no podría existir en forma de átomos
- Instante cero: hace 13.700 millones de años

Estructura en gran escala

Cientos de miles de millones de galaxias.



Observando el pasado

La luz demora en viajar...

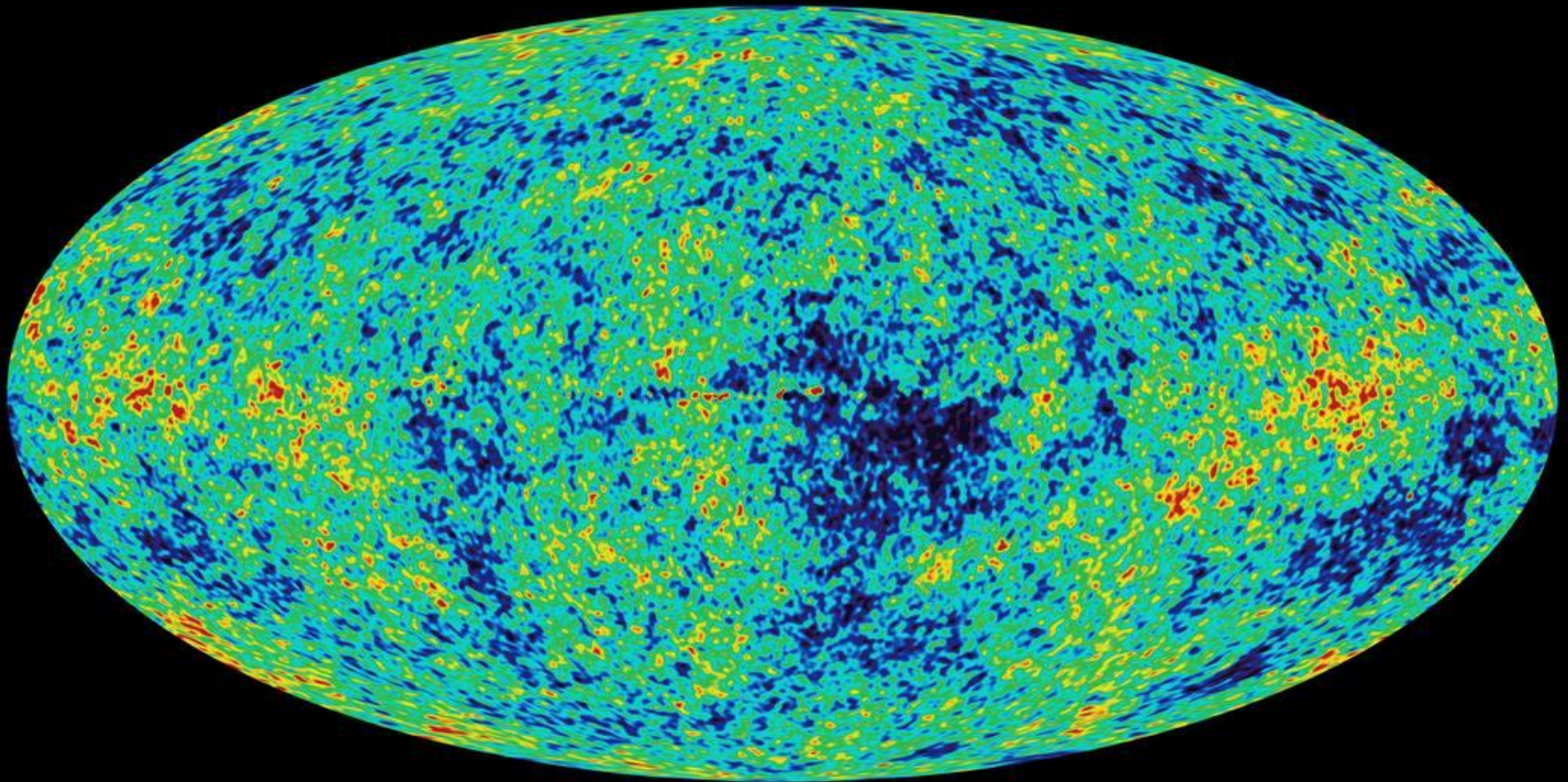


Antigüedad: 2 millones de años

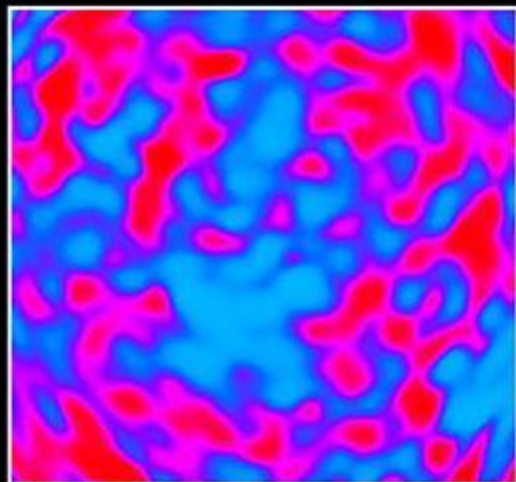


Miles de millones de años

Radiación Cósmica de Fondo

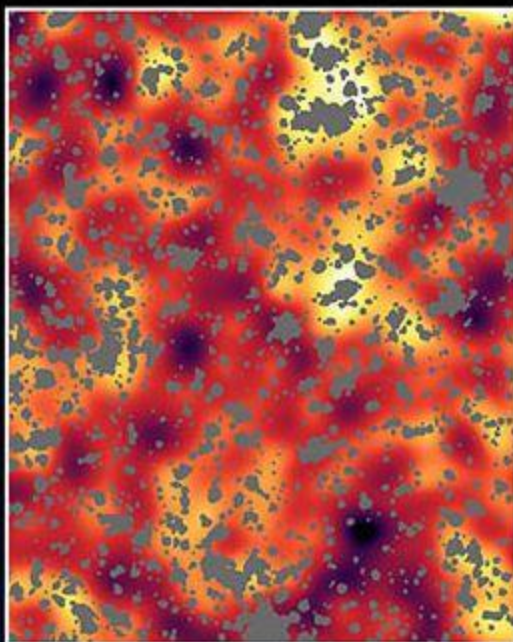


COBE Cosmic
Microwave Background



Microwaves

Spitzer "First Light"



Infrared

Hubble Deep Field



Visible

**BIG
BANG**

Dark
Ages

First Light

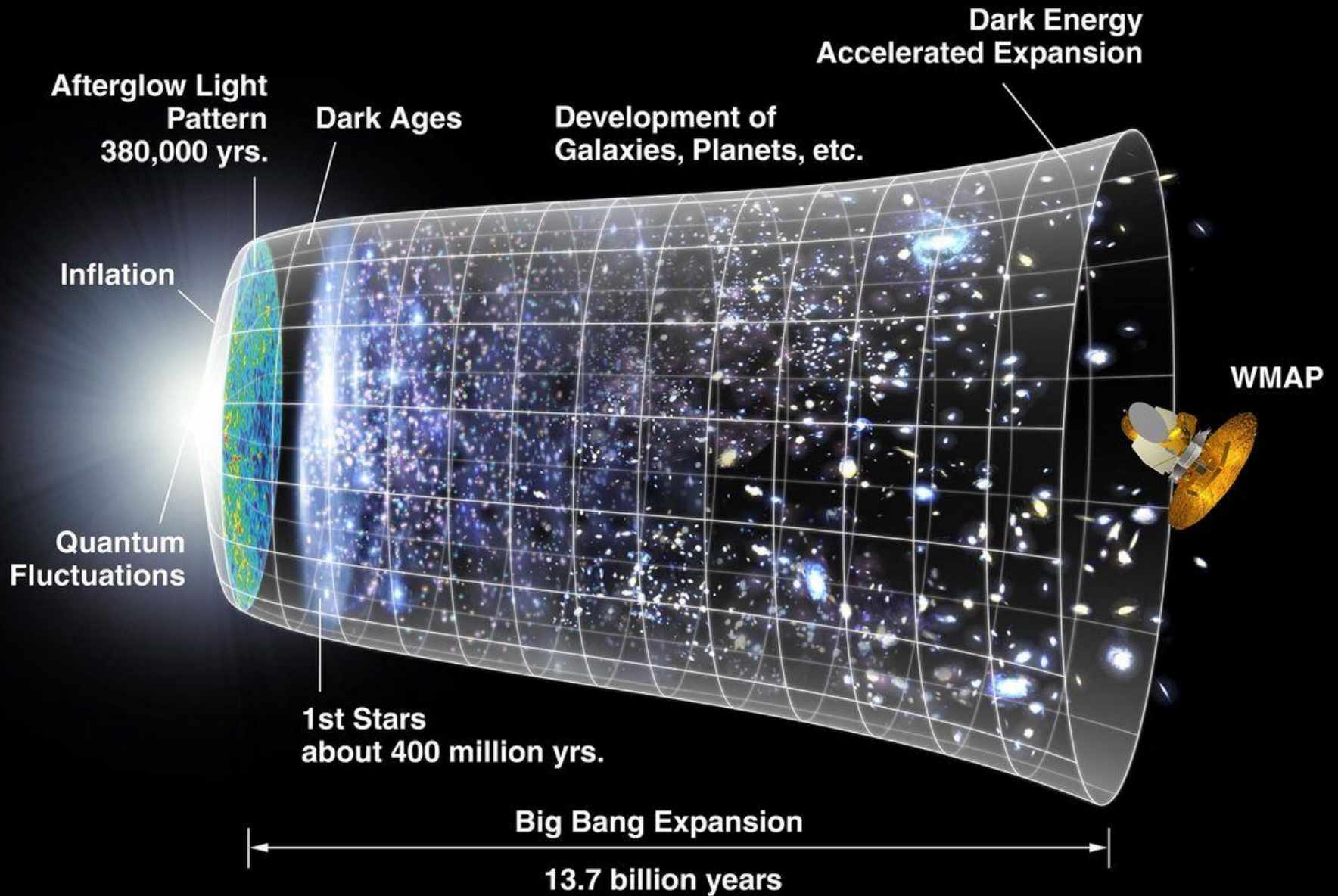
Today

0 yrs

400,000 yrs

400 million yrs

13.7 billion yrs



Nuestra galaxia

300.000 millones de estrellas

Our Planet Hunting Neighborhood

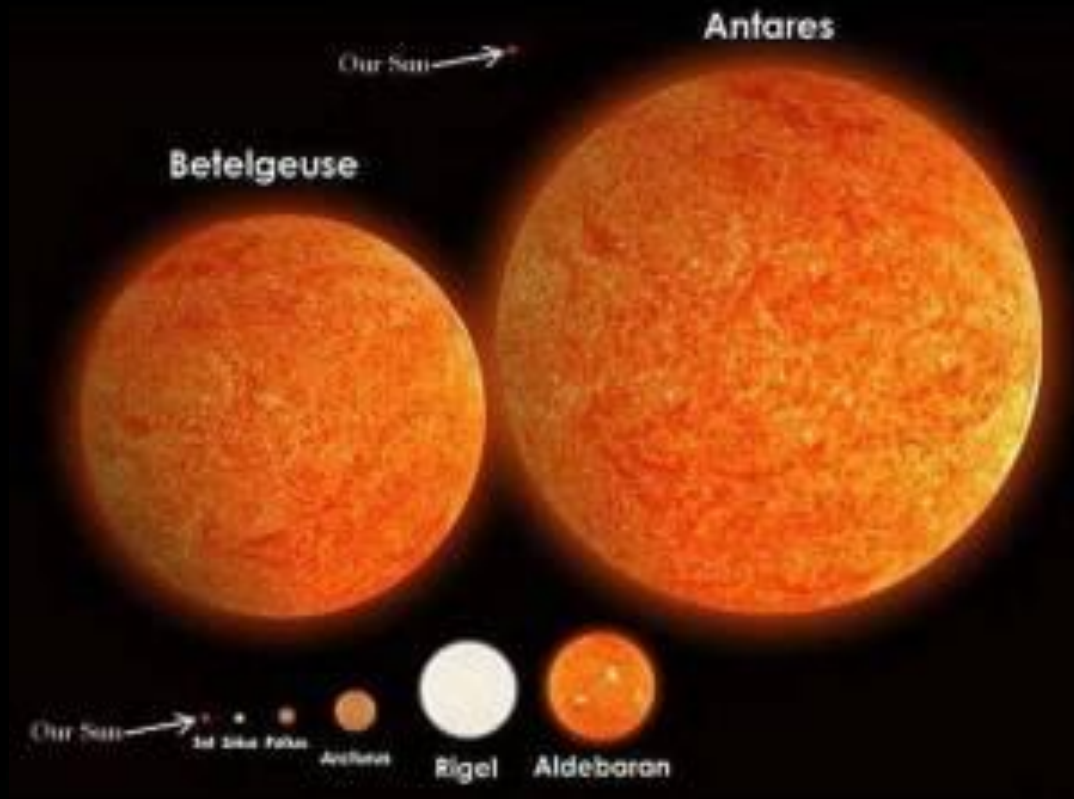
Sun →



Most of the planets
found to date lie
within about 300
light-years from
our Sun.



