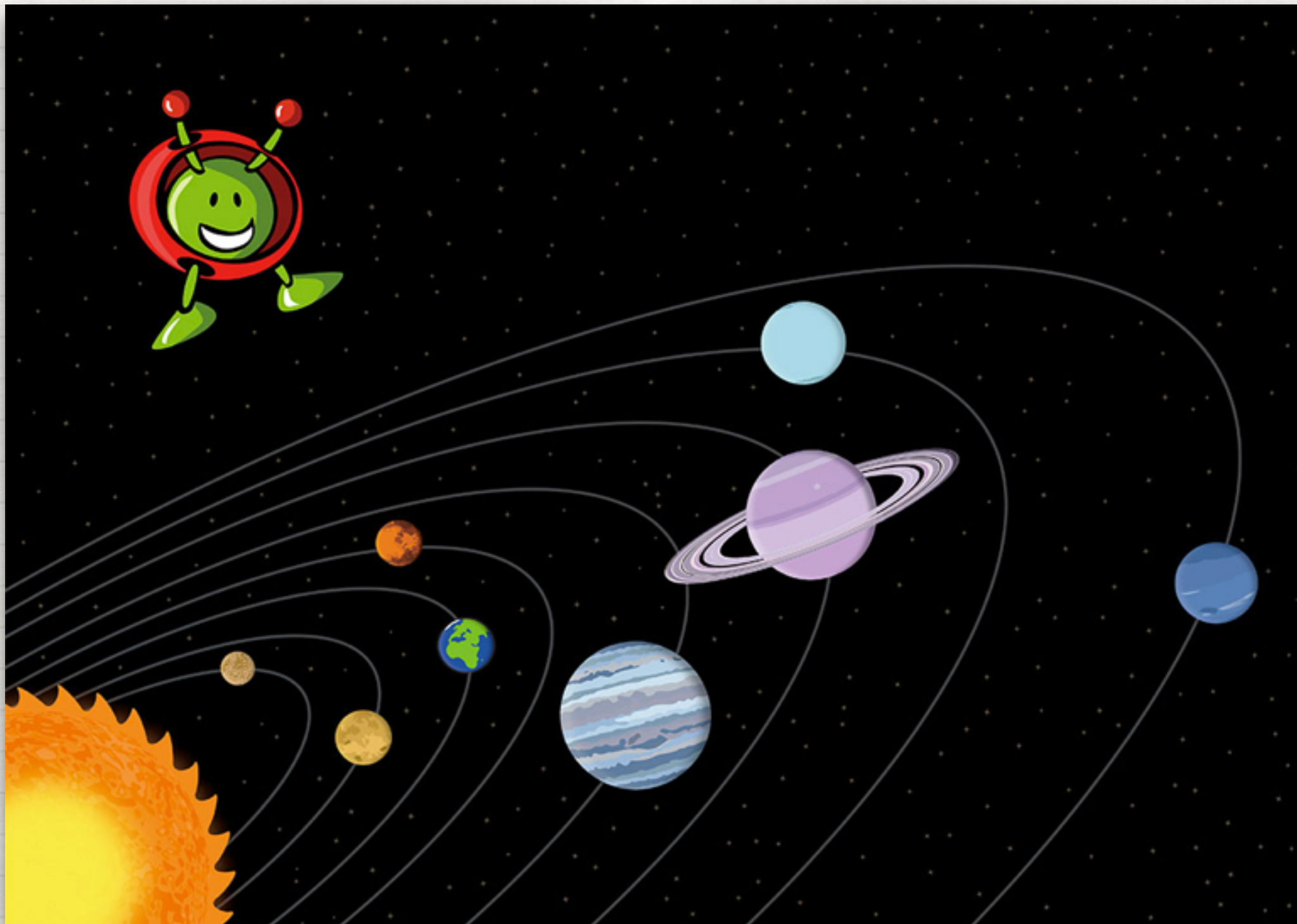


EL SISTEMA SOLAR Y PORQUE NUNCA DEJA DE SORPRENDERNOS

CARLOS ROMAN ZUÑIGA

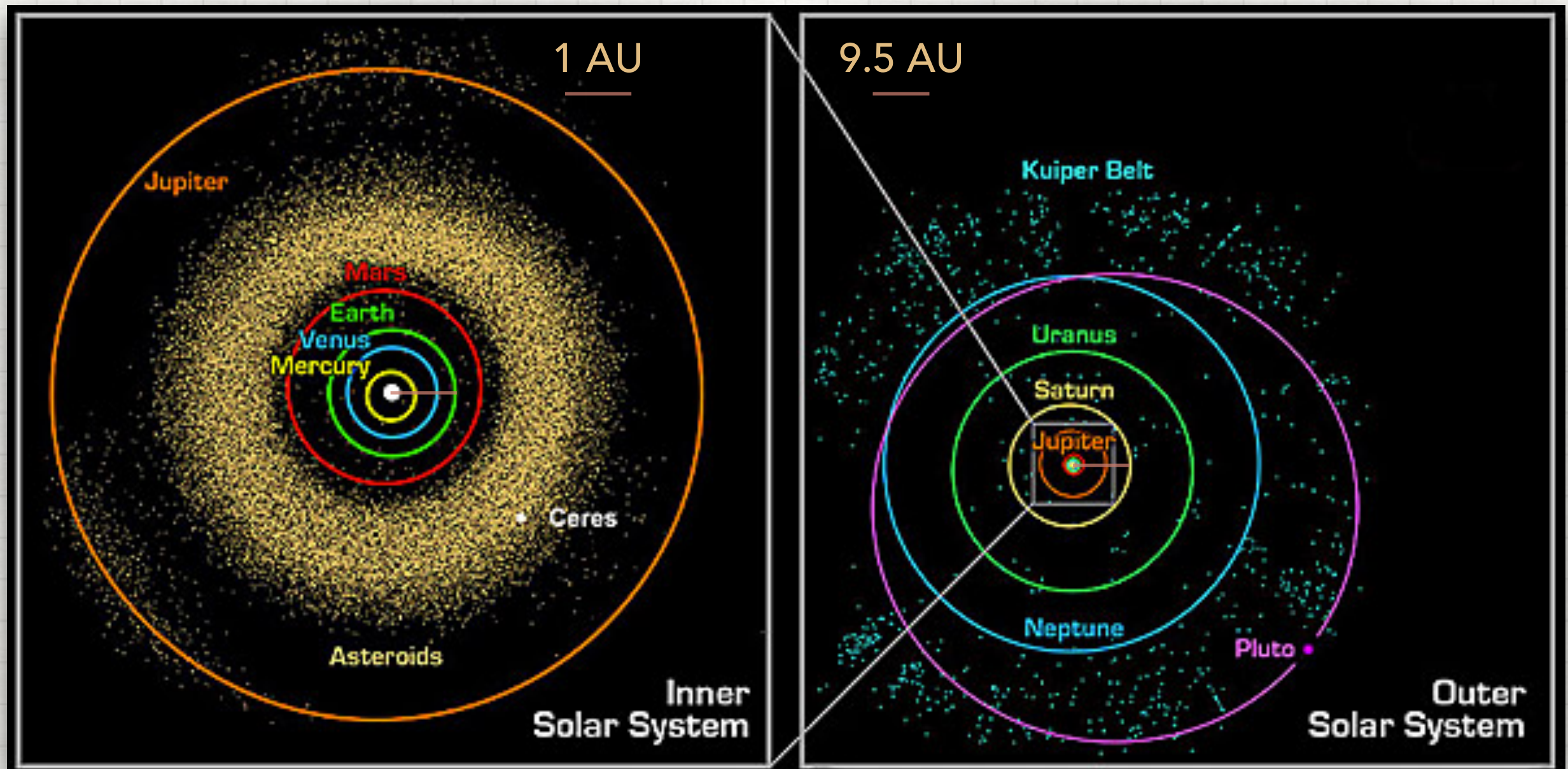
LA FAMILIA DEL SOL

CARACTERISTICAS BASICAS



LA FAMILIA DEL SOL

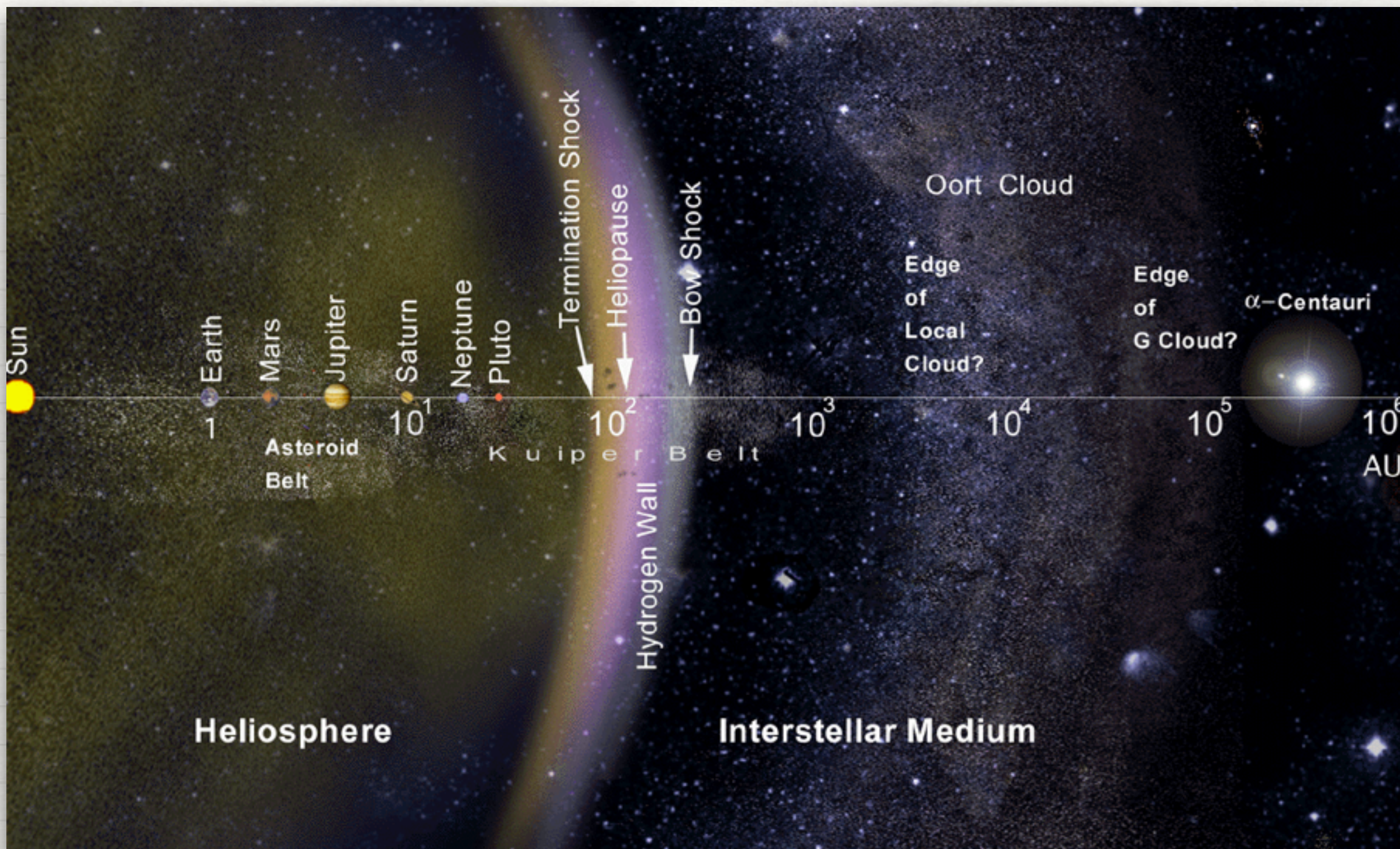
CARACTERISTICAS BASICAS



1 Unidad Astronómica = 1.5×10^8 km

LA FAMILIA DEL SOL

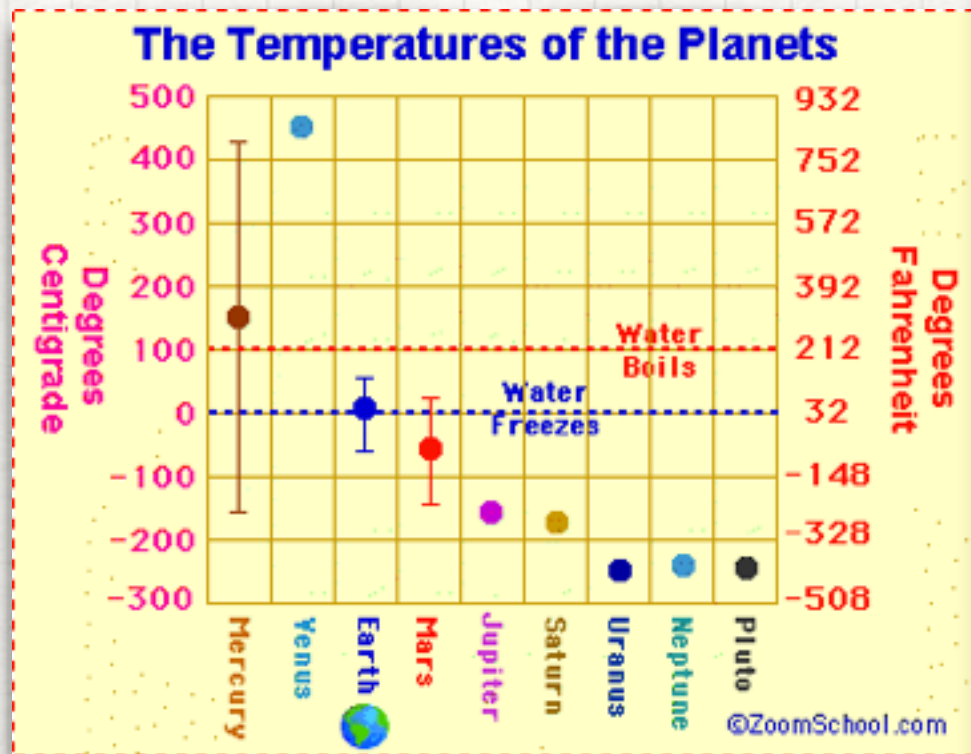
CARACTERISTICAS BASICAS



1 Unidad Astronómica = 1.5×10^8 km

LA FAMILIA DEL SOL

CARACTERISTICAS BASICAS



Solar System Data

Celestial Object	Mean Distance from Sun (million km)	Period of Revolution (d=days) (y=years)	Period of Rotation at Equator	Eccentricity of Orbit	Equatorial Diameter (km)	Mass (Earth = 1)	Density (g/cm ³)
SUN	—	—	27 d	—	1,392,000	333,000.00	1.4
MERCURY	57.9	88 d	59 d	0.206	4,879	0.06	5.4
VENUS	108.2	224.7 d	243 d	0.007	12,104	0.82	5.2
EARTH	149.6	365.26 d	23 h 56 min 4 s	0.017	12,756	1.00	5.5
MARS	227.9	687 d	24 h 37 min 23 s	0.093	6,794	0.11	3.9
JUPITER	778.4	11.9 y	9 h 50 min 30 s	0.048	142,984	317.83	1.3
SATURN	1,426.7	29.5 y	10 h 14 min	0.054	120,536	95.16	0.7
URANUS	2,871.0	84.0 y	17 h 14 min	0.047	51,118	14.54	1.3
NEPTUNE	4,498.3	164.8 y	16 h	0.009	49,528	17.15	1.8
EARTH'S MOON	149.6 (0.386 from Earth)	27.3 d	27.3 d	0.055	3,476	0.01	3.3