Tamaños estelares



B

O

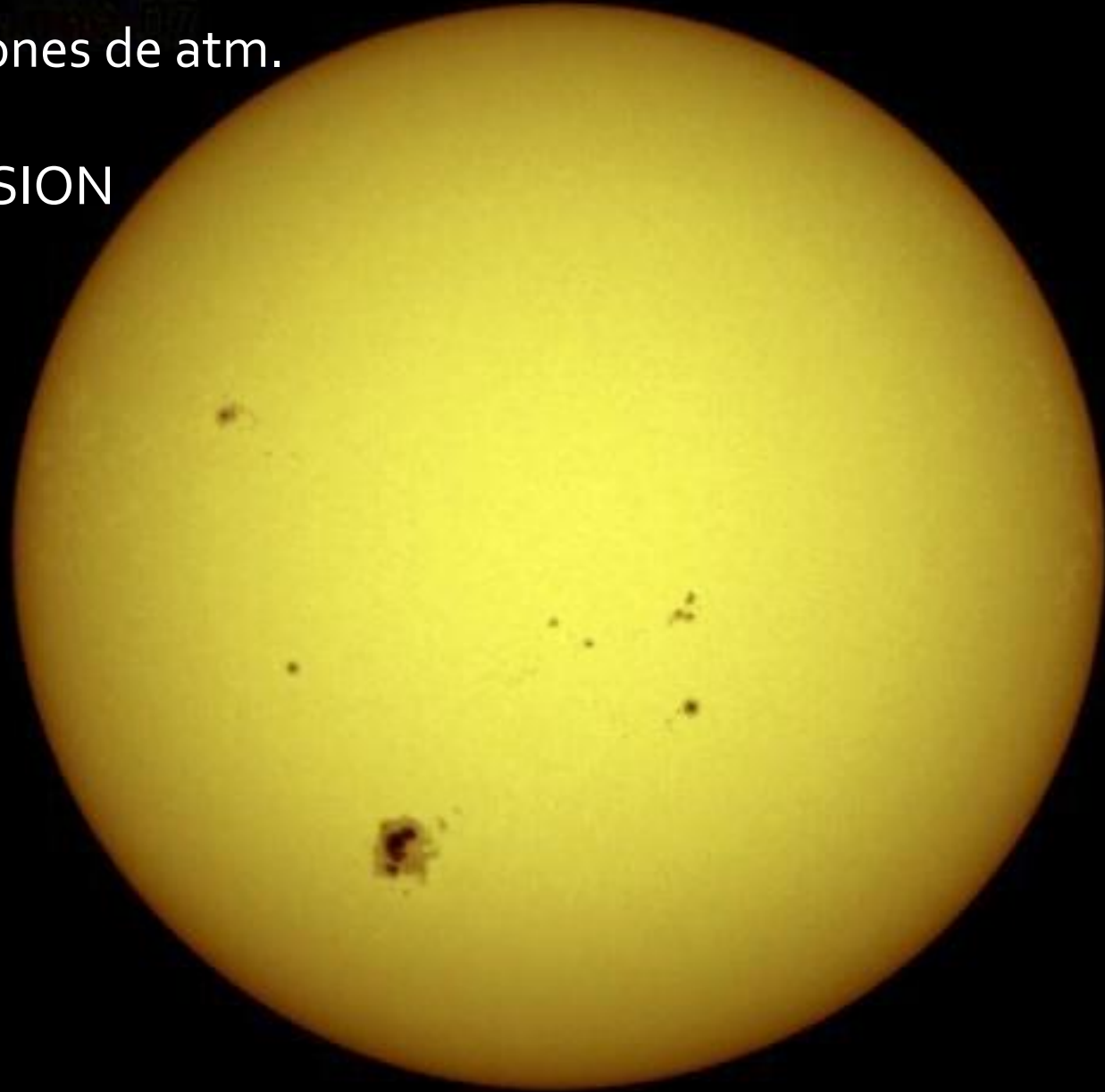
Temperatura sup = 5500 C

Temperatura int = 14.000.000

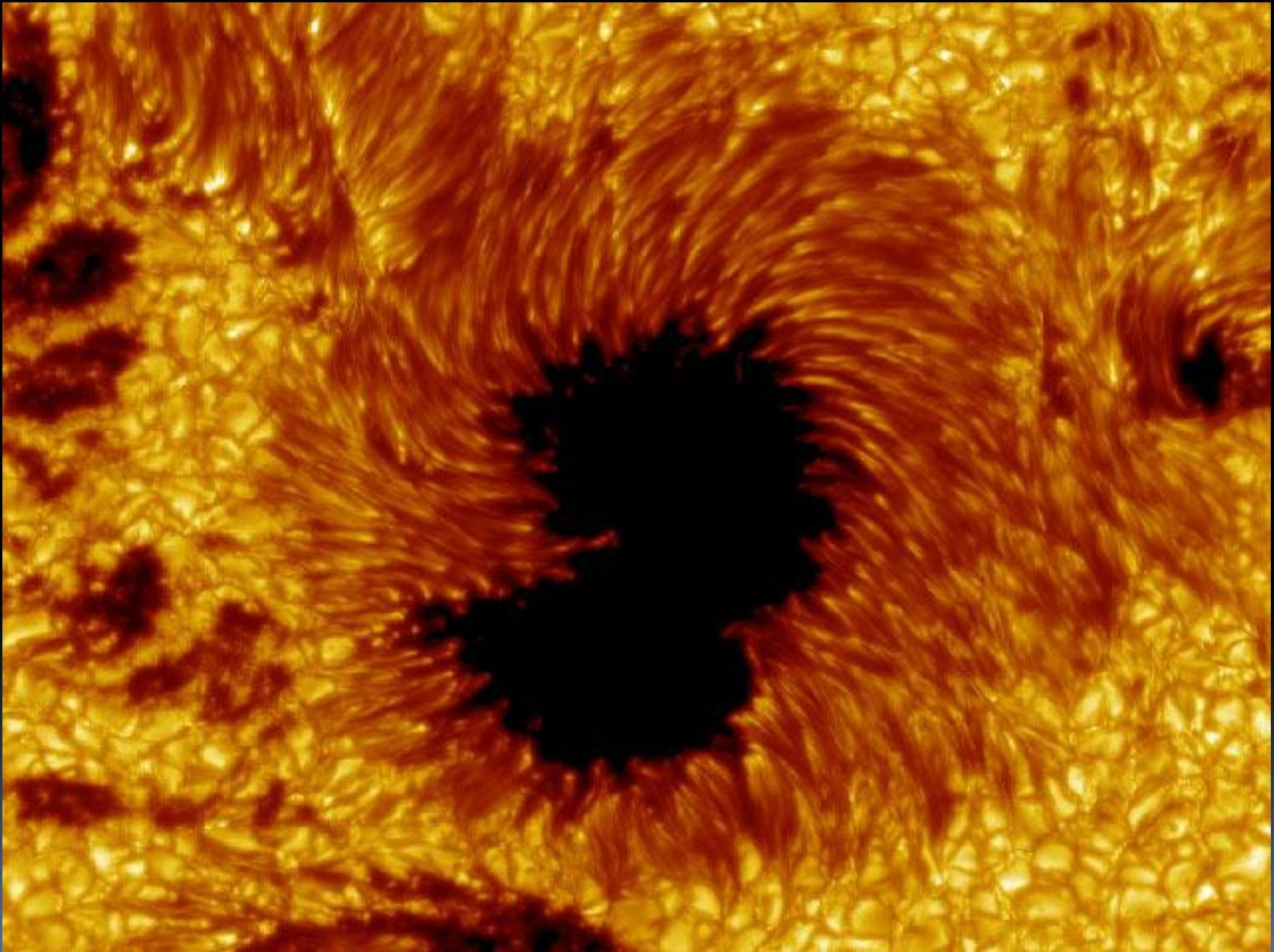
Presión = 250.000 millones de atm.

Equilibrio PESO – PRESION

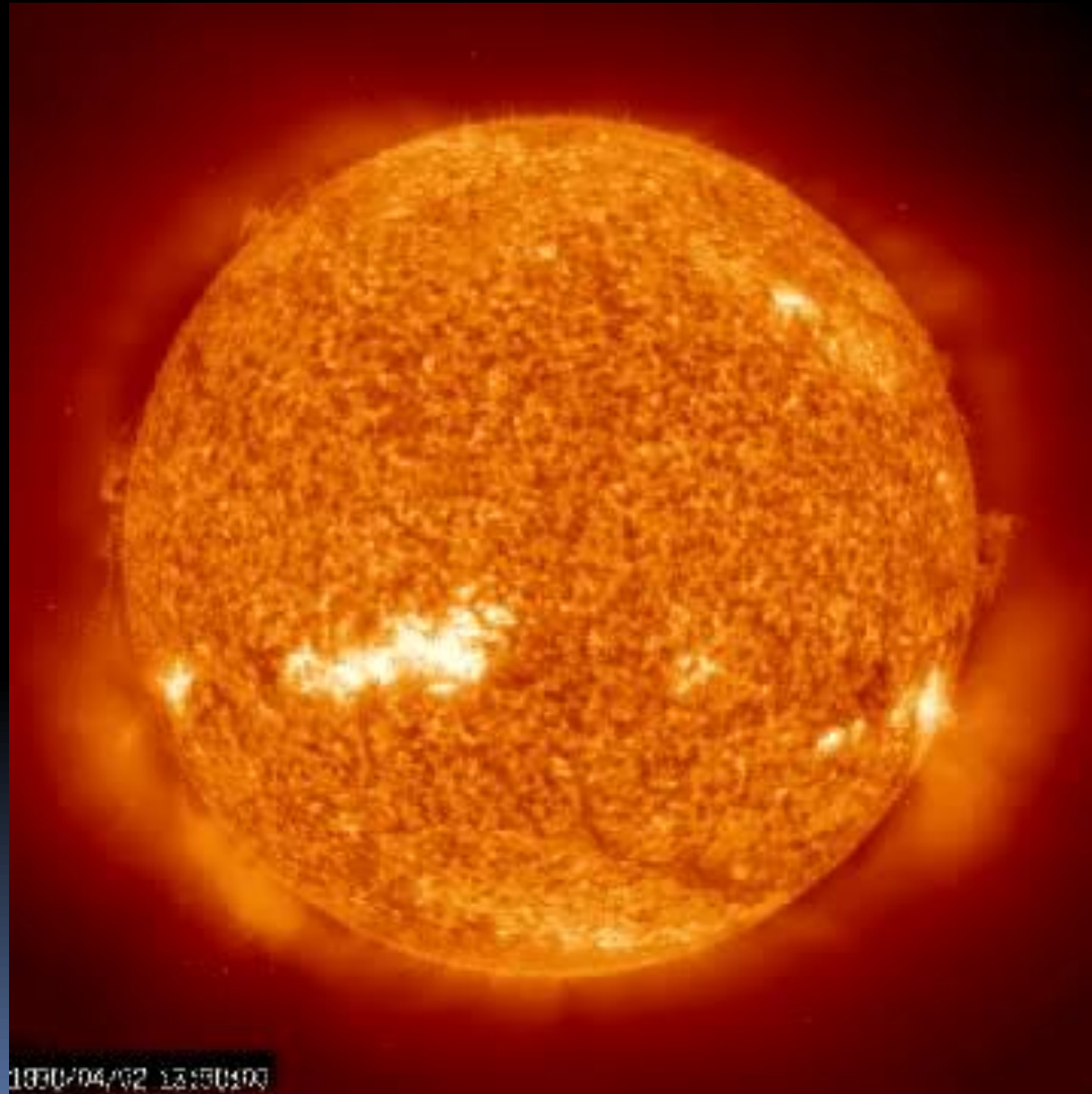
Sol



MANCHAS SOLARES: Campos magnéticos intensos

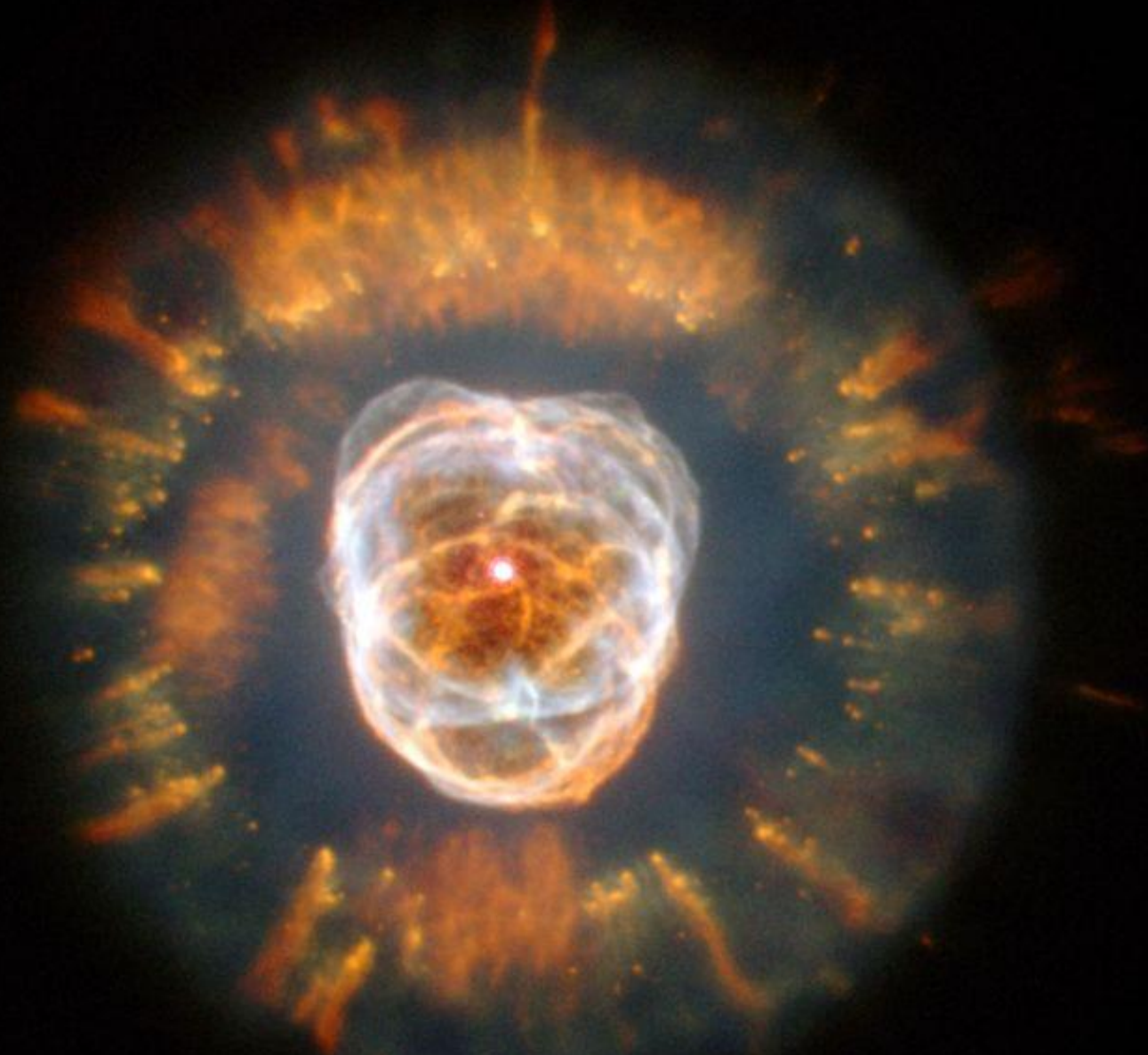


Sol: reactor de fusión

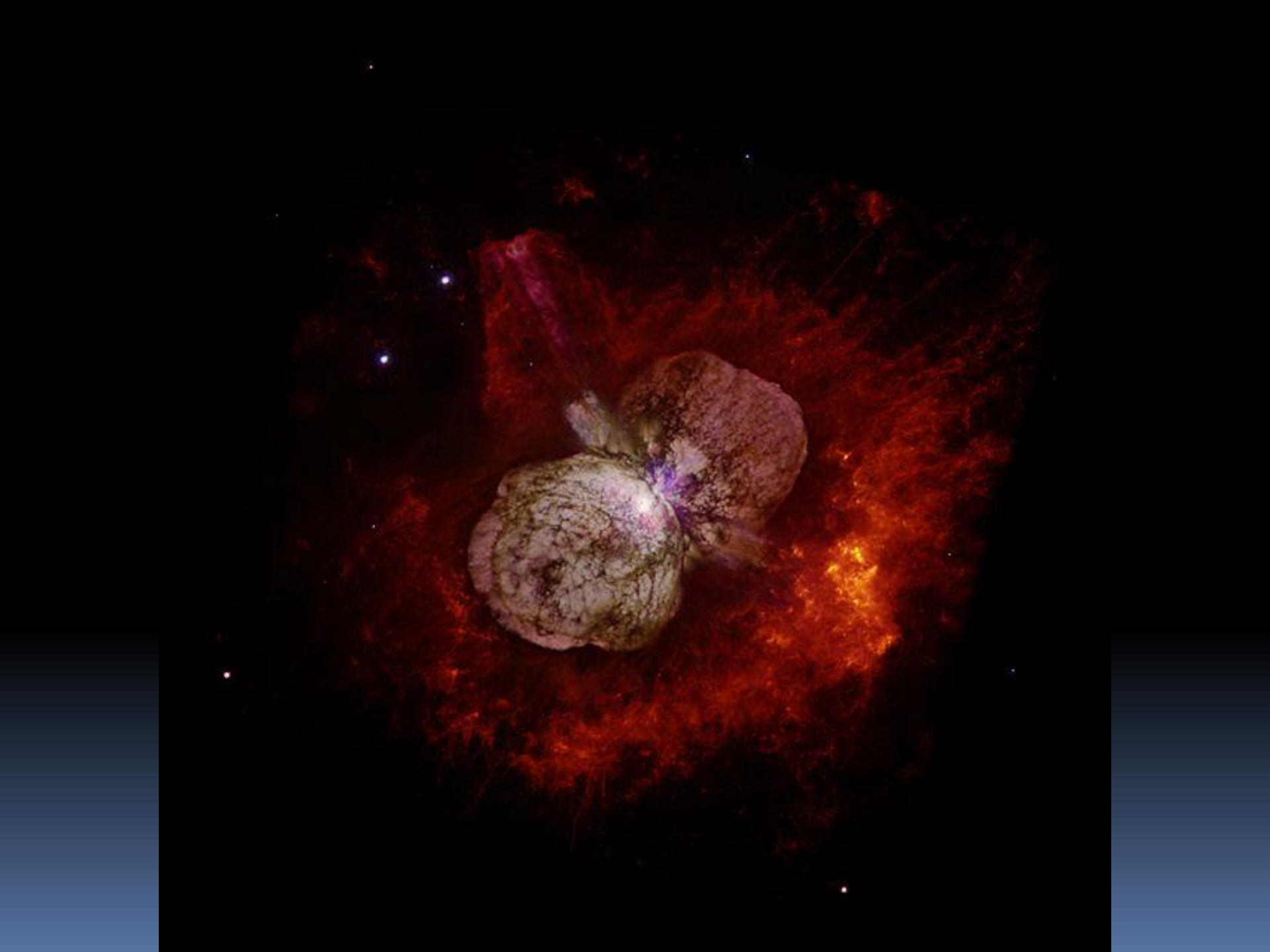


Muerte estelar





www.hubblesite.org



Medio interestelar enriquecido con “polvo” de estrellas.



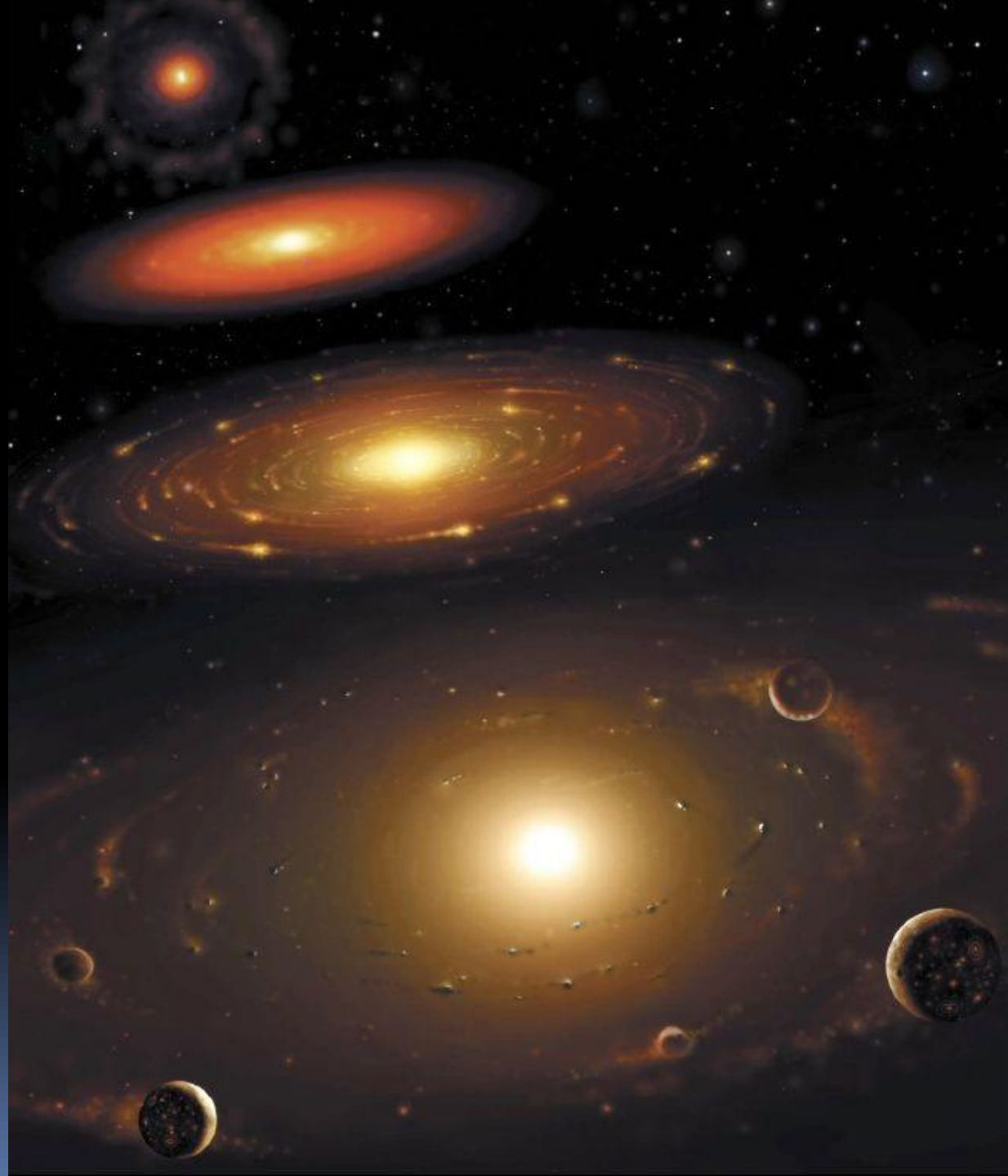
Principales elementos en el polvo: CHON



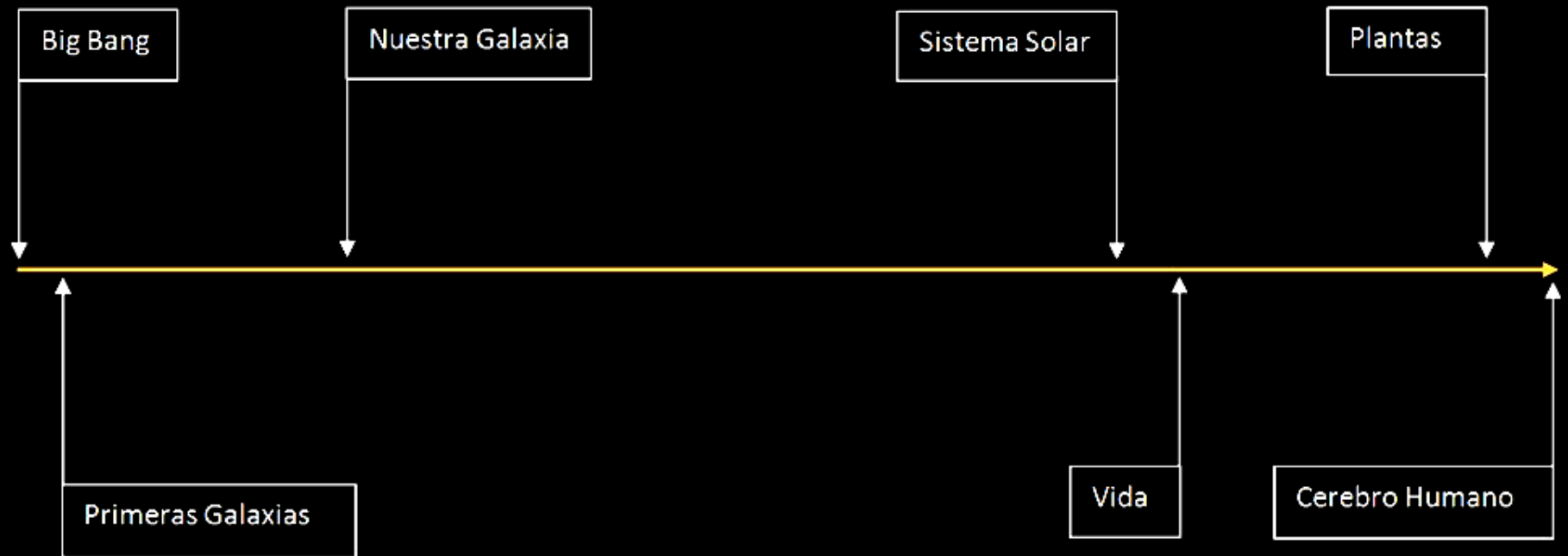
Formación estelar



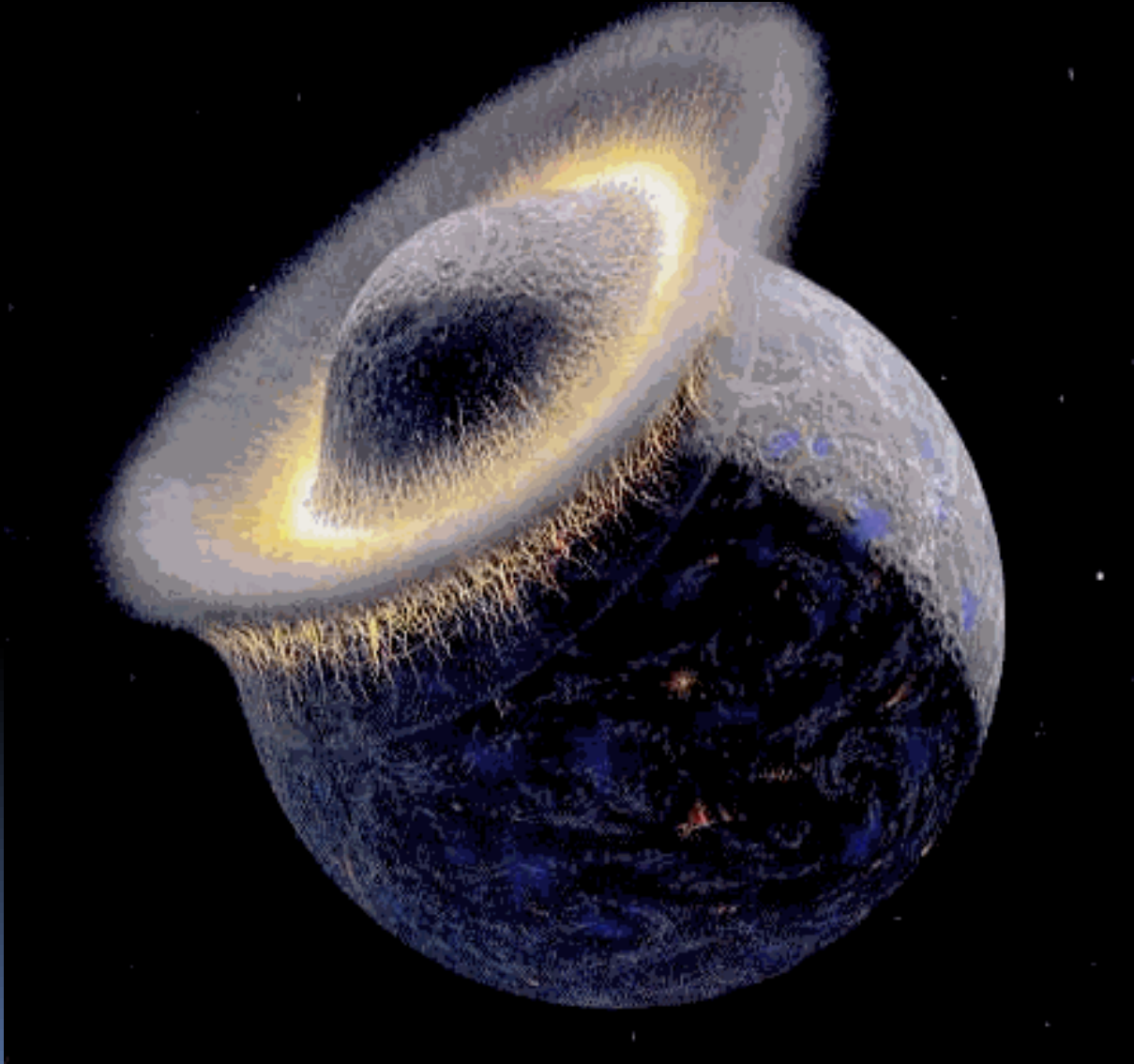
Formación del Sistema Solar



Cronología

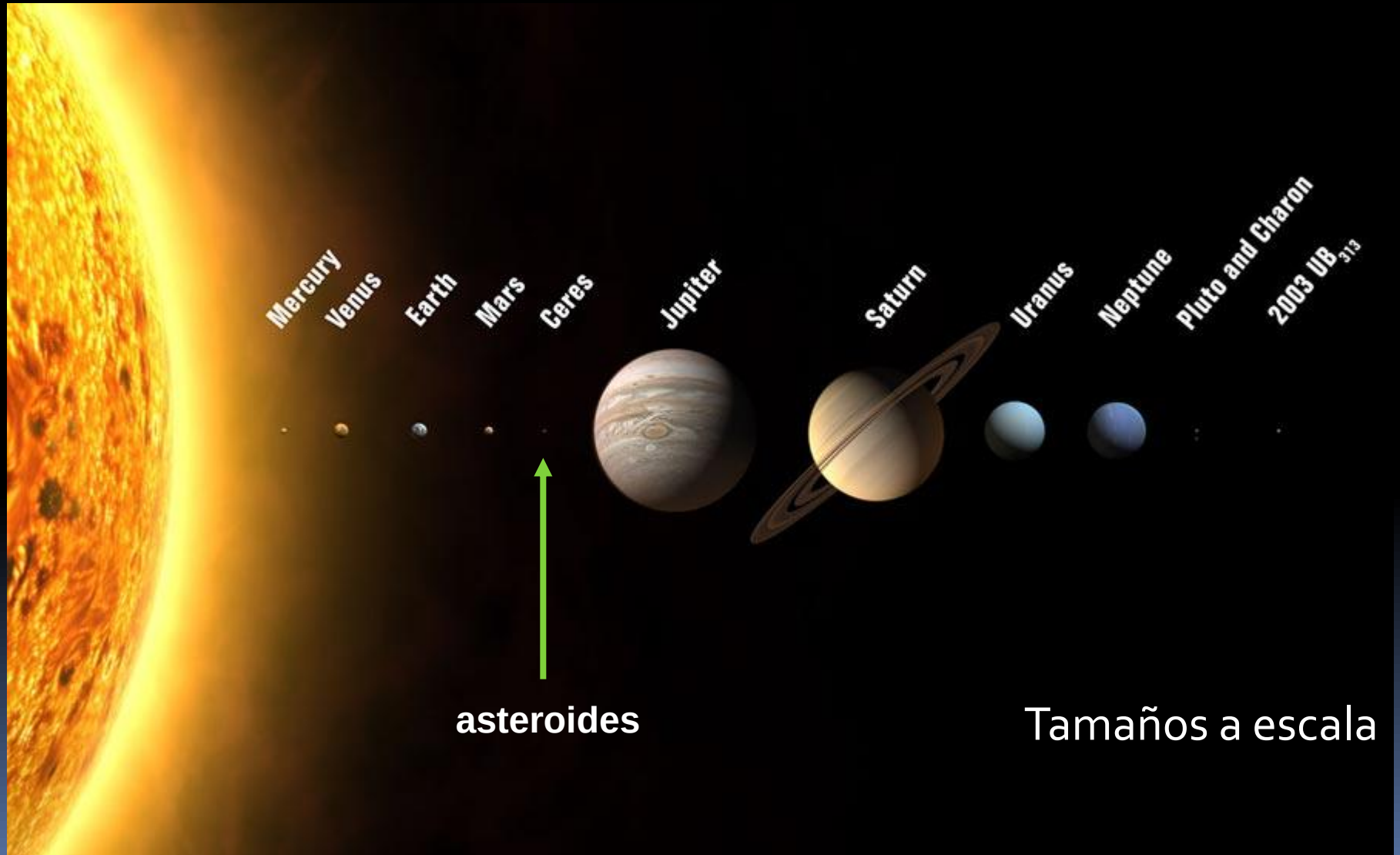


Formación de la Luna



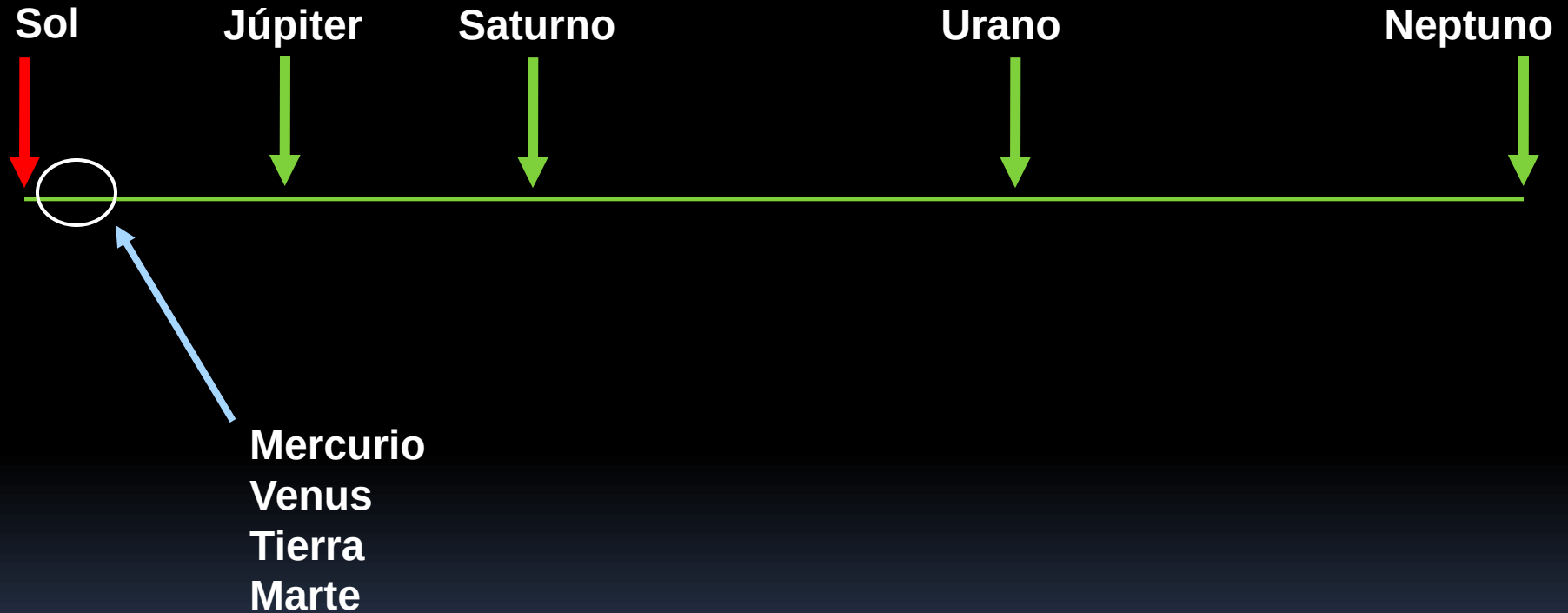
Sistema Solar

Mundos rocosos, gaseosos y helados



Sistema Solar

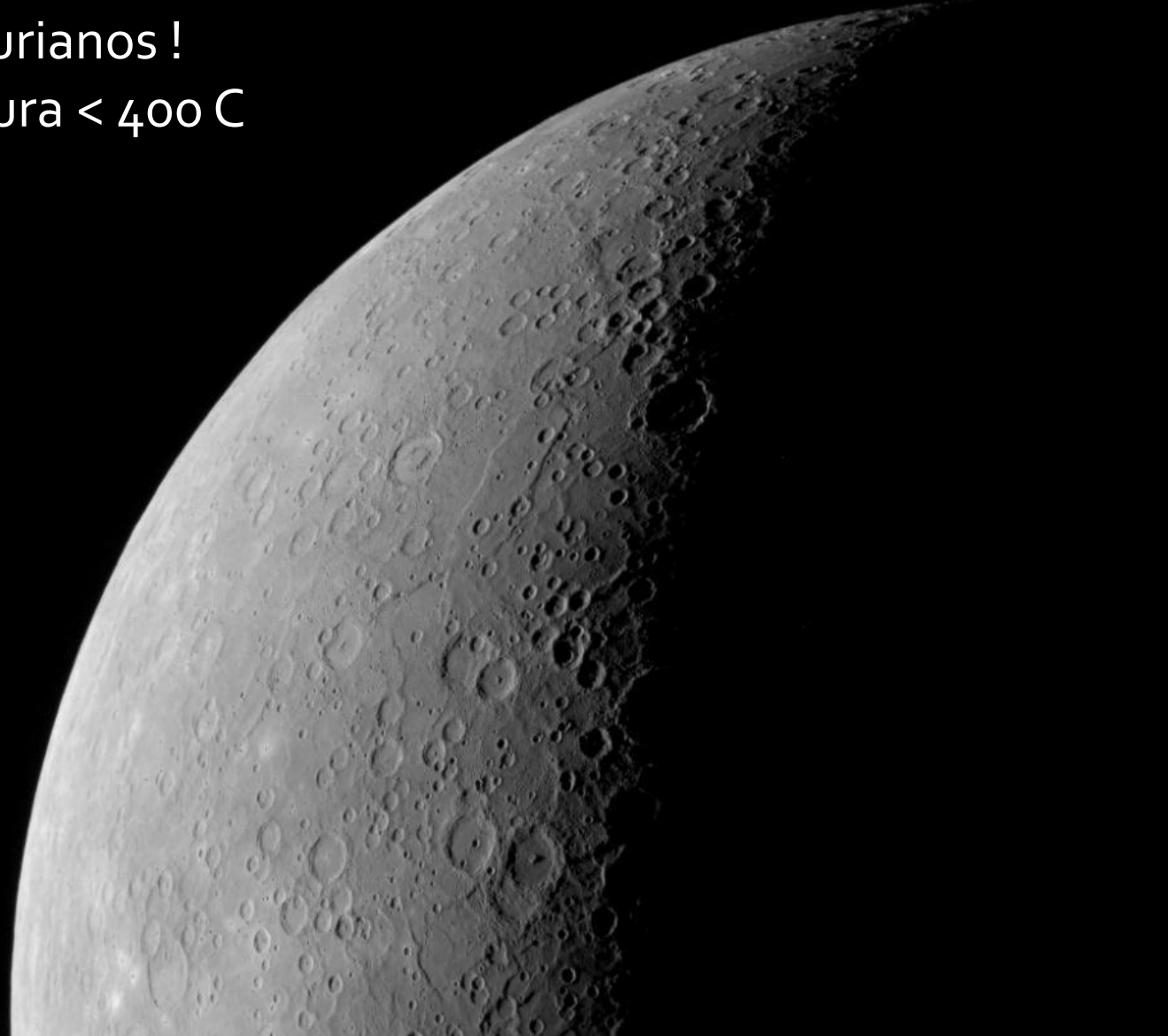
Distancias a escala



Mercurio

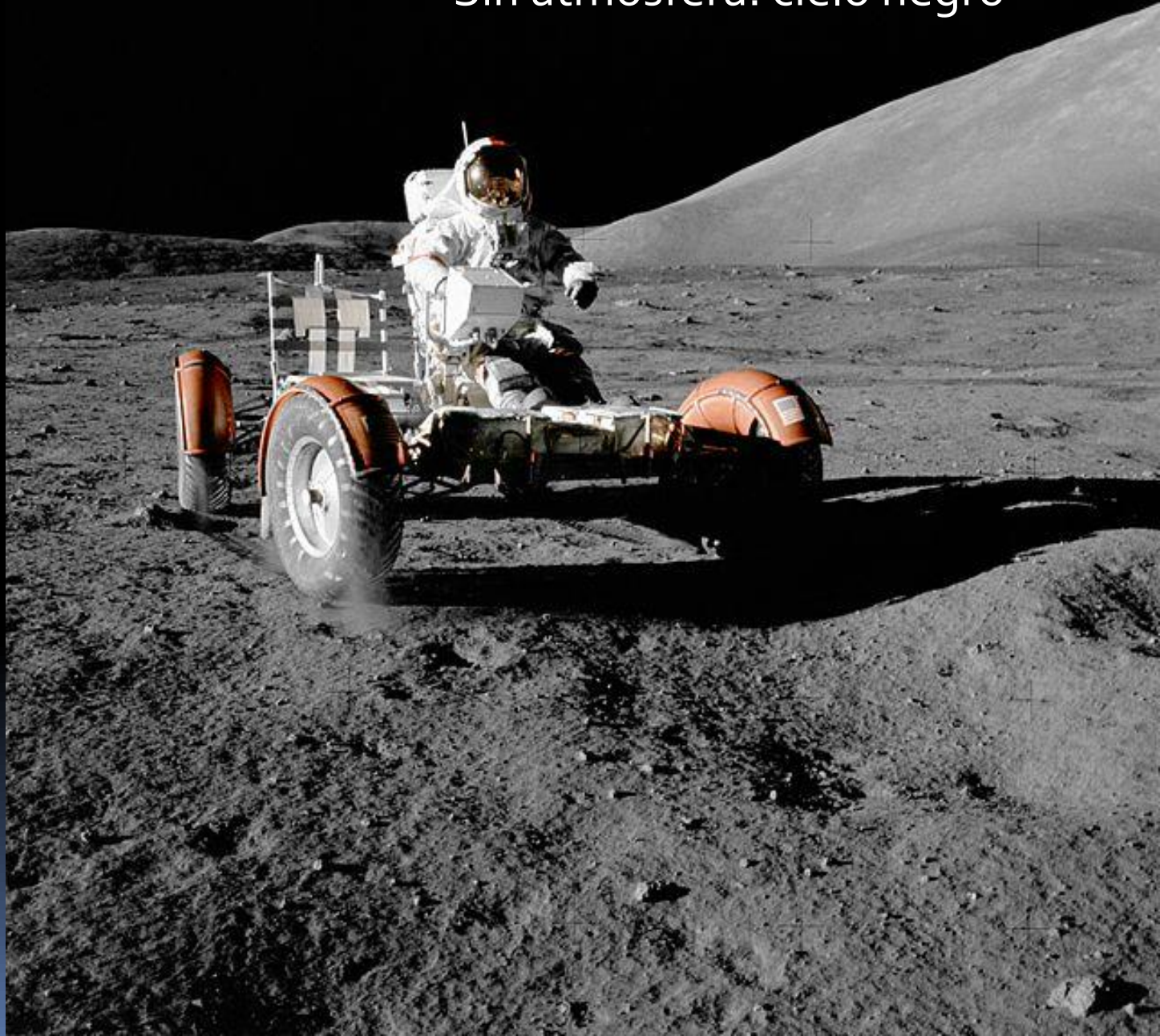
Día = 2 años mercurianos !

-170 C < Temperatura < 400 C