1 Unidad Astronómica = 1.5×10^8 km

Sistema Solar

Jupiter

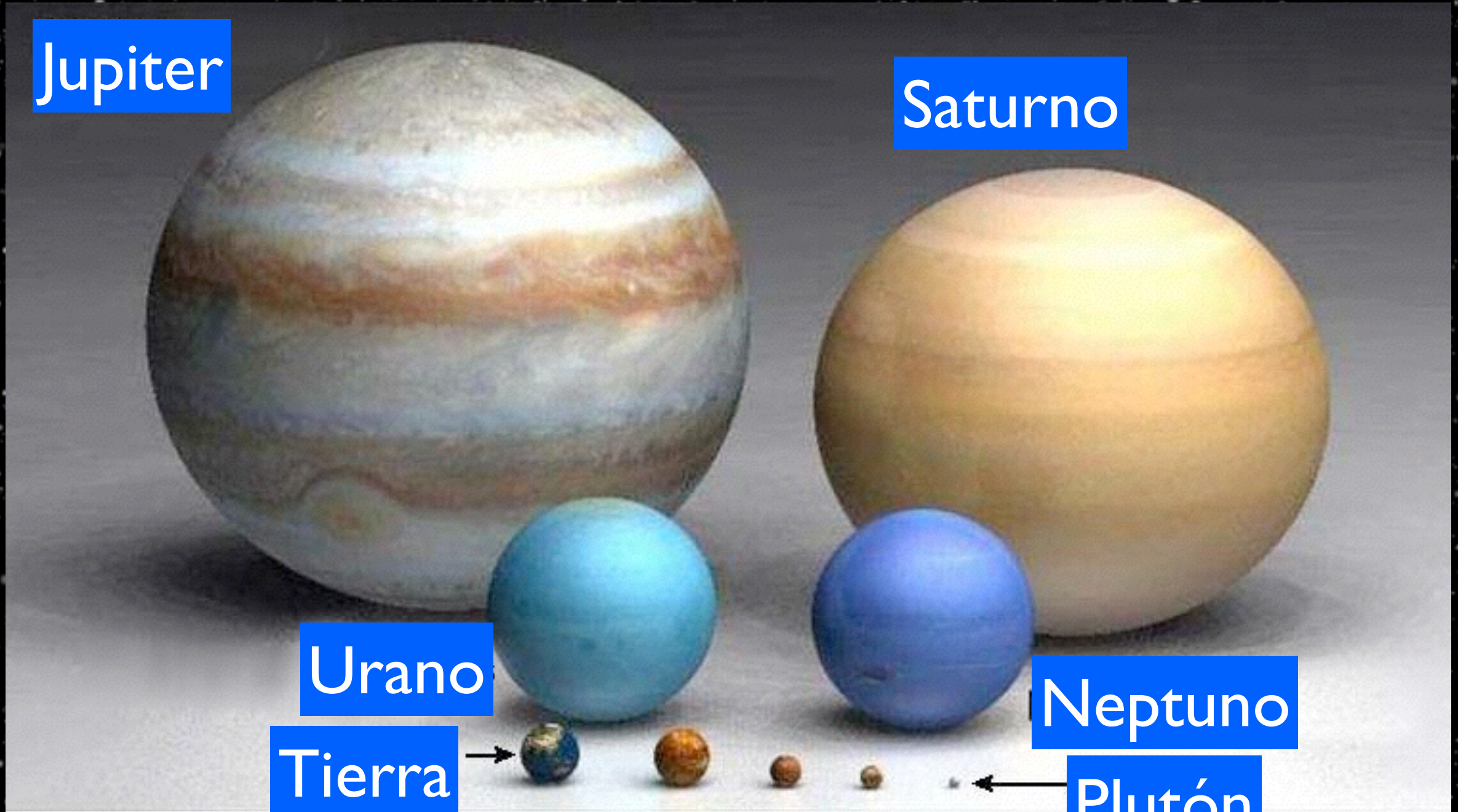
Saturno

Urano

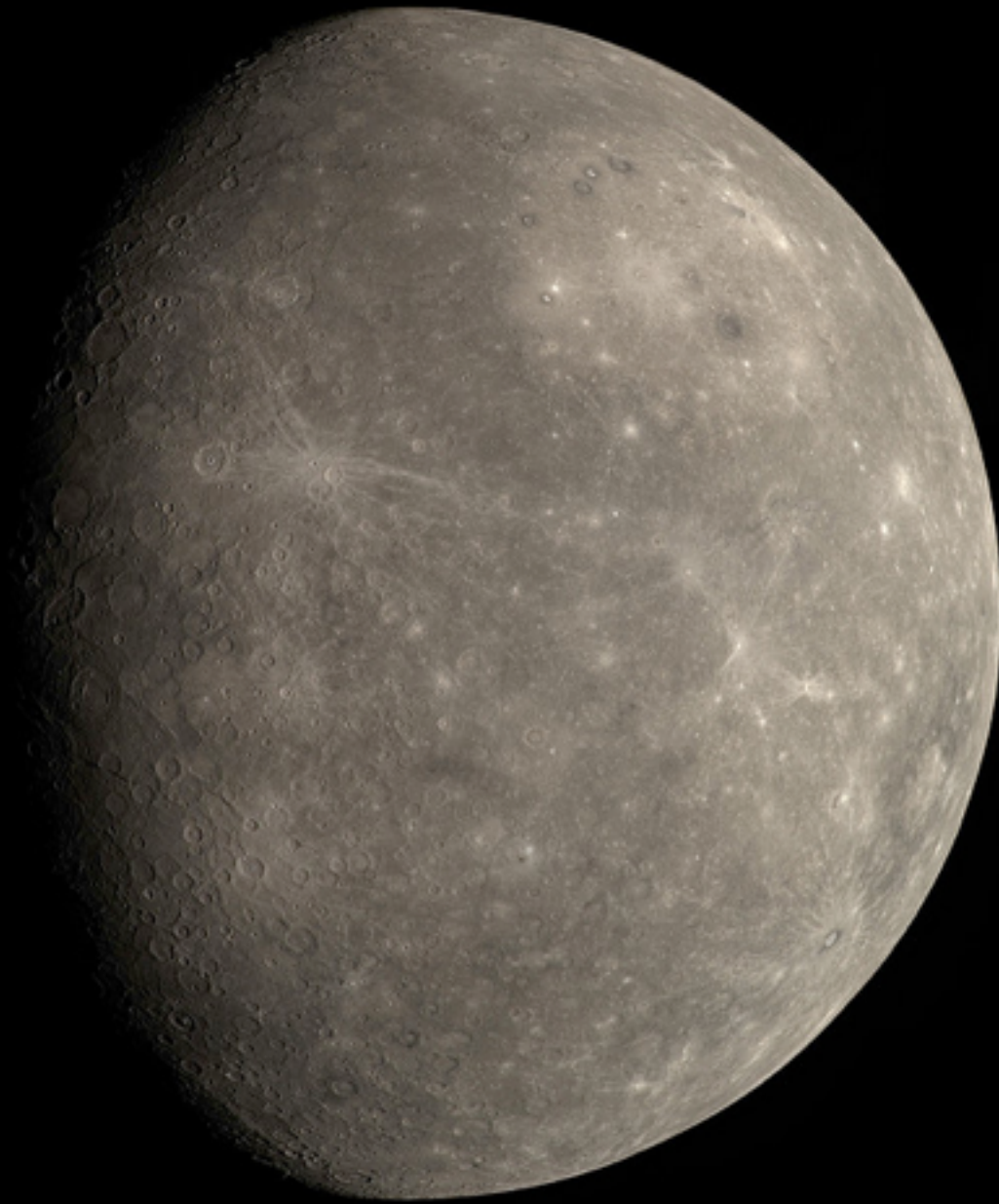
Neptuno

Tierra