Luna

Sin atmósfera: cielo negro



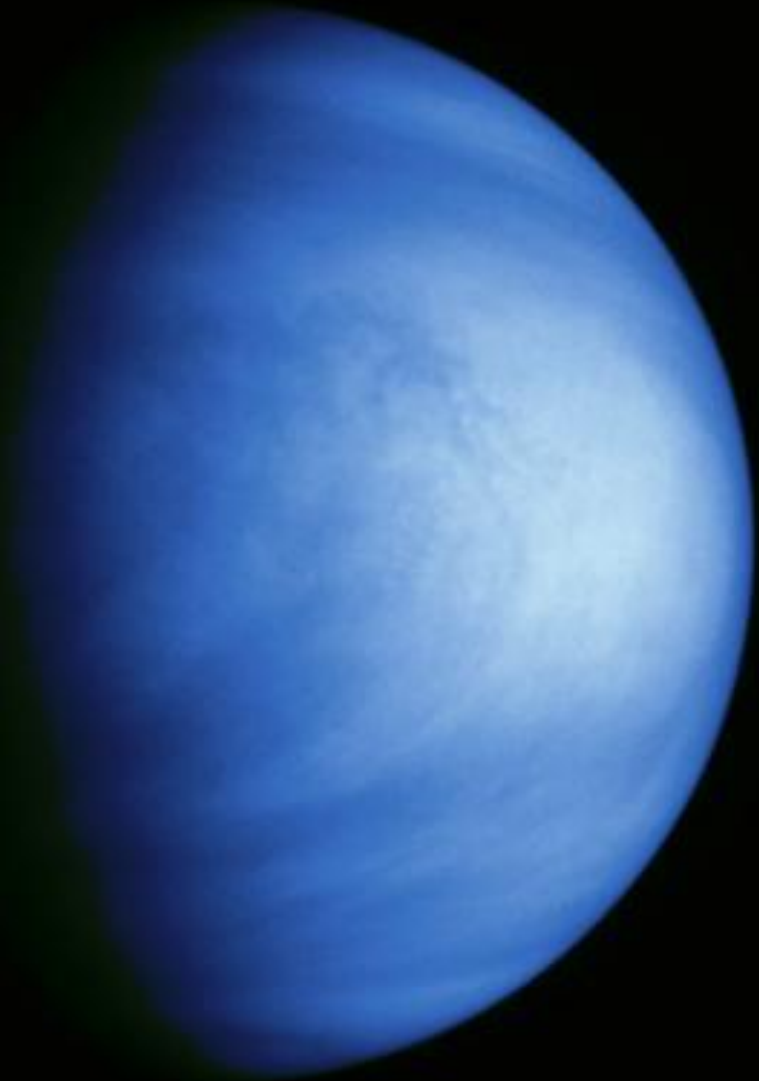
Venus

Temperatura media = 500 C

Presión = 90 atm.

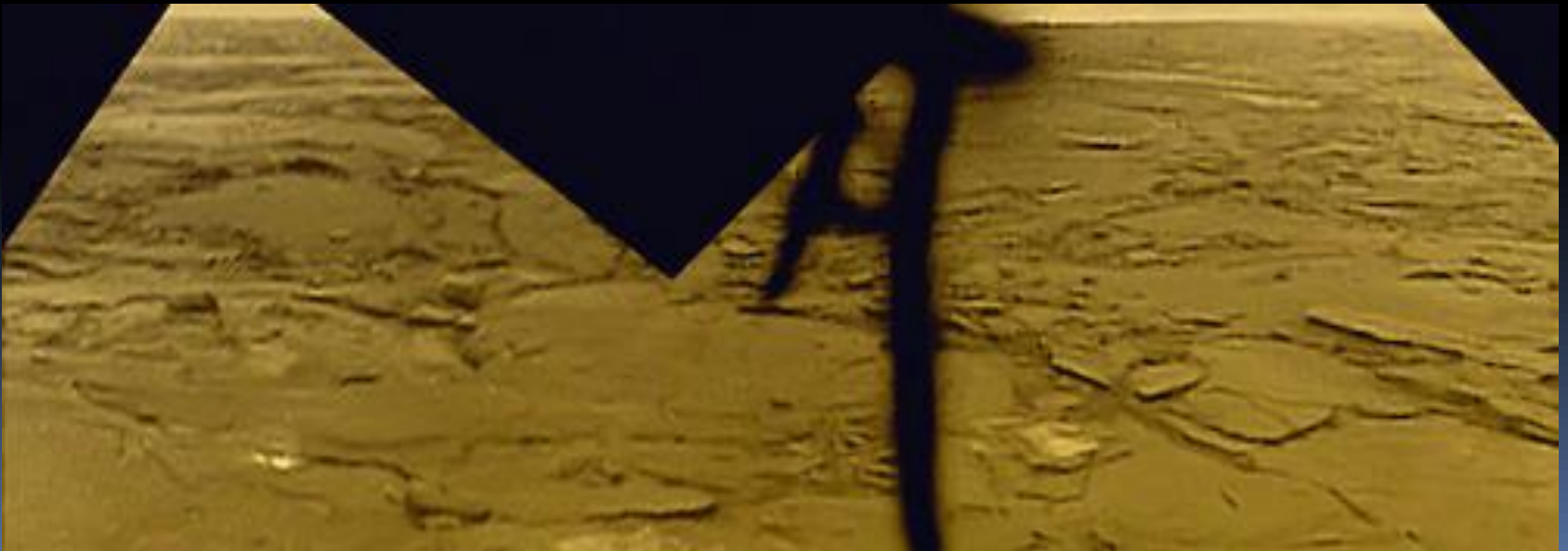
CO₂

No hay agua



Venus

Roca sólida y seca (basaltos)



Agua sólida, líquida y gaseosa.

Única atmósfera rica en Oxígeno: energía y protección UV.



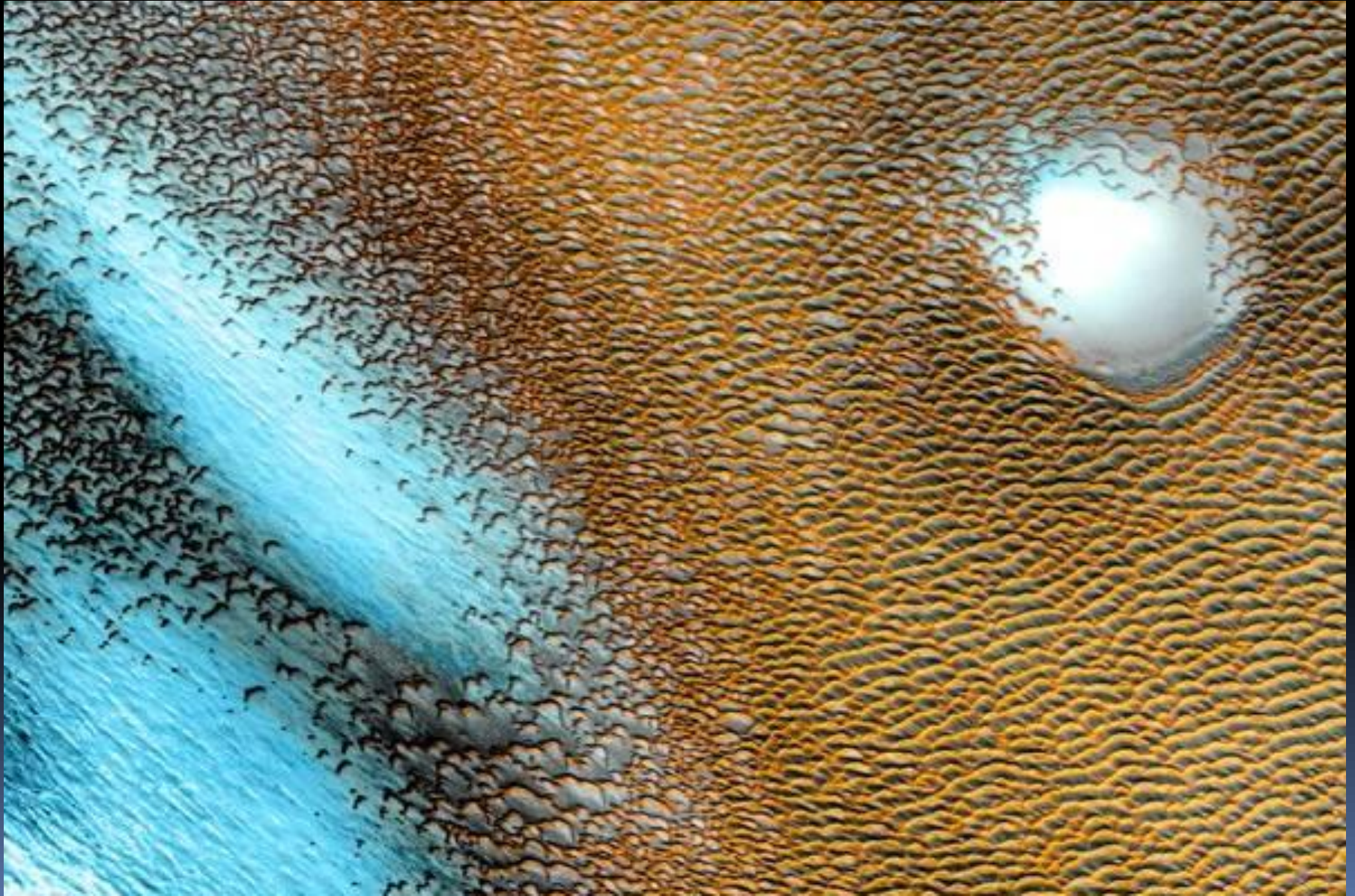
Marte

Volcanes fosilizados
Erosión por fluidos
Agua en el pasado



Marte

Dunas



Marte

Dunas: actividad eólica



Marte

Tornados



Marte

Dunas cubiertas de CO₂



Marte

Sin agua superficial.

Hielo subsuperficial (permafrost)



Asteroide Eros

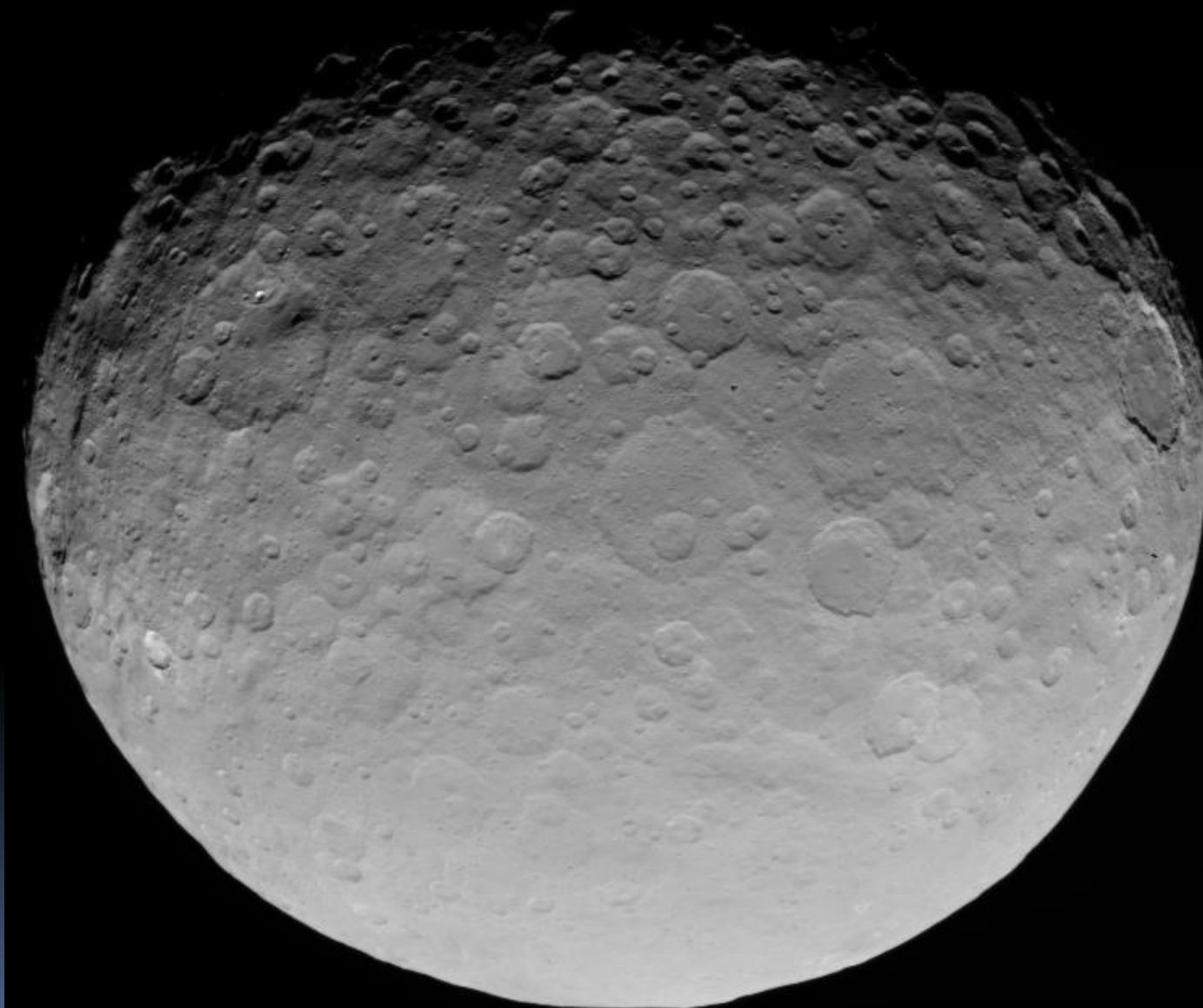


Itokawa

“Pila de escombros”

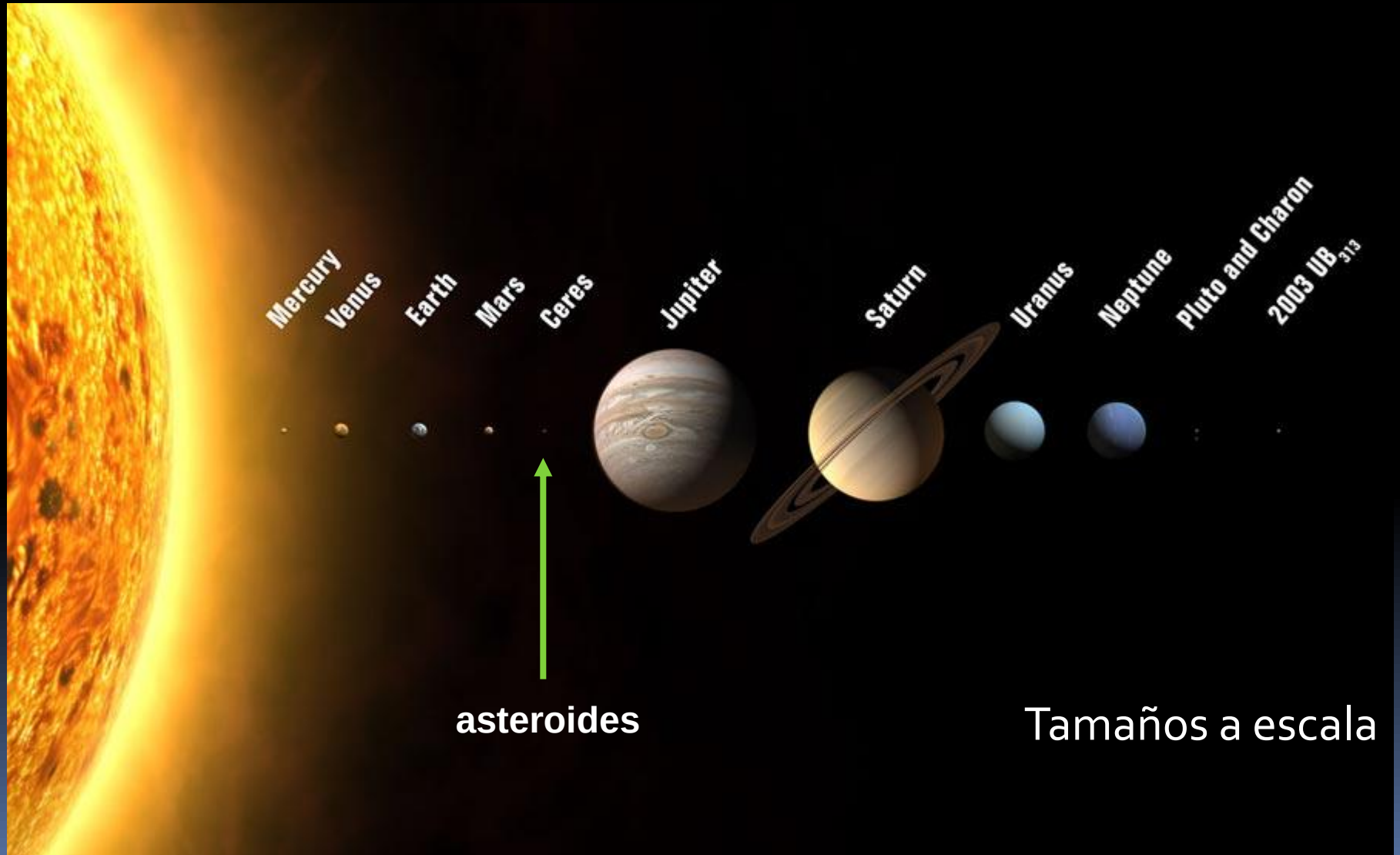


Ceres(planeta enano)

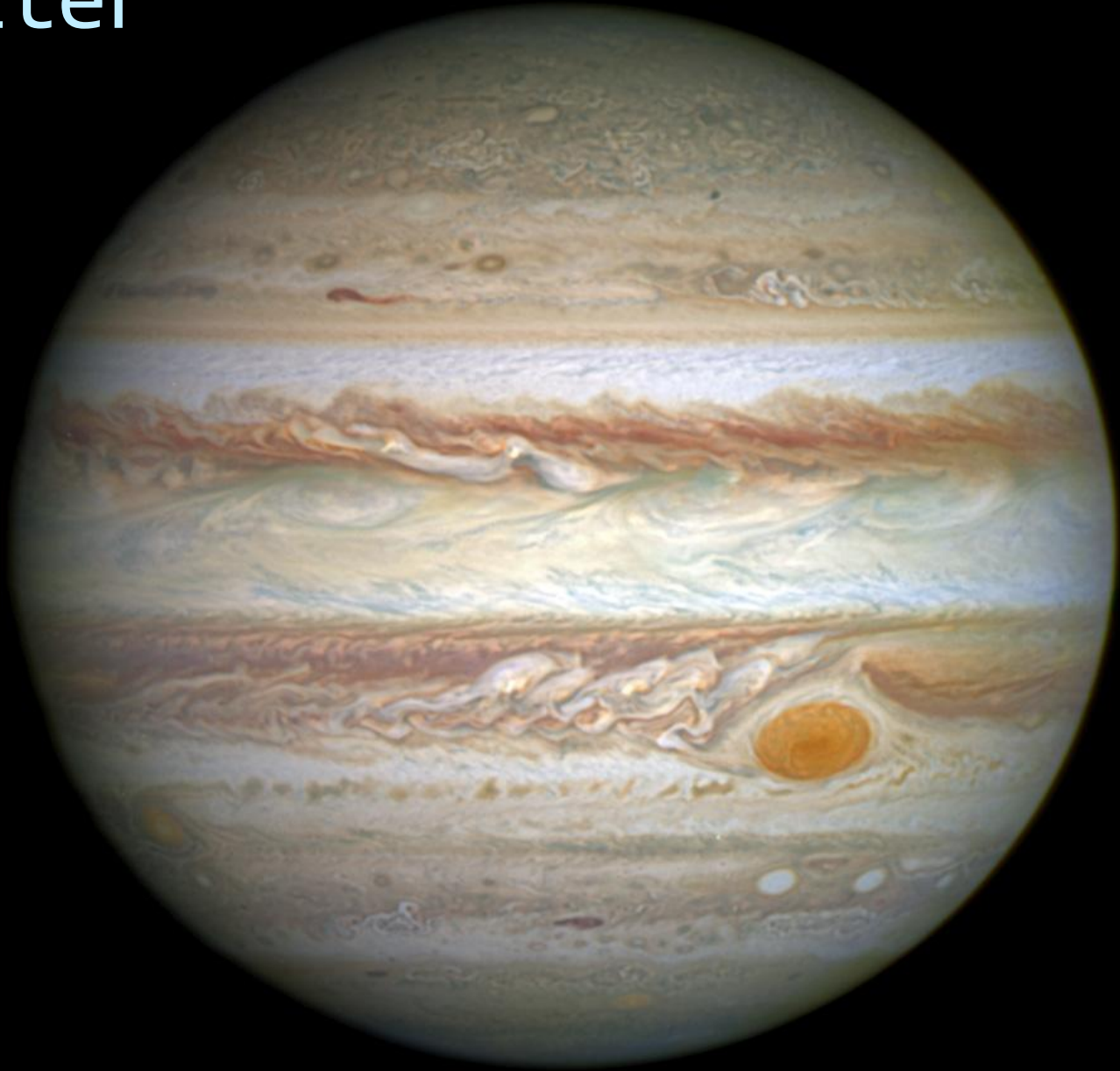


Sistema Solar

Mundos rocosos, gaseosos y helados

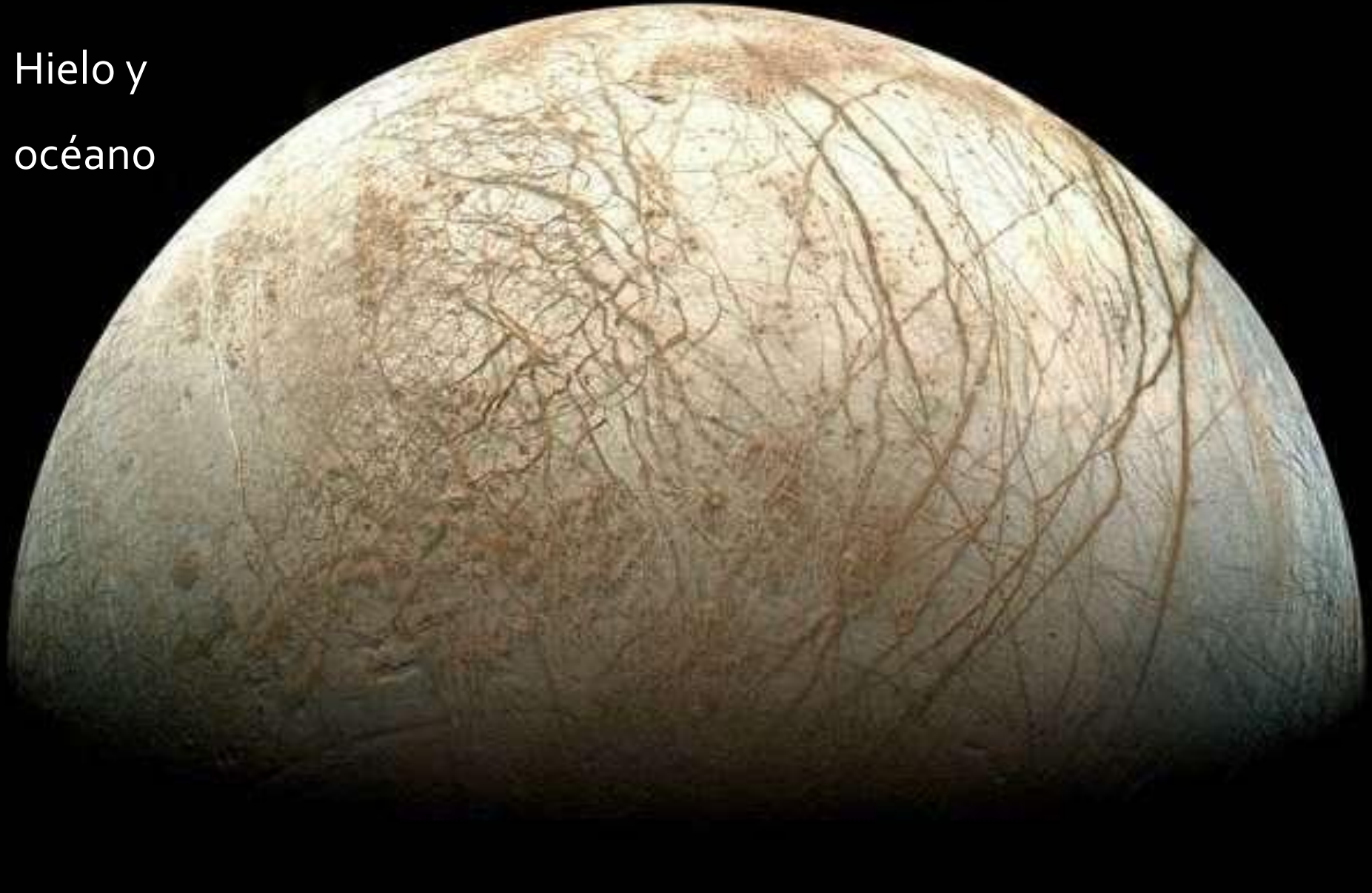


Júpiter

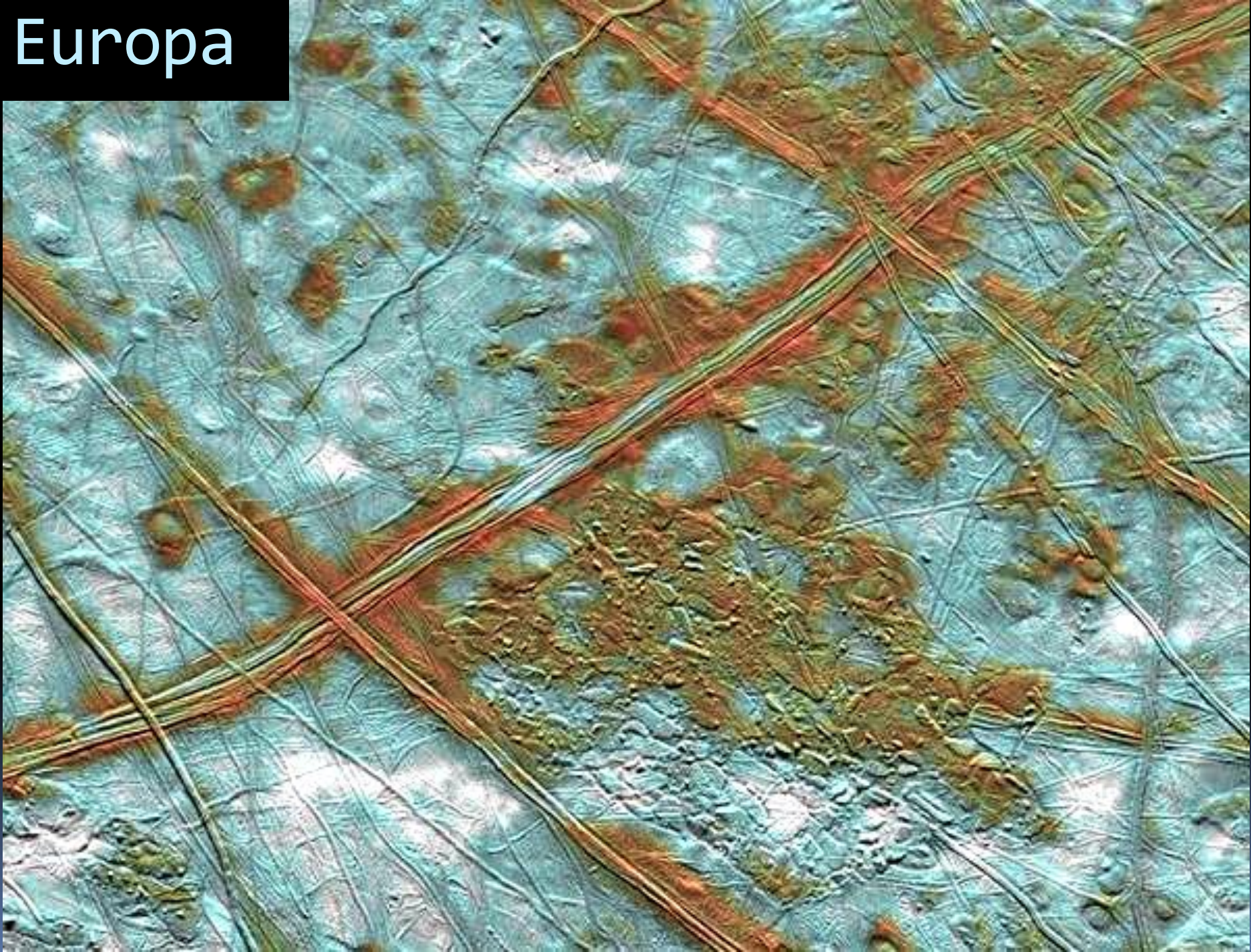


Europa (satélite)