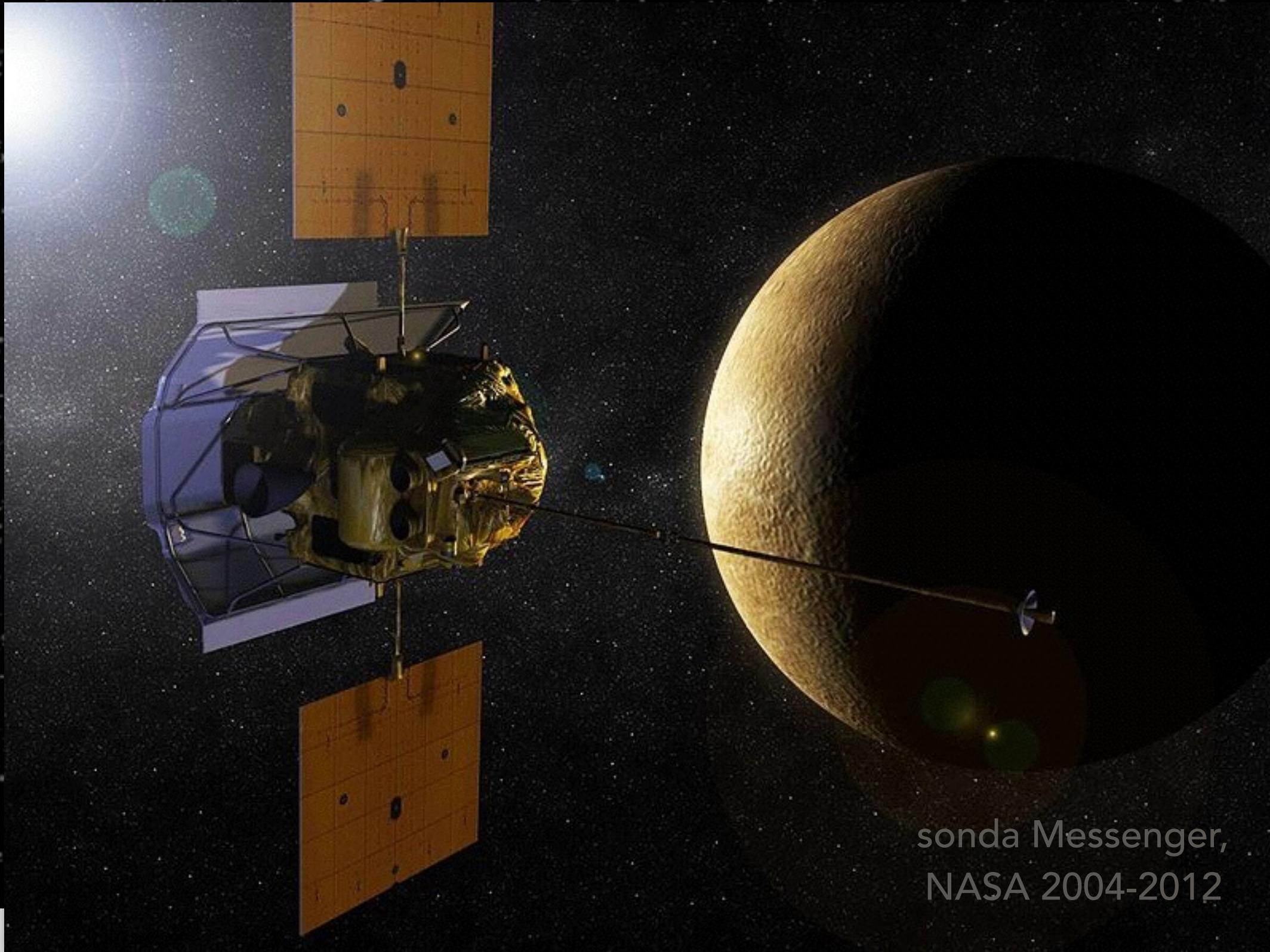
Plutón



Mercurio

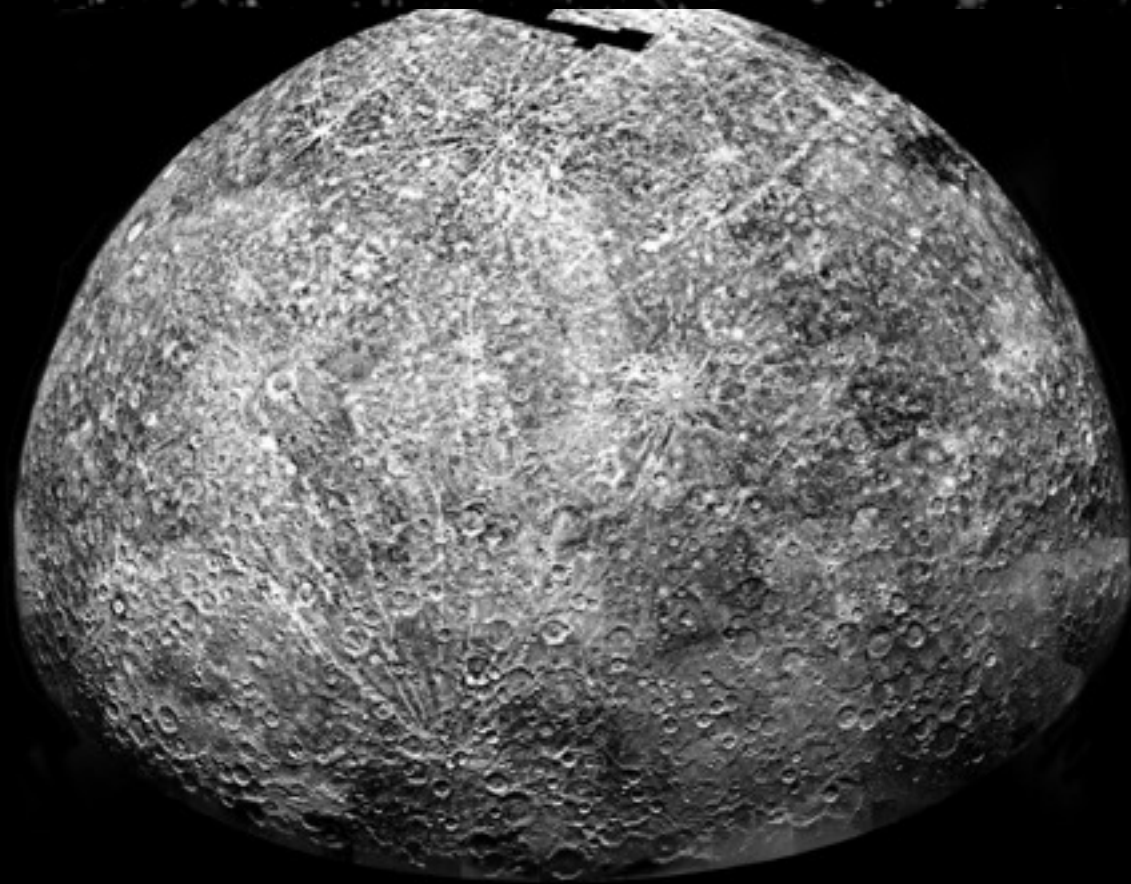


Mercurio

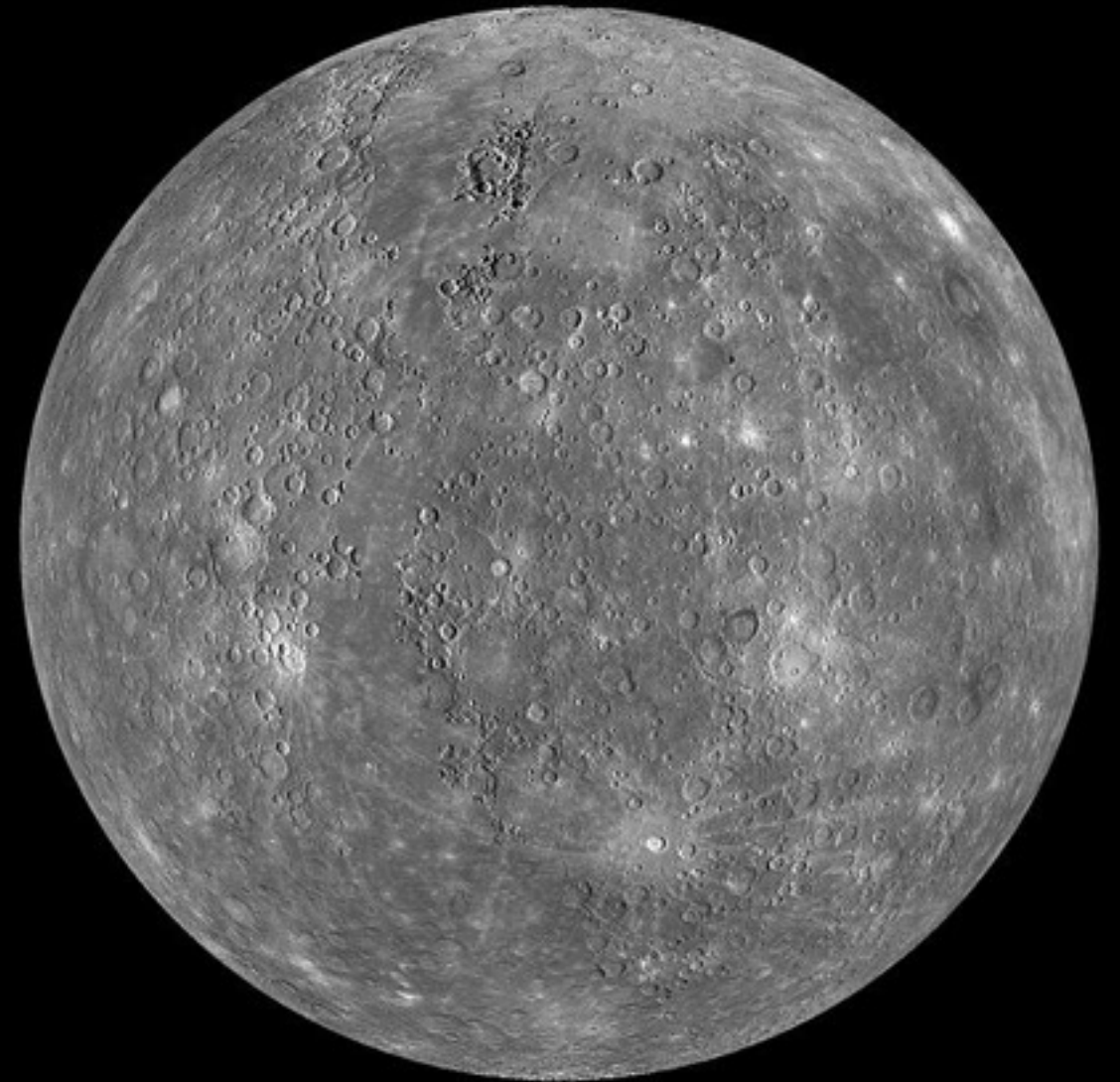


sonda Messenger,
NASA 2004-2012

Mercurio