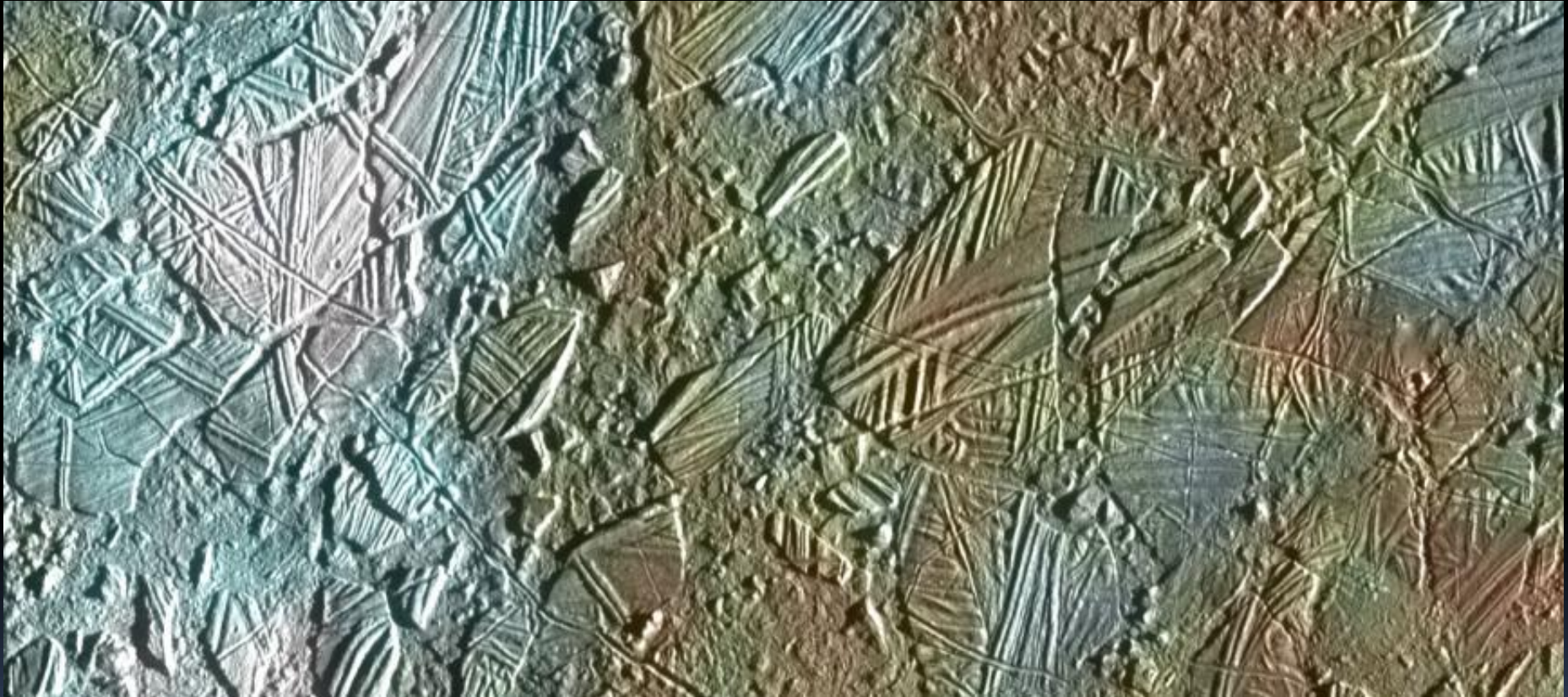
Hielo y
océano

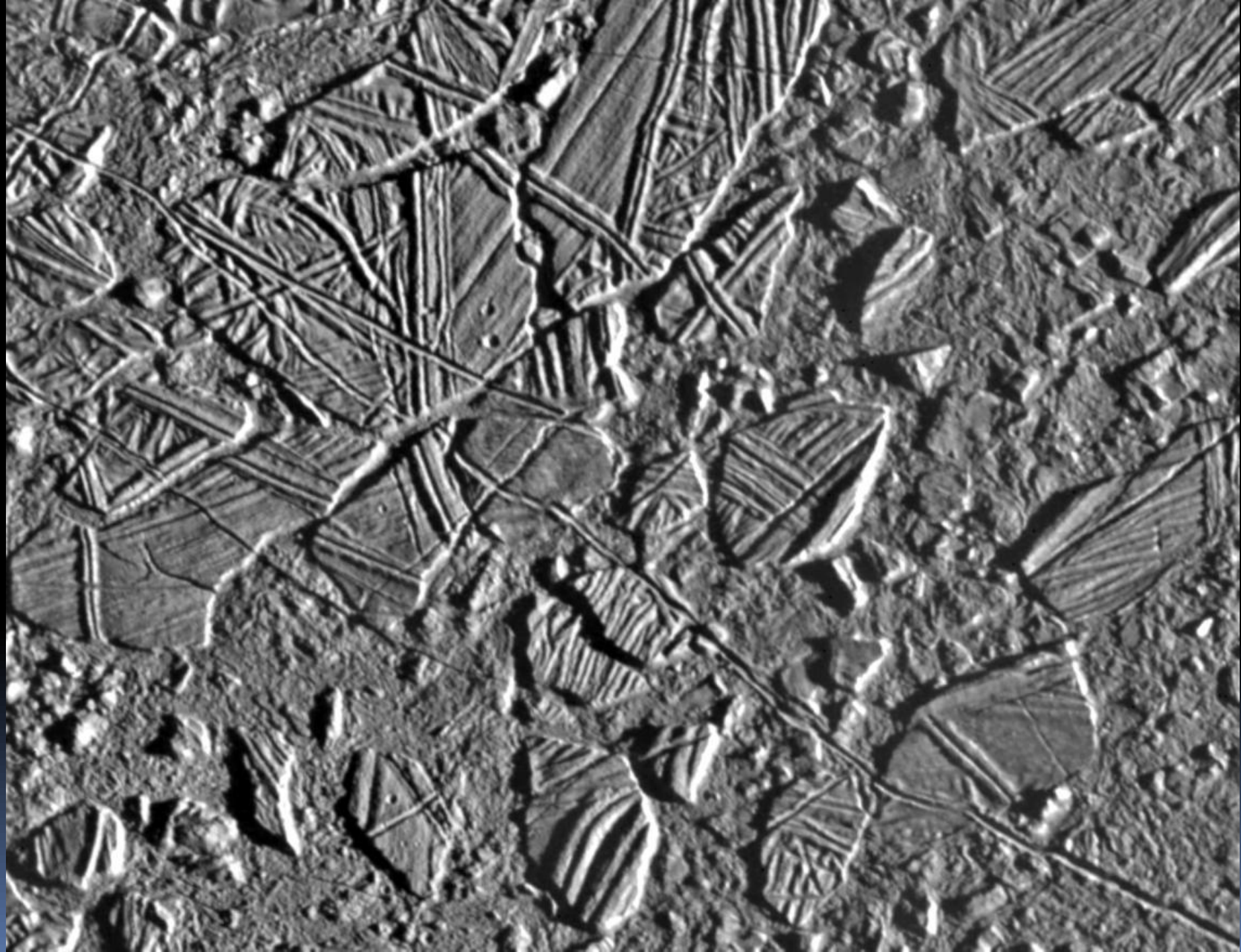


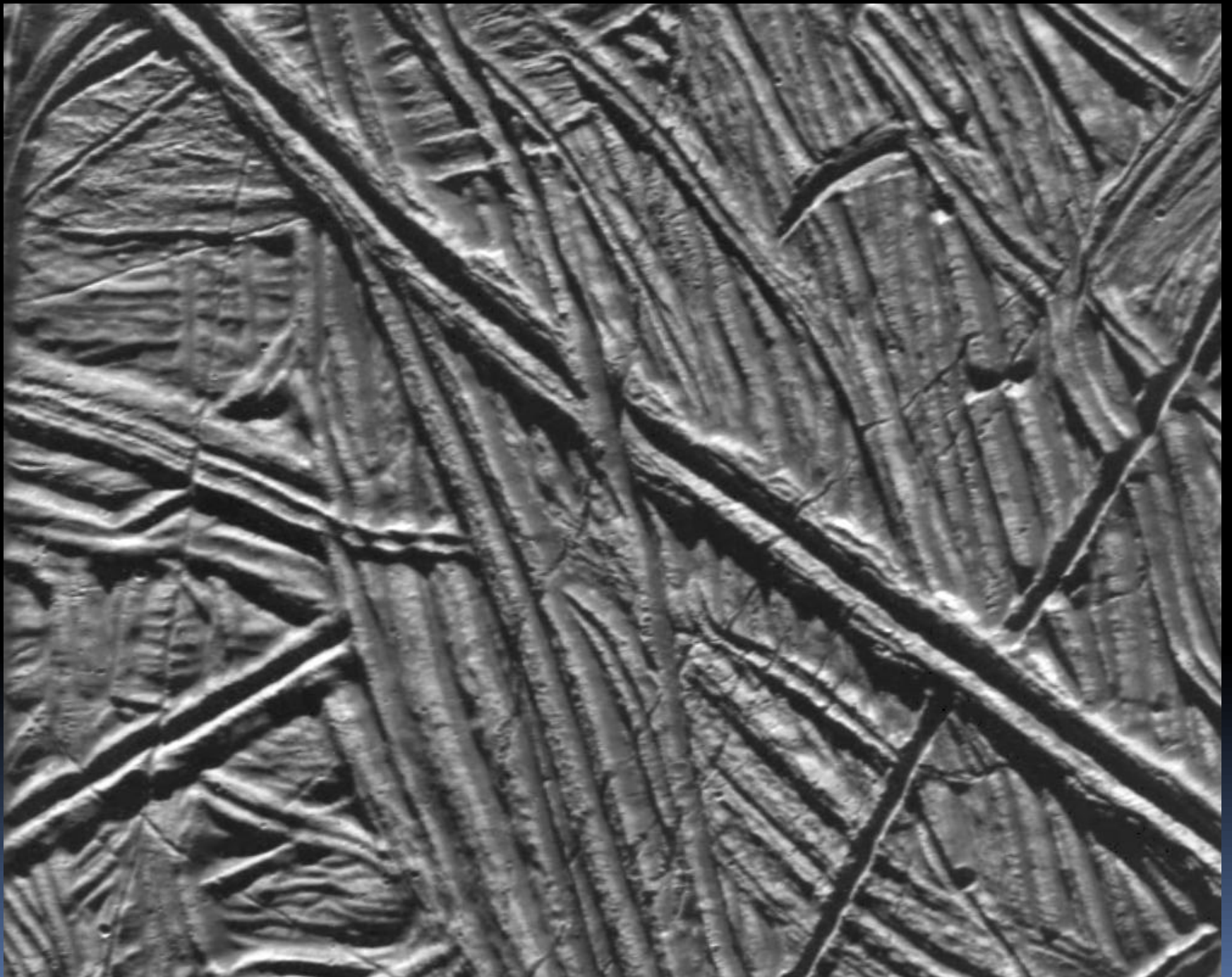
Europa



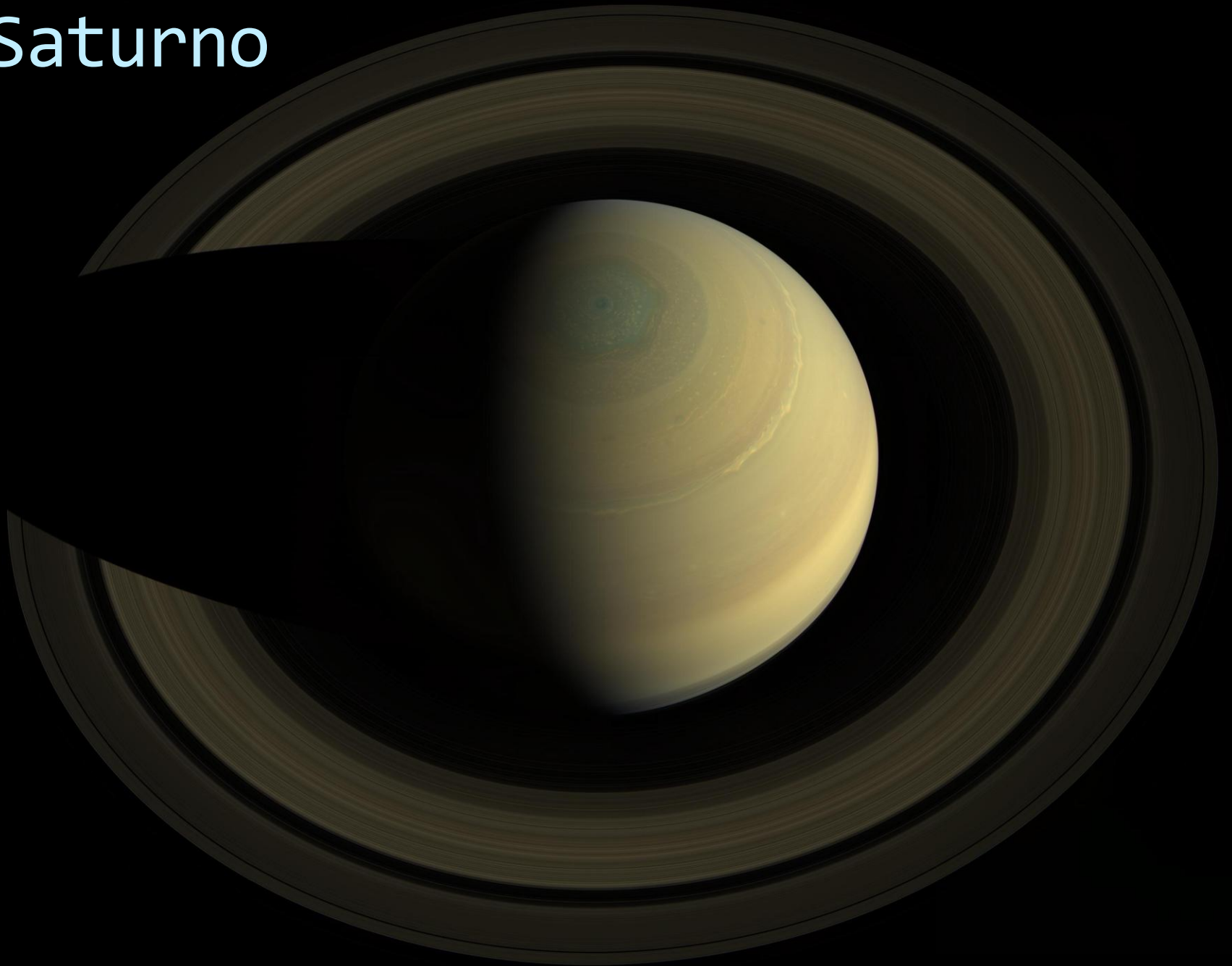
Europa

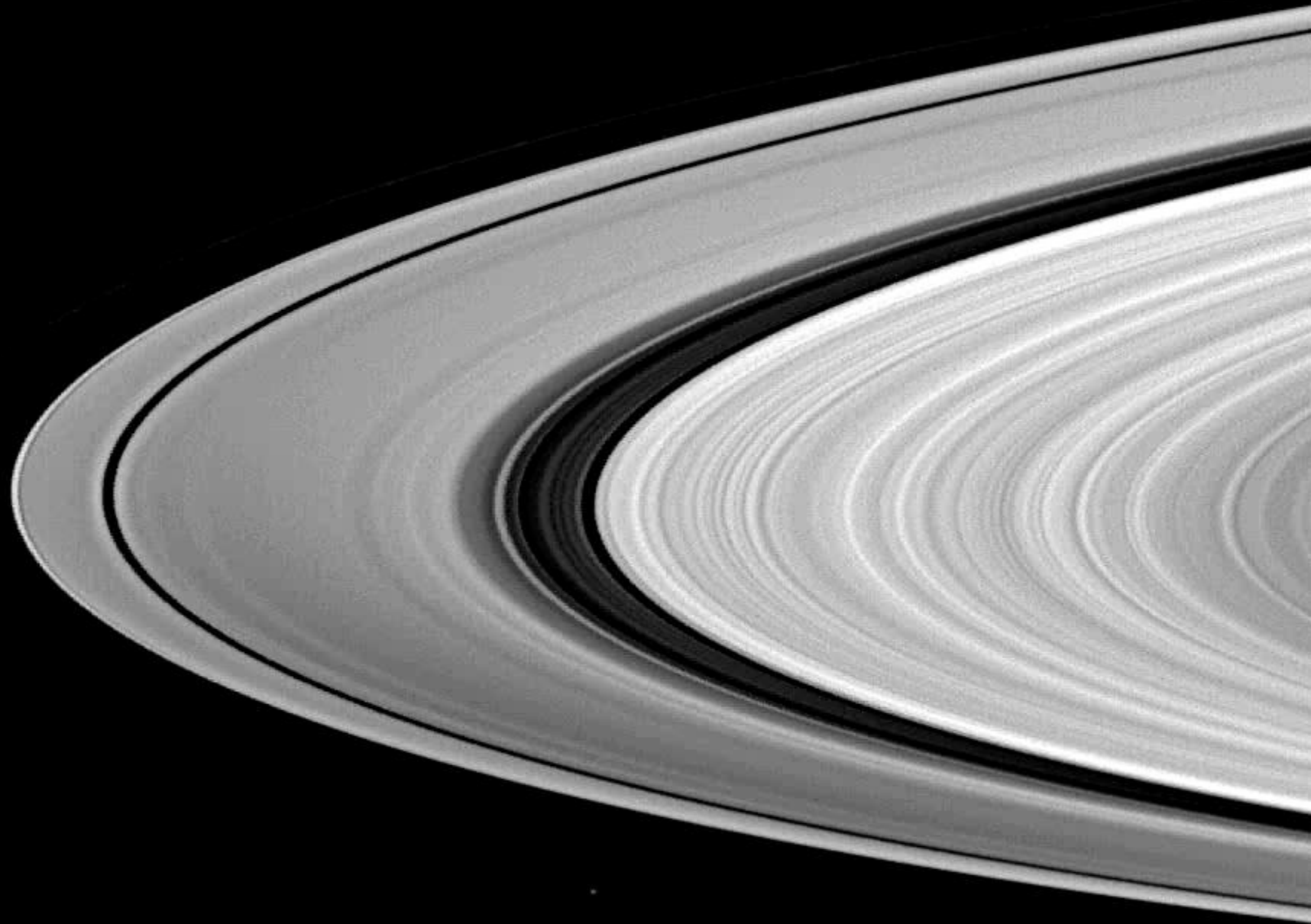






Saturno

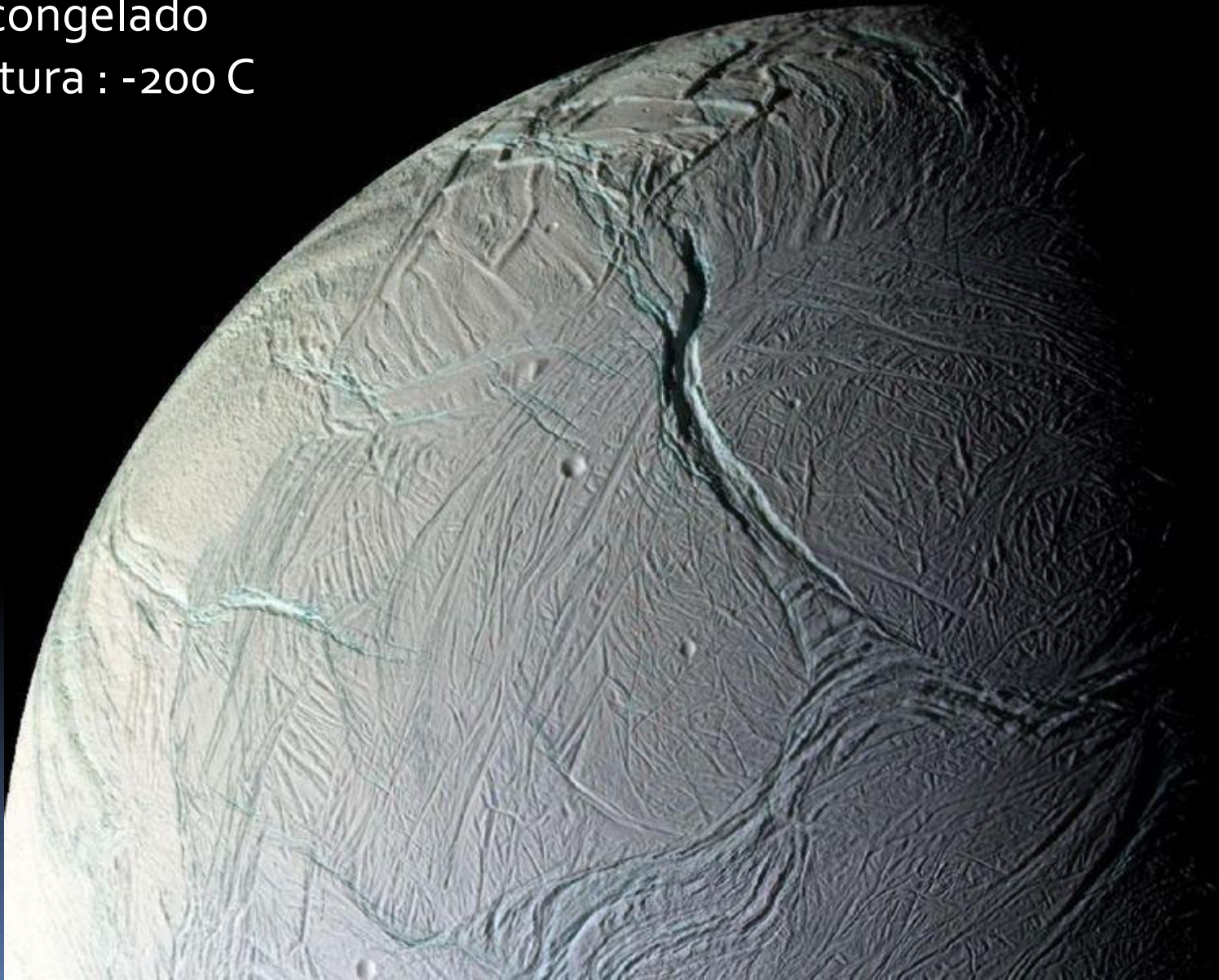




Encelado

Océano congelado

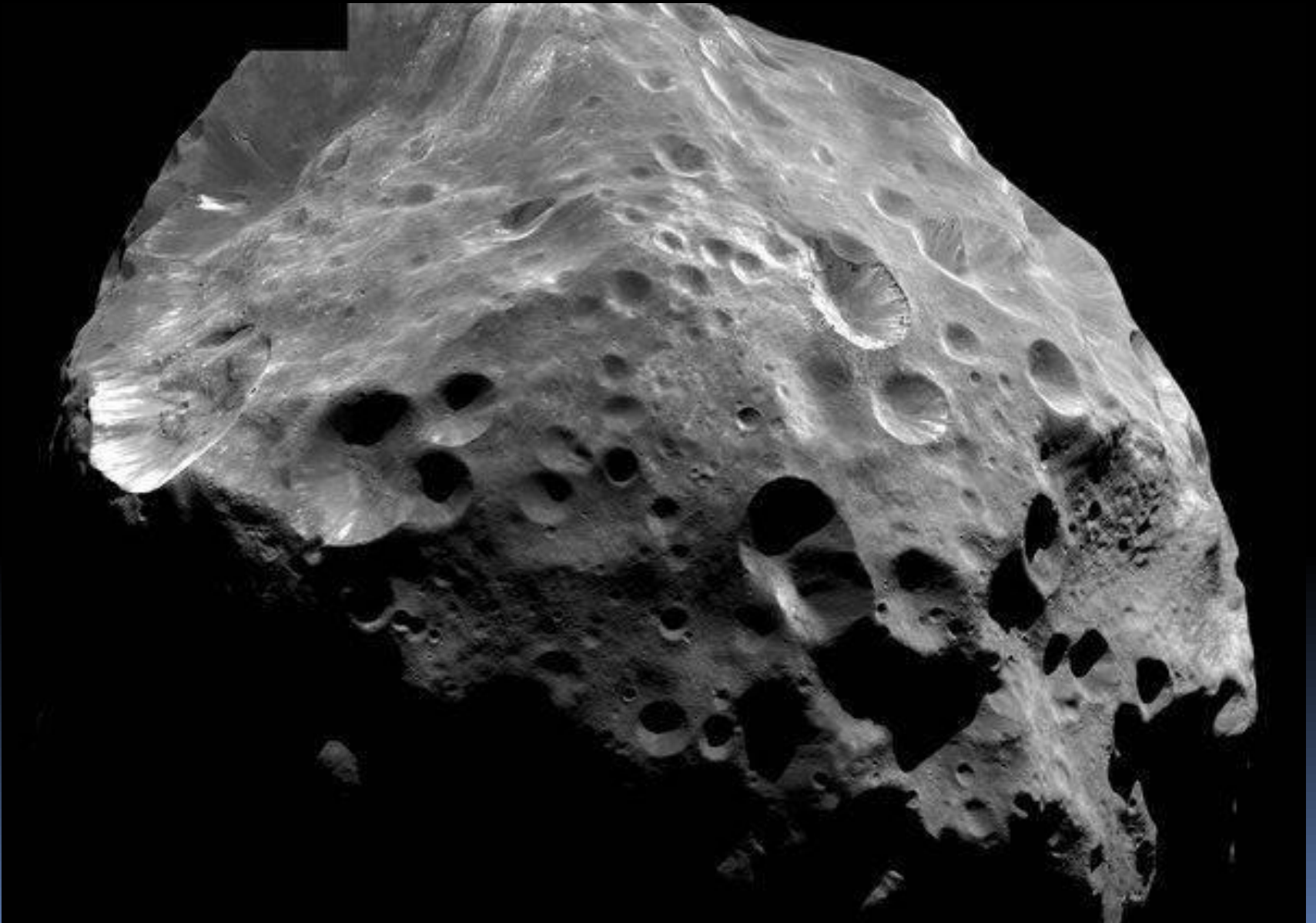
Temperatura : -200 C



Encelado

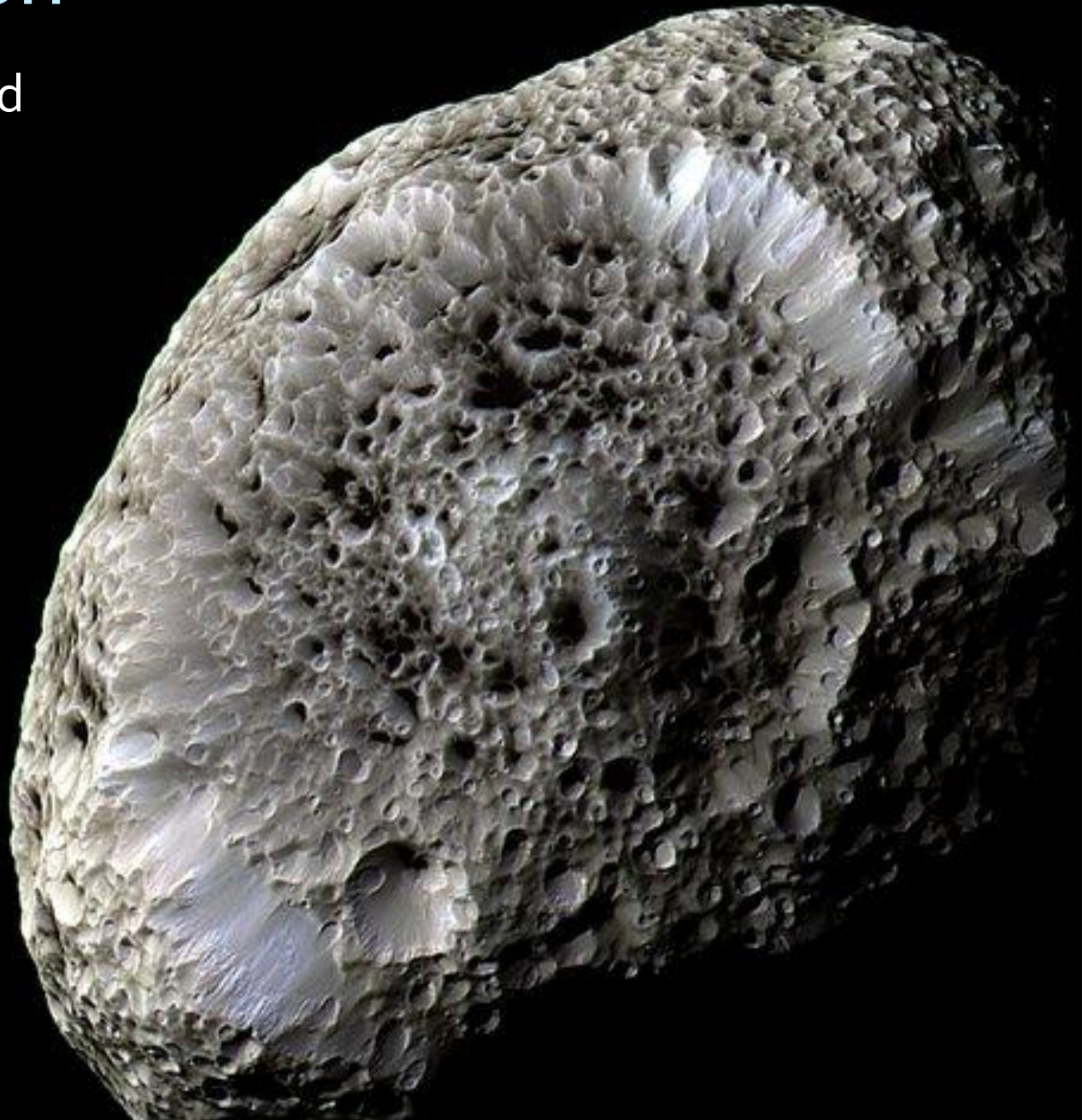


Phoebe



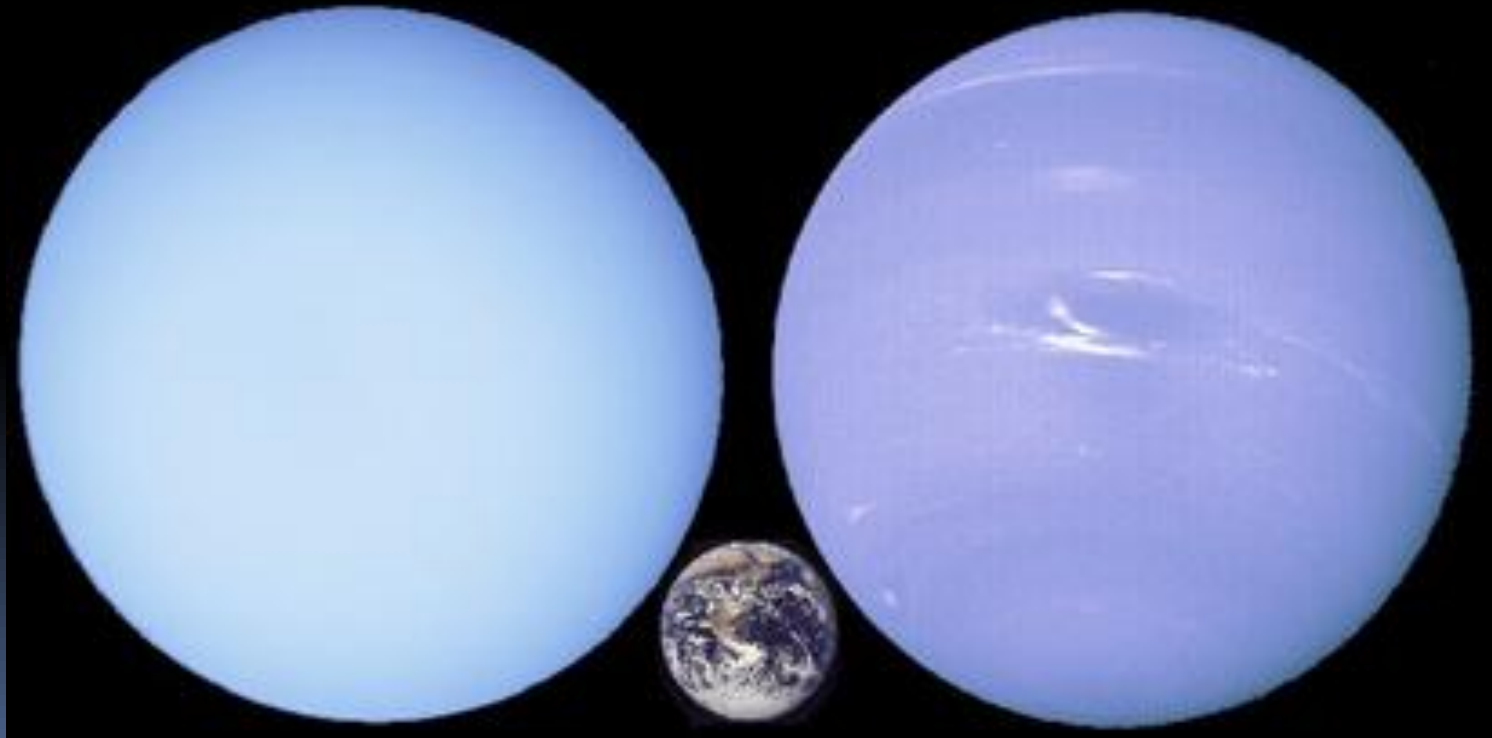
Hiperion

Alta porosidad



Urano y Neptuno

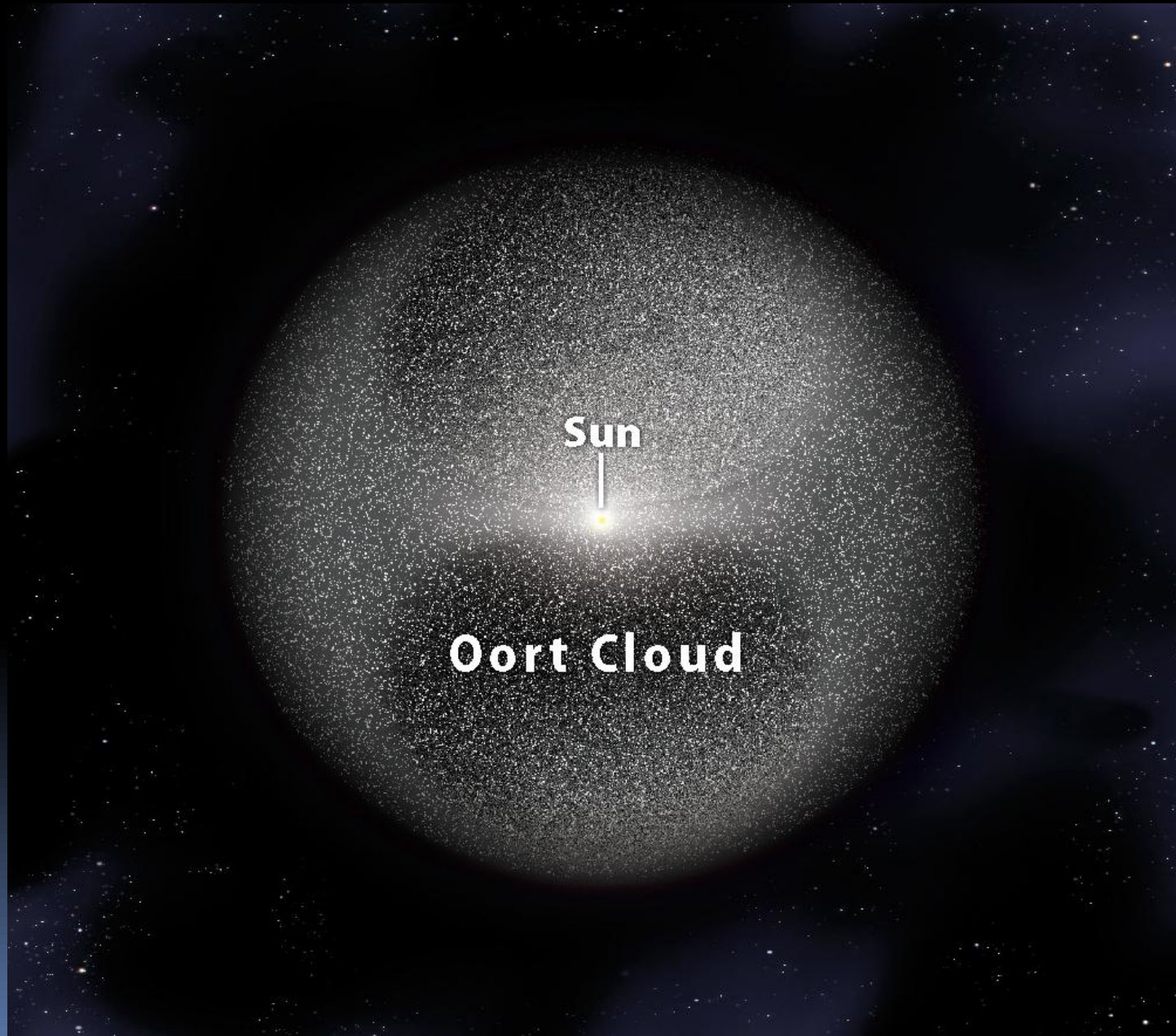
$\text{CH}_4 + \text{NH}_3$
Temp: -220 C



Cinturón de Kuiper



Nube de Oort



Cometas



Núcleo cometario



Núcleo cometario



Tierra Bola de Nieve

Earth

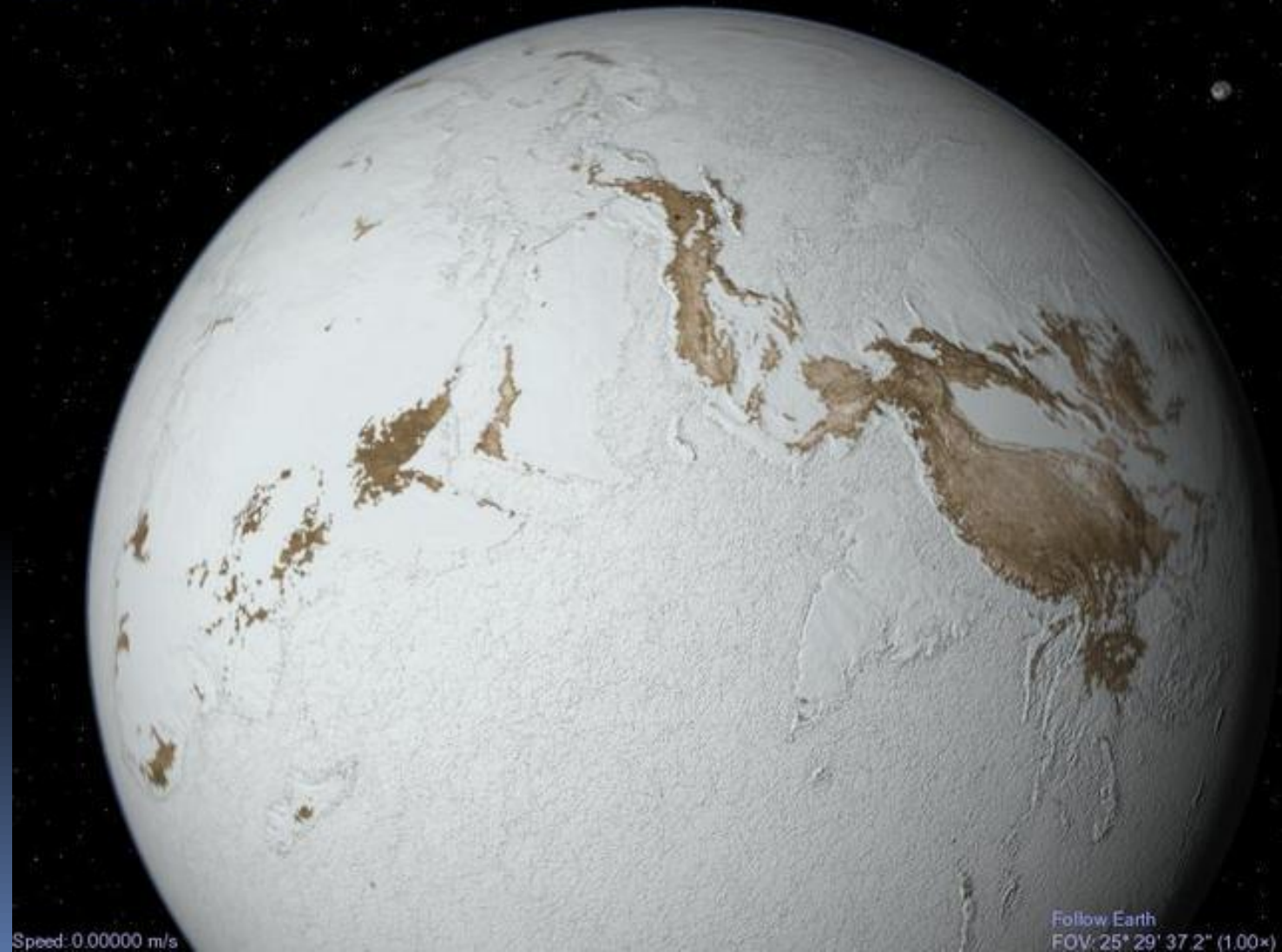
Distance: 19,703 km

Radius: 6,378.1 km

Apparent diameter: 28° 18' 37.8"

2006 09 09 09:19:08 UTC

Real time

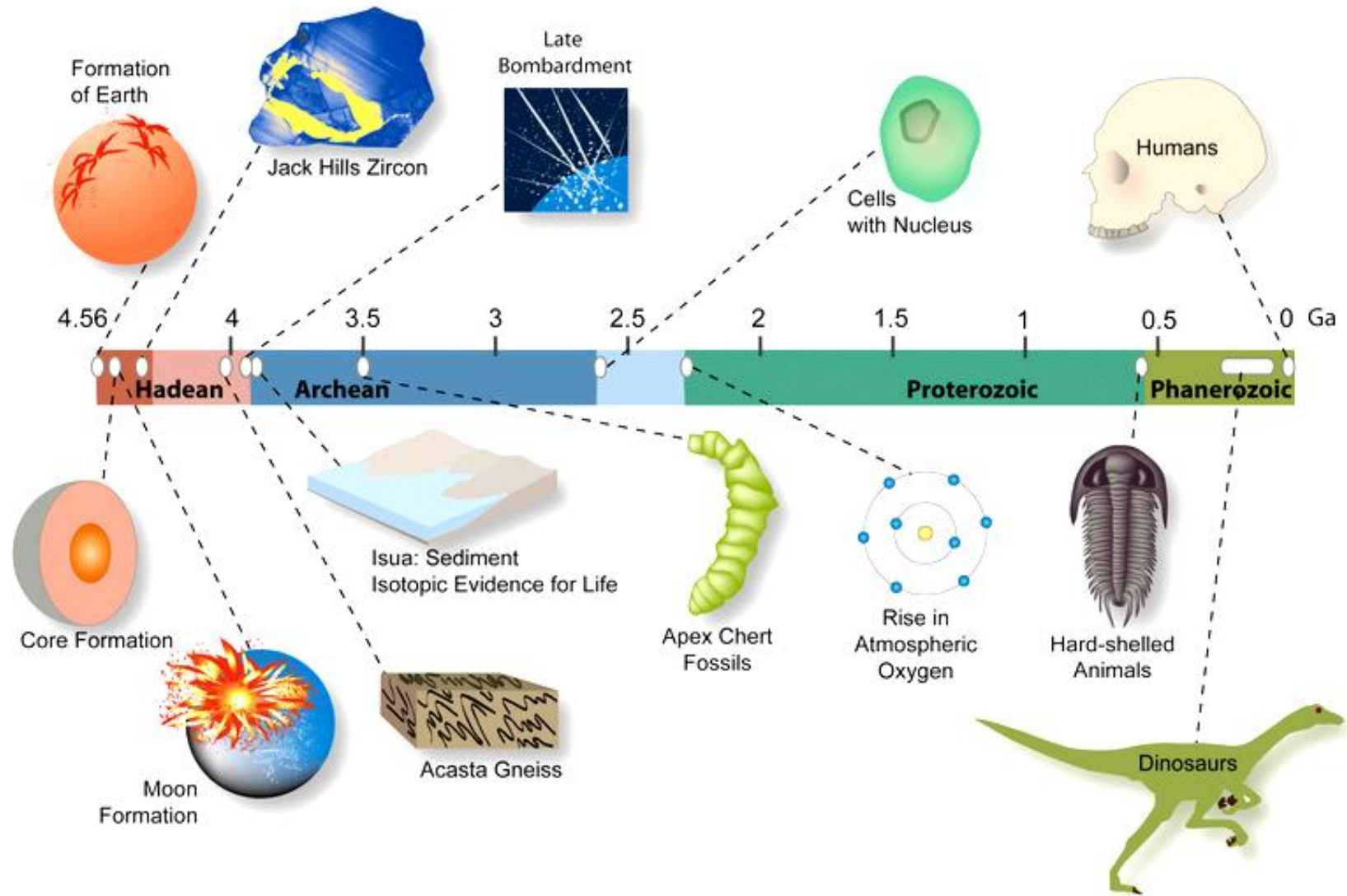


Speed: 0.00000 m/s

Follow Earth

FOV: 25° 29' 37.2" (1.00x)

Evolución de la Tierra



ESTROMATOLITOS: 3500 millones de años



Evolución de la Vida

- Surgió “rápidamente”
- ¿Contribución de meteoritos?
- En los océanos (protección UV)
- Unicelulares: durante 2000 MA.
Extraen CO₂ y liberan oxígeno

OXIGENO:
energía y protección UV

Evolución de la Vida

- Pluricelulares y mezcla de ADN: en los últimos 1200 MA
- Colonización de la superficie: hace 500 MA
- Animales que se alimentan de plantas
- Animales que se alimentan de animales

Extinciones masivas

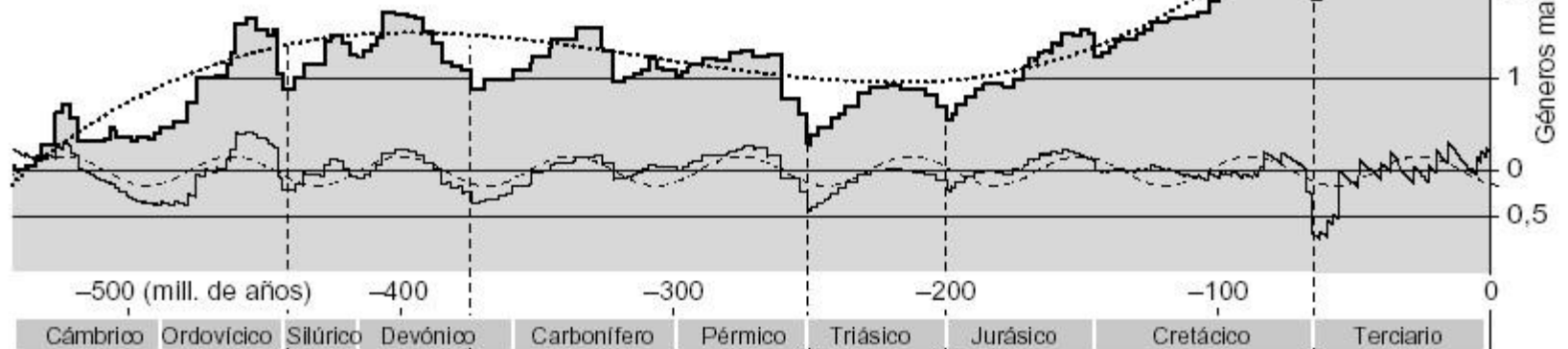
Los ciclos de biodiversidad de la Tierra

- Número de géneros de animales marinos
- Tendencia a gran escala
- Número de géneros, una vez sustraída la tendencia a gran escala
- Ciclo idealizado de 62 millones de años



Las cinco extinciones masivas.

(Coinciden con el periodo valle del ciclo de 62 millones de años)



Época de la catástrofe