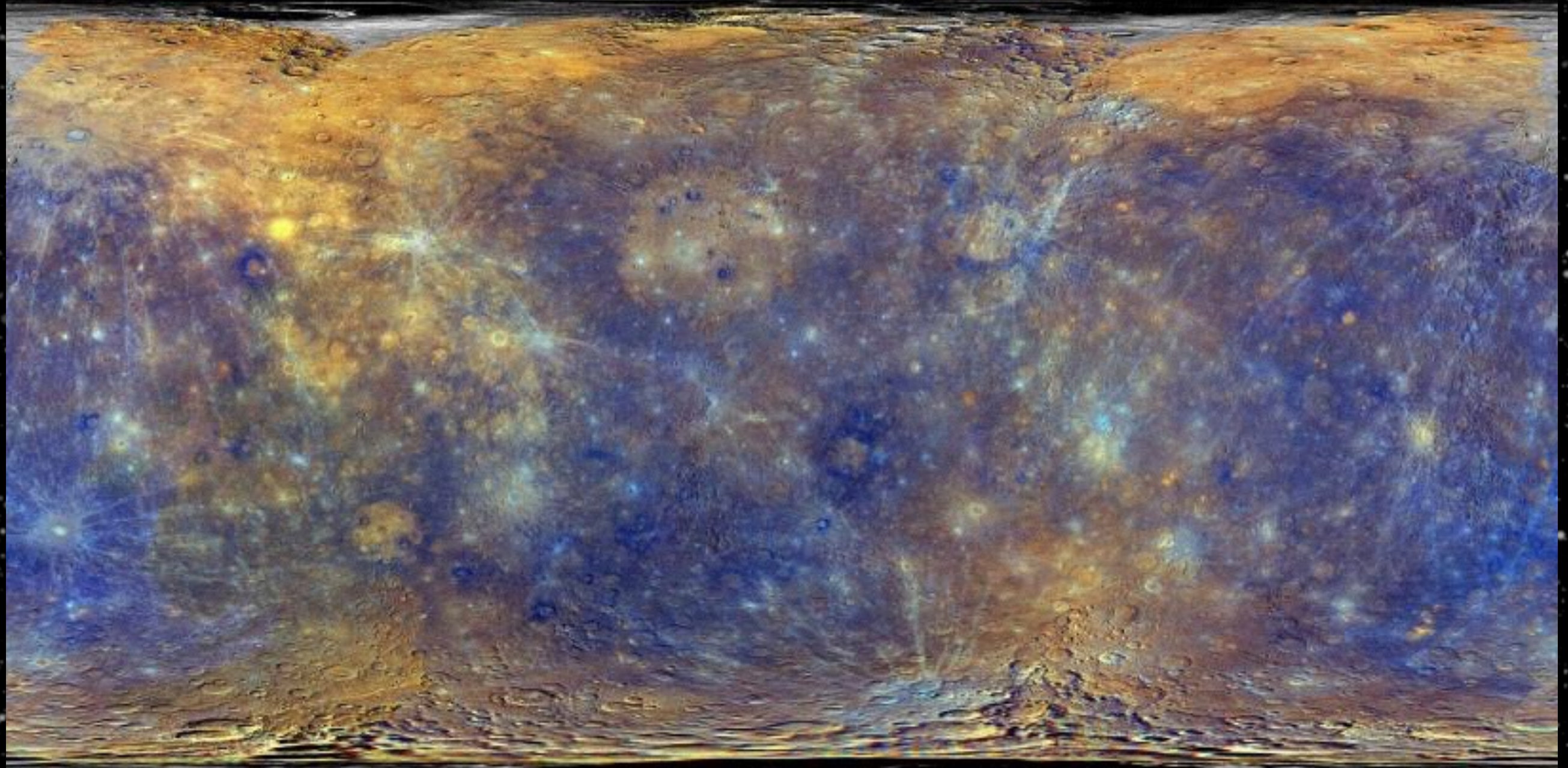


sonda Mariner,
NASA 1973



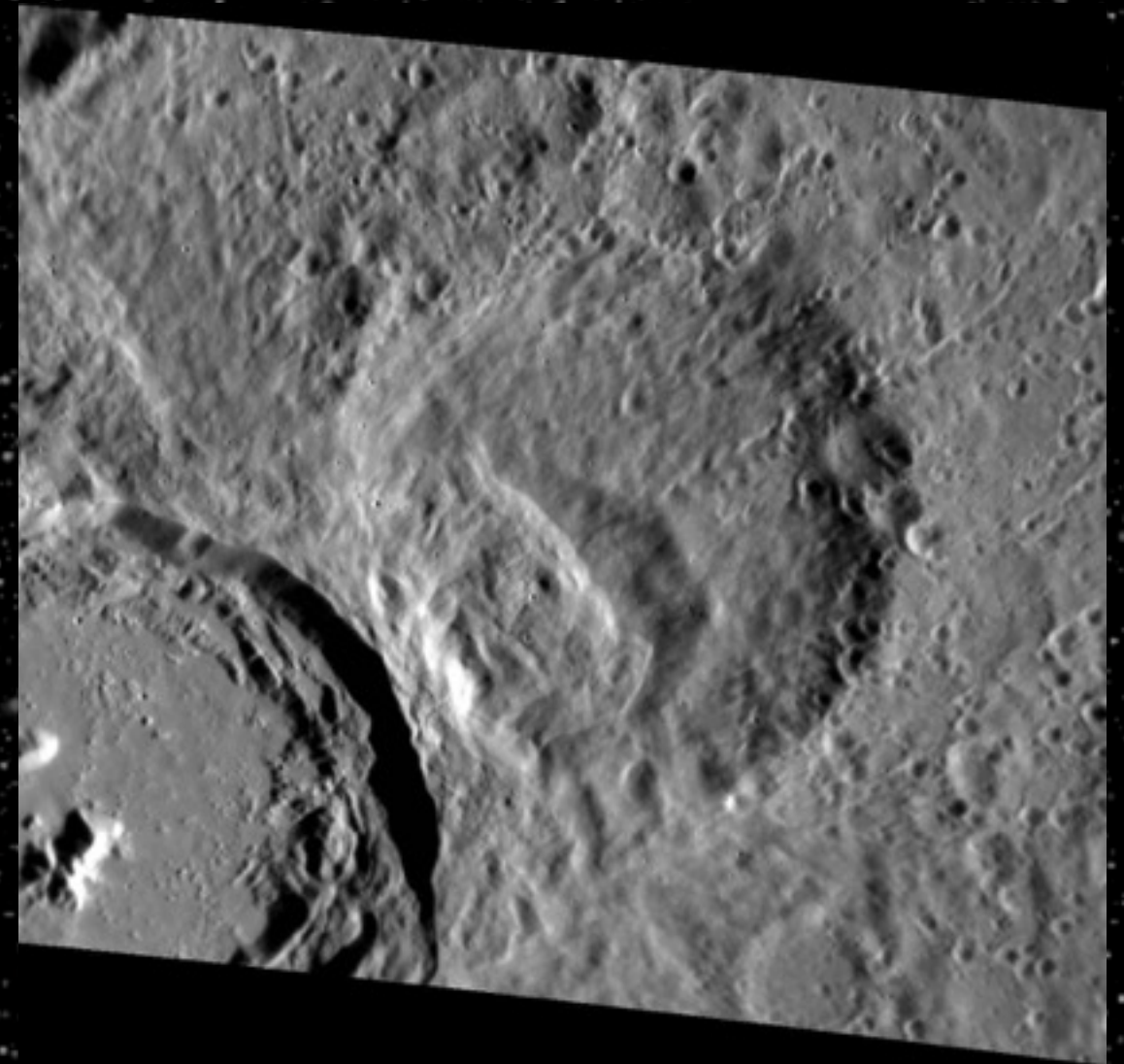
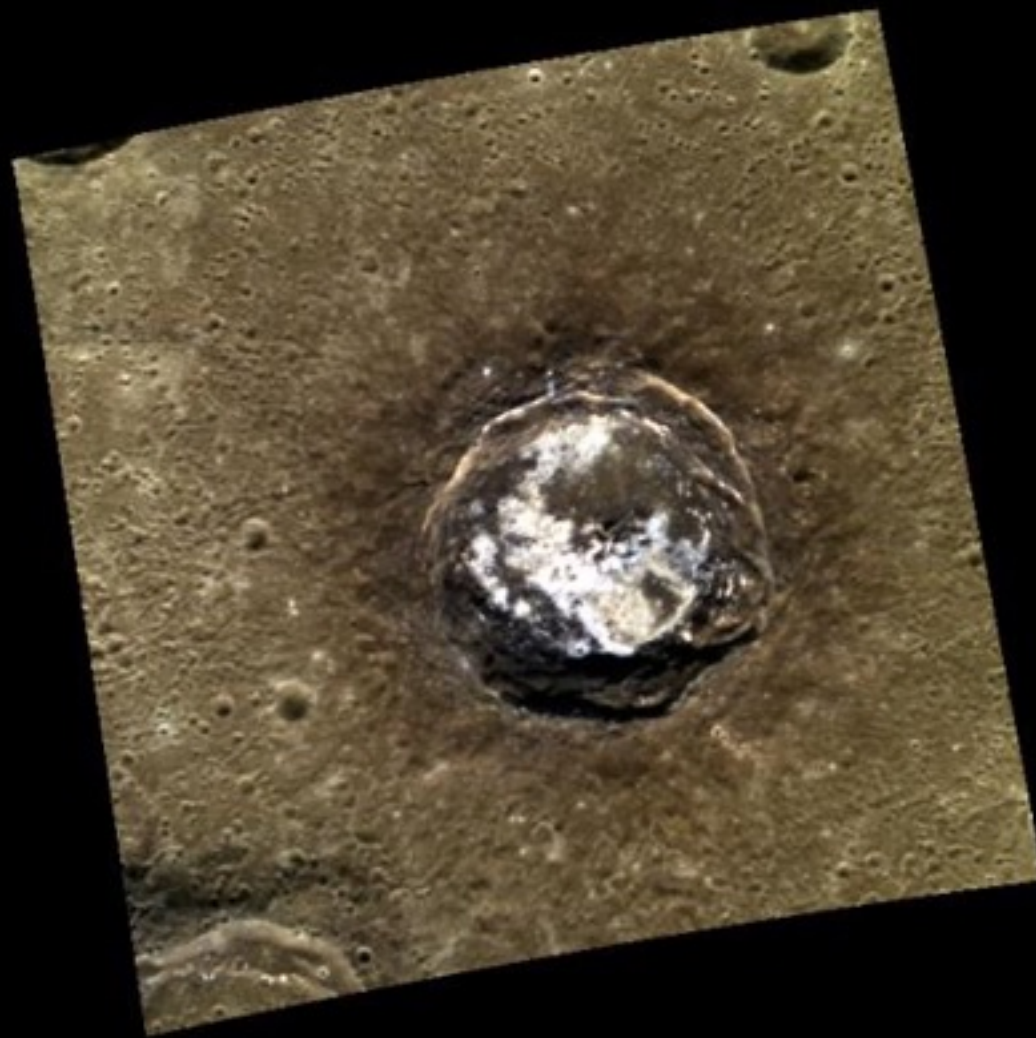
sonda Messenger,
NASA 2004-2012