Géneros extinguidos: observados / estimados

Final del ordovícico

60% / 85%



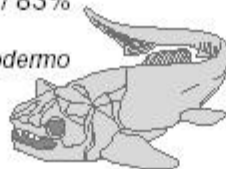
Trilobites

Causas propuestas — Fluctuación drástica del nivel del mar

Devónico tardío

57% / 83%

Placodermo



Meteorito, calentamiento, pérdida de oxígeno en el agua marina

Final del pérmico

82% / 95%



Coral rugoso

Meteorito, fluctuación del nivel del mar, actividad volcánica

Final del triásico

53% / 80%



Phytosaurio

Actividad volcánica, calentamiento

Final del cretácico

47% / 76%



Cráneo fósil de tyrannosaurus rex

Meteorito, actividad volcánica severa

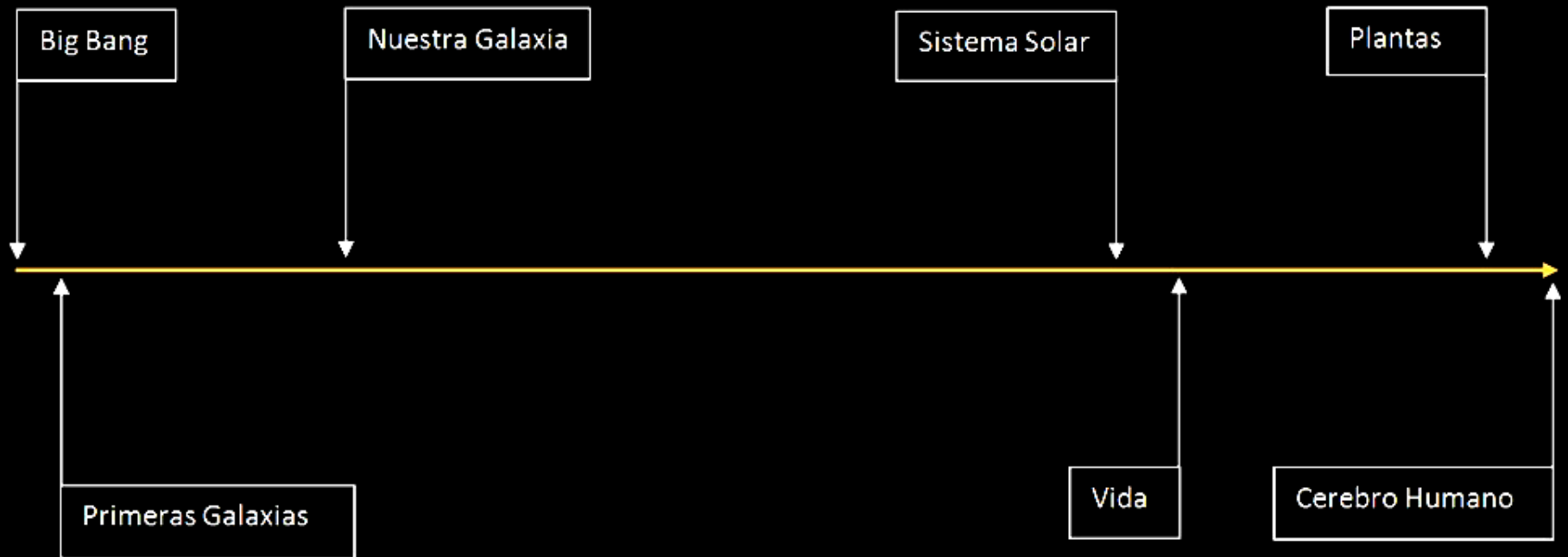
Frecuencia de impactos actual

- Asteroide de 1km cada 1 millón de años
- Catástrofe regional
- “Invierno nuclear” durante algunos meses

SETI: Search Extra-Terrestrial Intelligence



Cronología



Big Bang: hace 13.700 millones de años

¡Muchas Gracias!

- www.hubblesite.org
- photojournal.jpl.nasa.gov