Mercurio



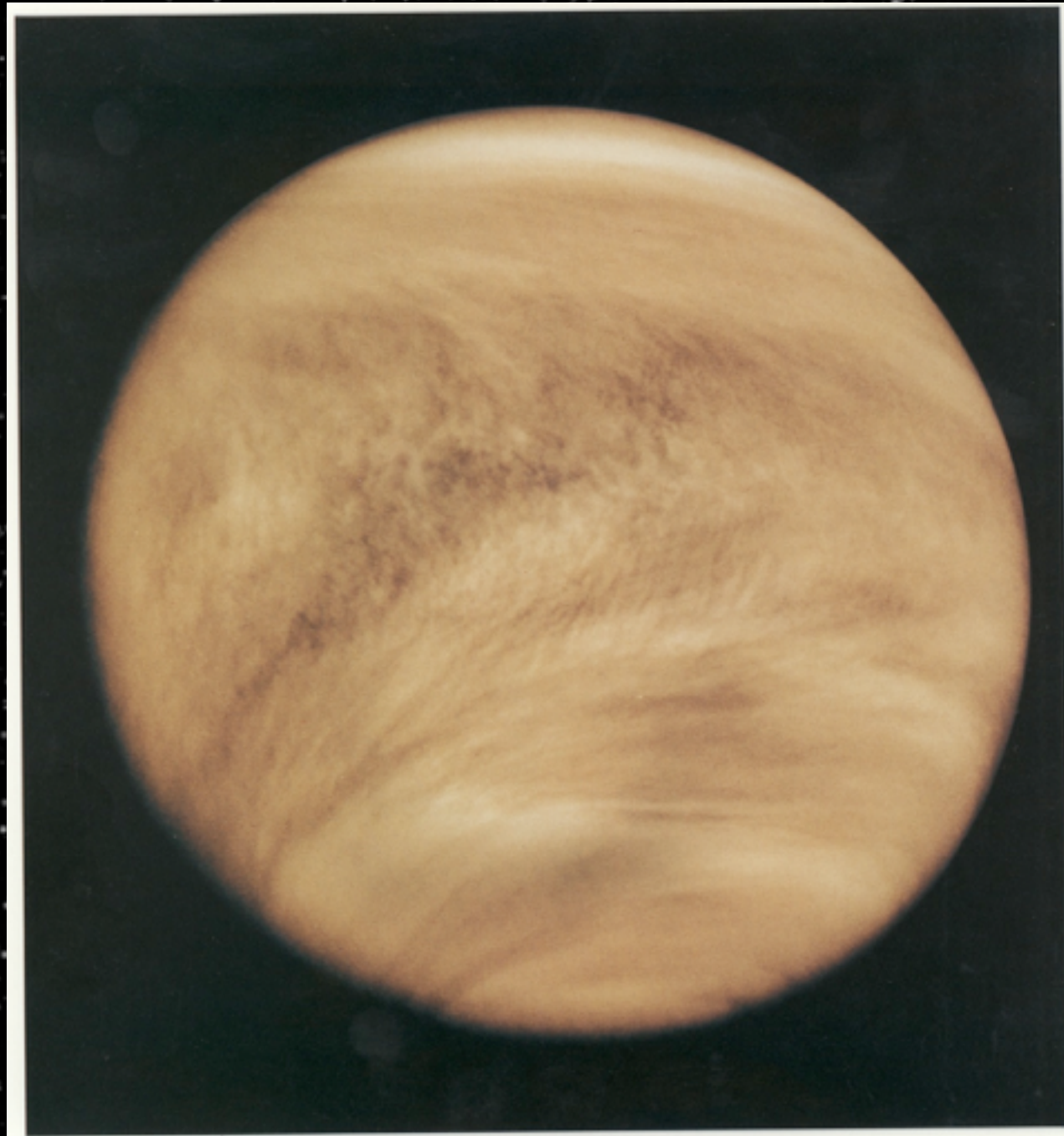
sonda Messenger,
NASA 2004-2012

Mercurio



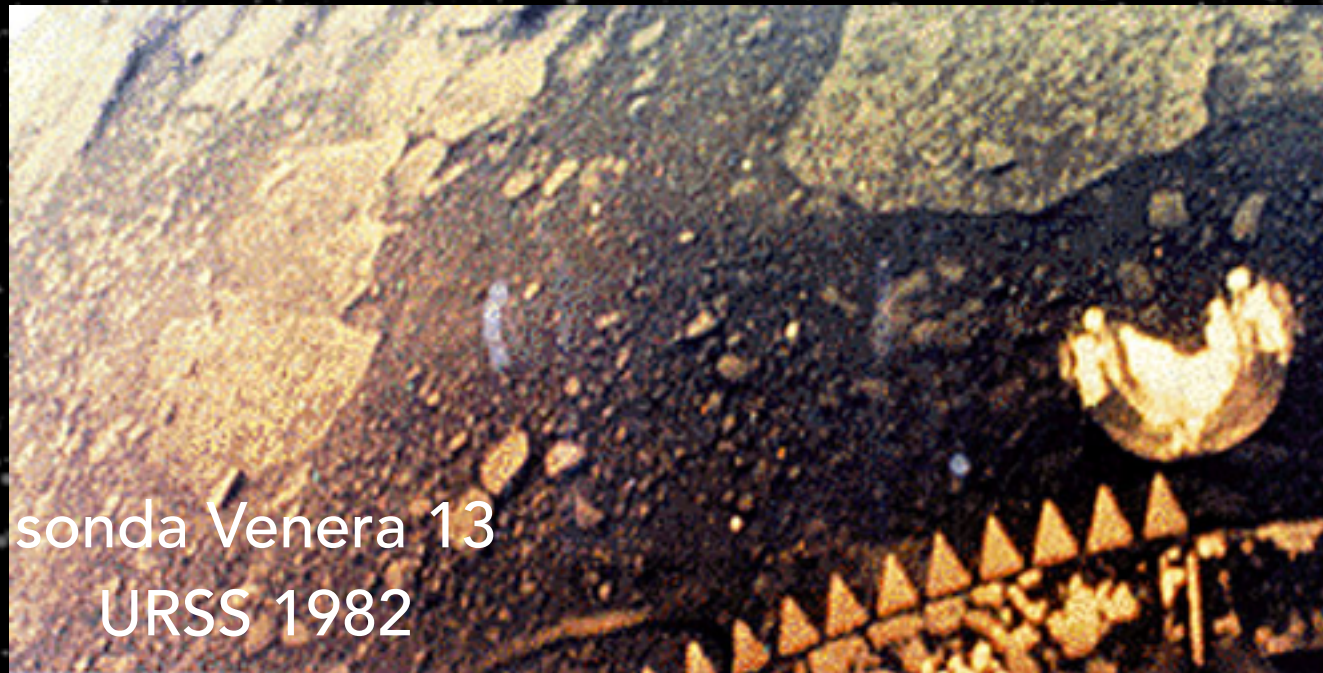
sonda Messenger,
NASA 2004-2012

Venus



Venus

sonda Magellan,
NASA 1990



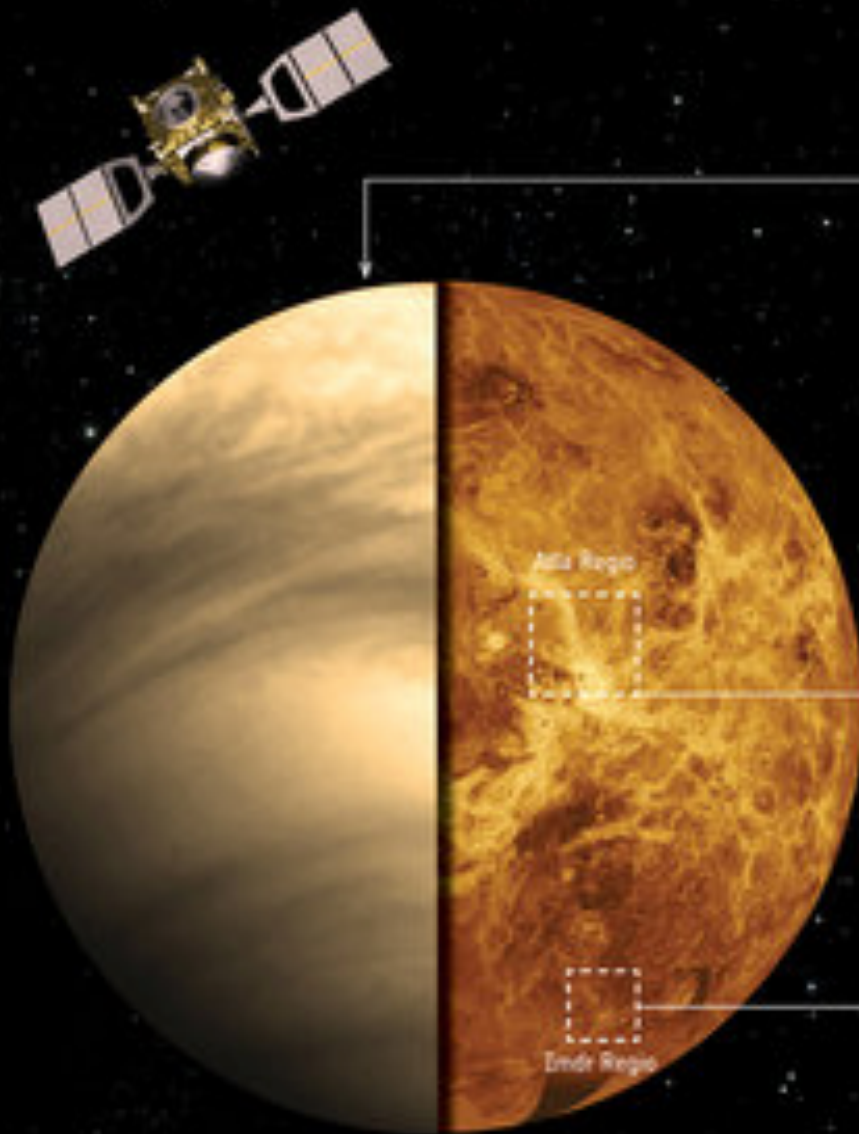
sonda Venera 13
URSS 1982



sonda Venera 14
URSS 1982

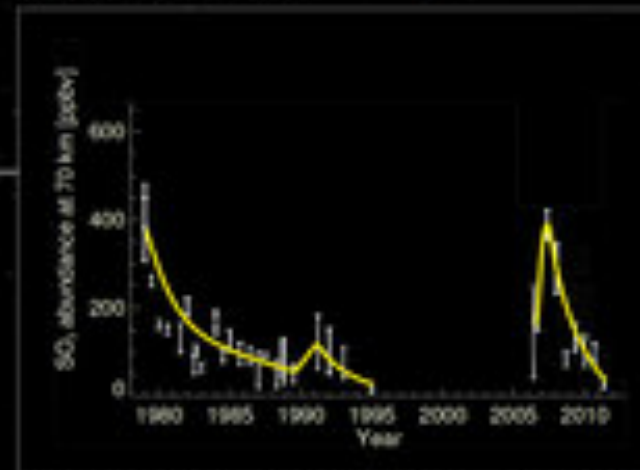
Venus

→ EVIDENCE FOR ACTIVE VOLCANOES ON VENUS



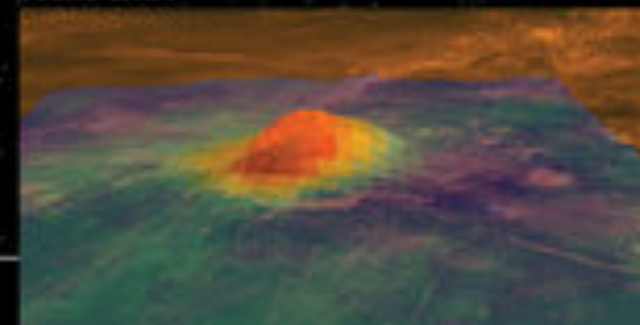
Left: False-colour image of Venus cloud tops (credit: ESA/MPS/DLR/OSU)
 right: Magellan radar map of Venus (credit: NASA/JPL)
 The cloud tops image is a local view over high southern latitudes whereas the radar image is a global view centred on the equator.

ATMOSPHERIC CHANGES



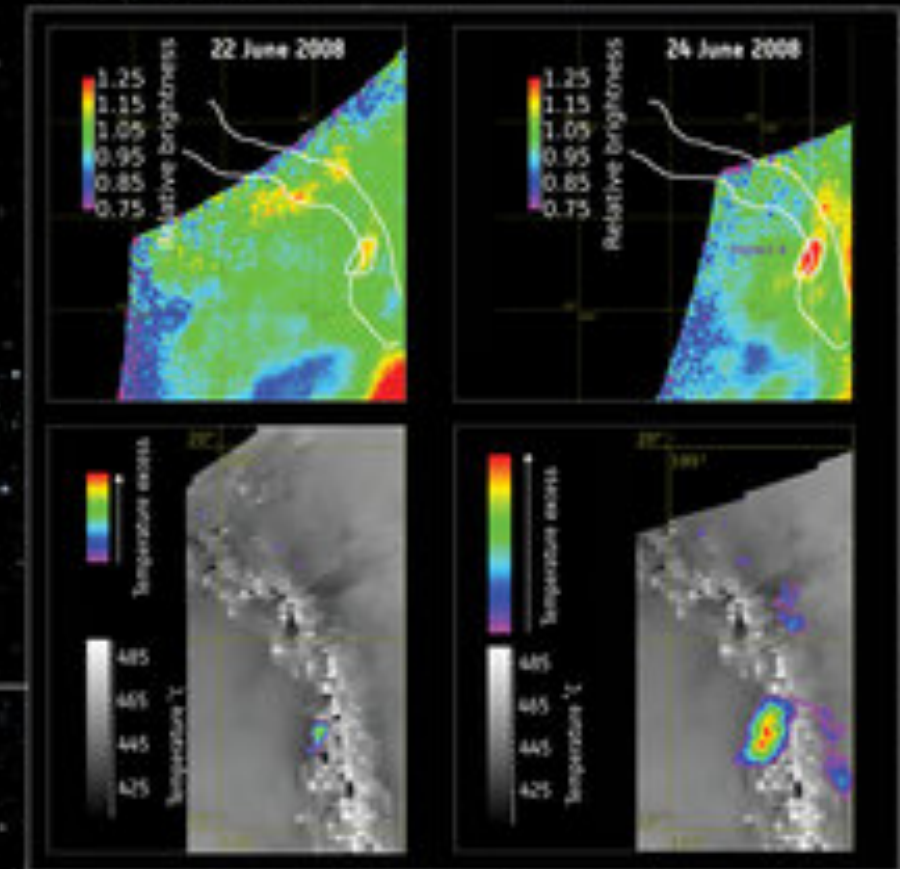
The rise and fall of sulphur dioxide (SO₂) in the upper atmosphere of Venus over the last 40 years, seen by NASA's Pioneer Venus and other spacecraft between 1978 and 1995, and ESA's Venus Express between 2006 and 2012. A possible explanation is the injection of SO₂ into the atmosphere by volcanic eruptions.
 Credit: E. Minz et al (2012)

YOUNG LAVA

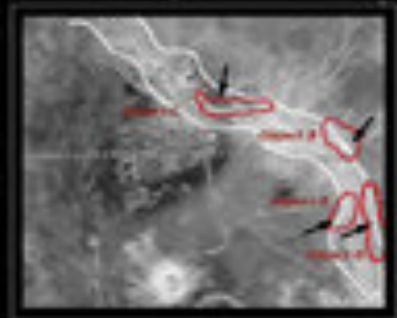


Venus Express found that the area around Idunn Mons in Emdr Regio was unusually dark compared with its surrounds, suggesting a different, younger composition, pointing to lava flows within the last 2.5 million years. The map shows near-infrared emissivity; red-orange is high emissivity (darkest), purple is the lowest emissivity.
 Credit: ESA/NASA/JPL/S. Smirnik et al (2010)

TRANSIENT HOT SPOTS



Four transient hotspots were detected by Venus Express in the Ganilo Chasma rift zone in Alta Regio (labelled Objects A-D in the radar map, right). Changes in relative brightness (top row) and temperature (bottom row) are shown for Object A. Some changes due to clouds are also visible in the top row. The bottom row shows the temperature excess compared with the average surface background temperature. Taking into account atmospheric effects, hotspot A is likely only 1 square km with a temperature of 830°C.
 Credit: E. Sholypin et al (2010)



Marte



Marte, Phobos y Deimos

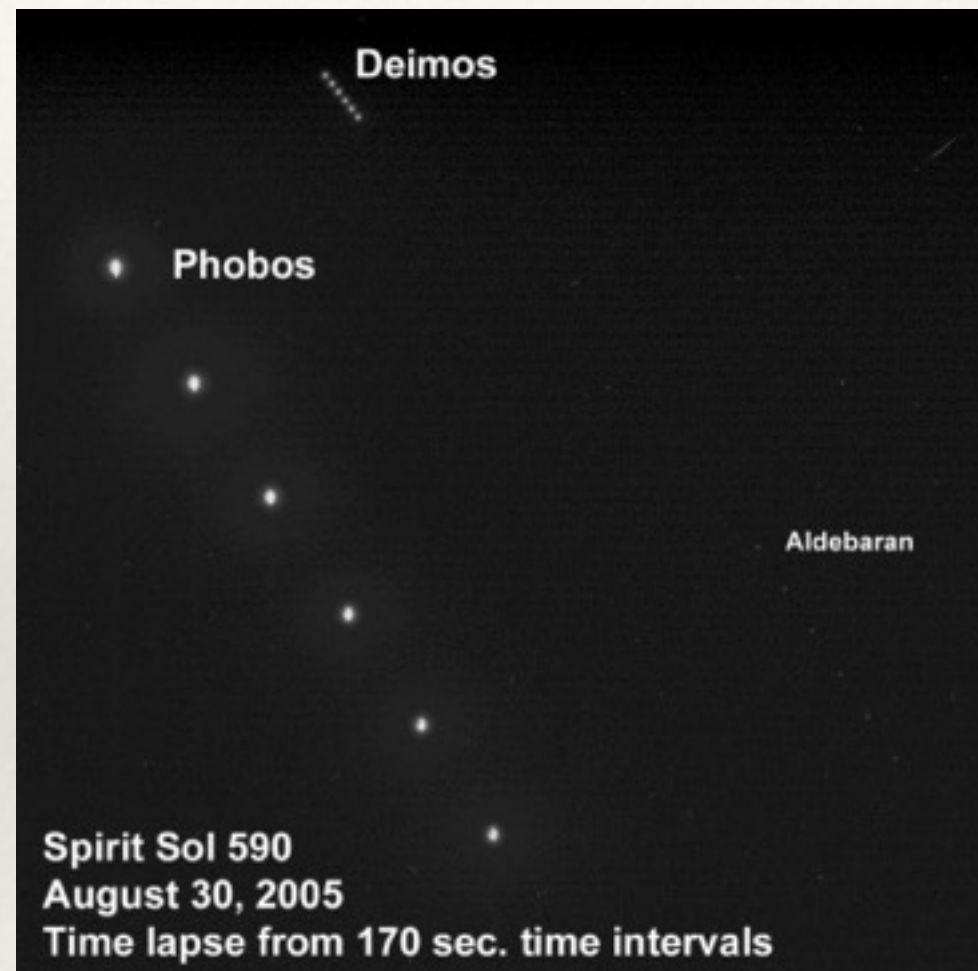
Marte, Phobos y Deimos

- ❖ Marte tiene dos pequeñas lunas. Se llaman Phobos y Deimos



Marte, Phobos y Deimos

- ❖ Marte tiene dos pequeñas lunas. Se llaman Phobos y Deimos
- ❖ Son posiblemente dos asteroides capturados



Marte, Phobos y Deimos

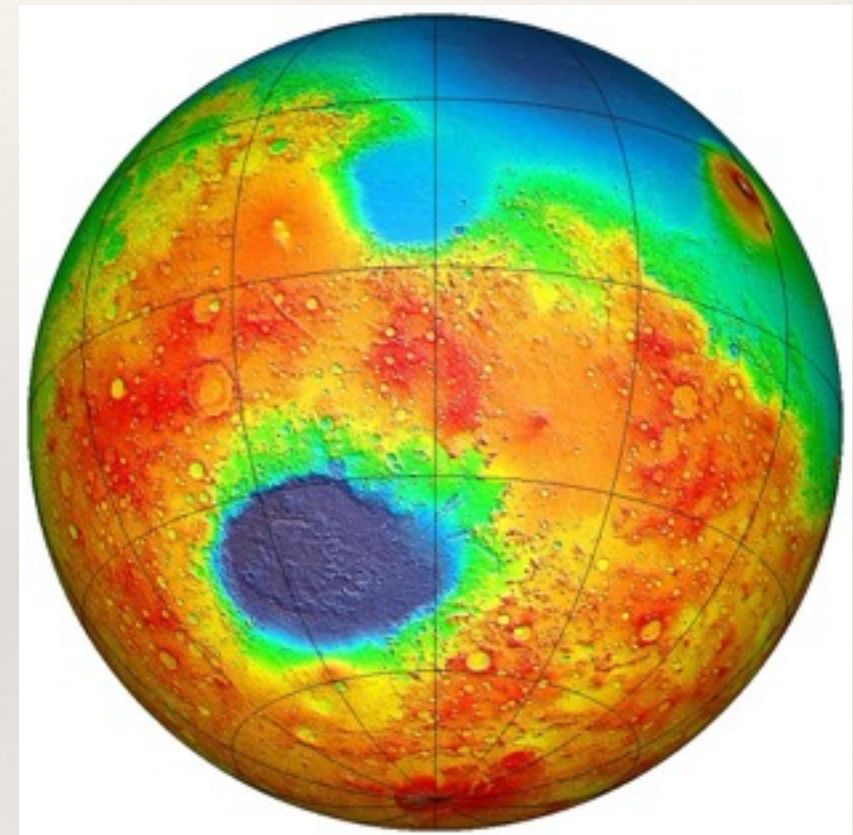
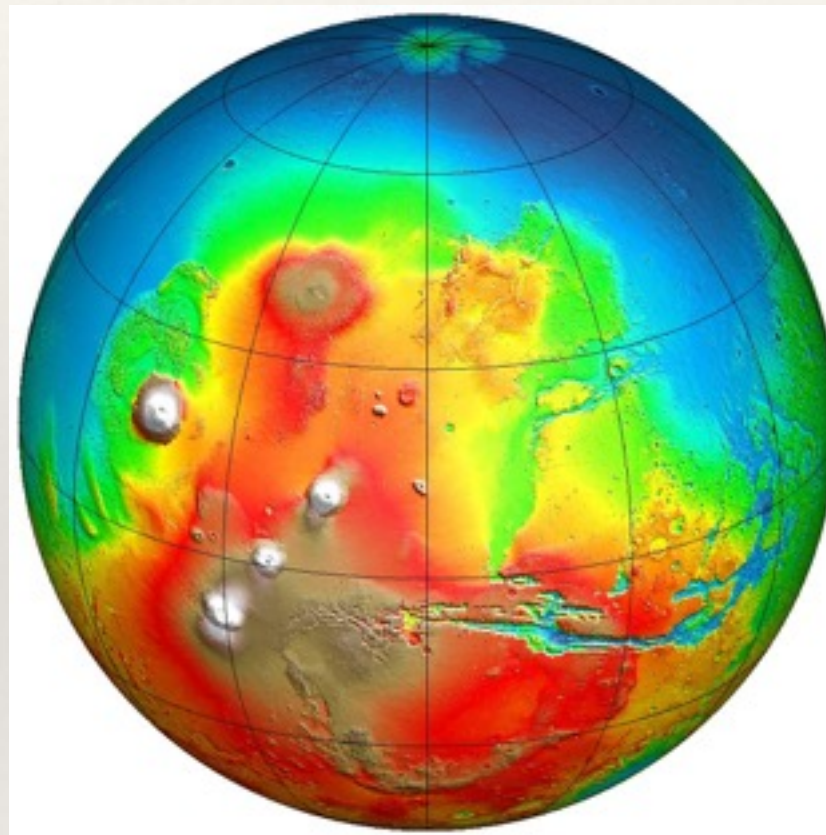
- ❖ Marte tiene dos pequeñas lunas. Se llaman Phobos y Deimos
- ❖ Son posiblemente dos asteroides capturados
- ❖ Posiblemente contengan información sobre la formación y composición primordial de Marte



Topografía de Marte

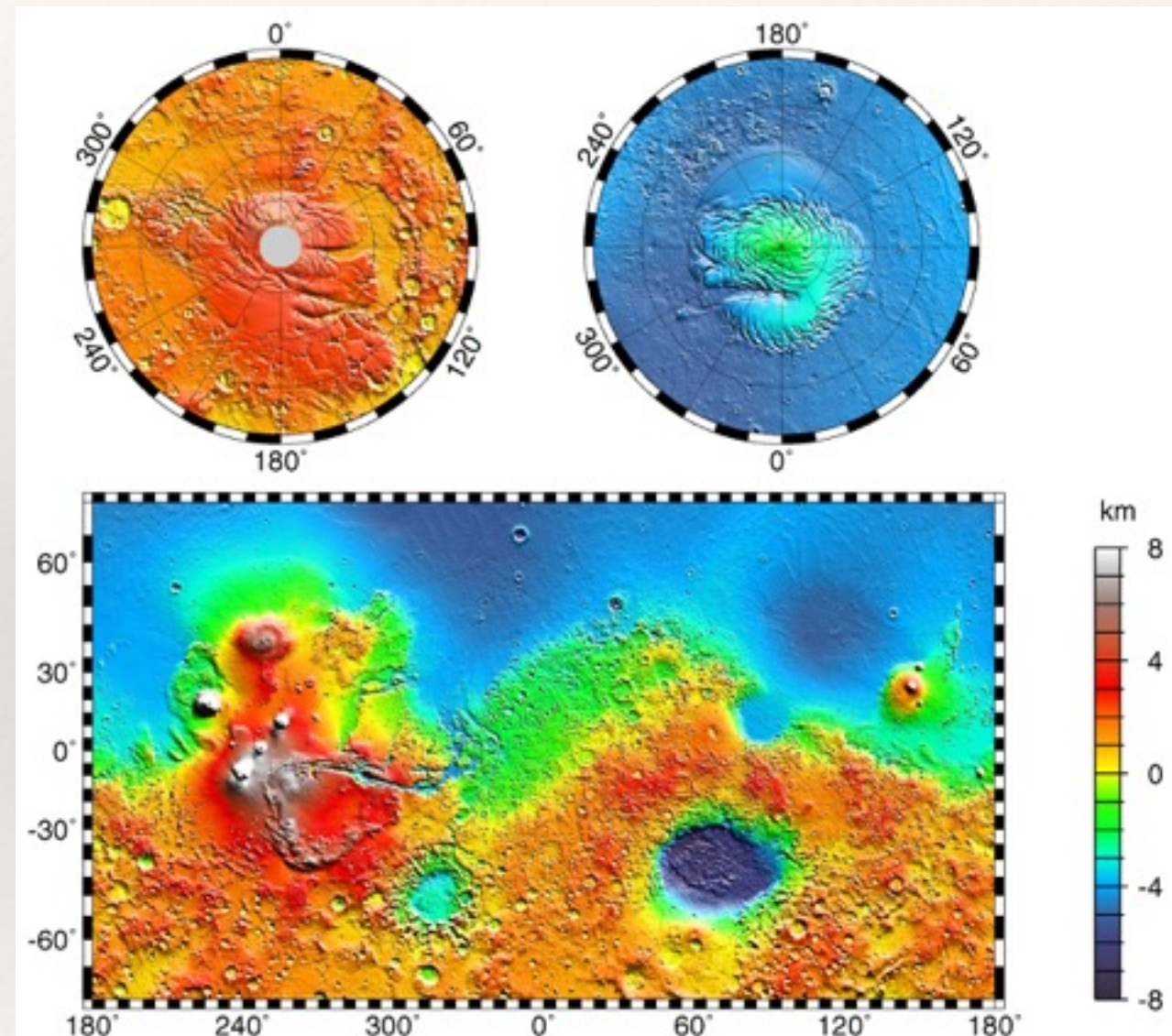
Topografía de Marte

- ❖ Mapas topográficos del MGS-MOLA revelan detalle de los dos hemisferios de Marte: Tharsis y Hella.



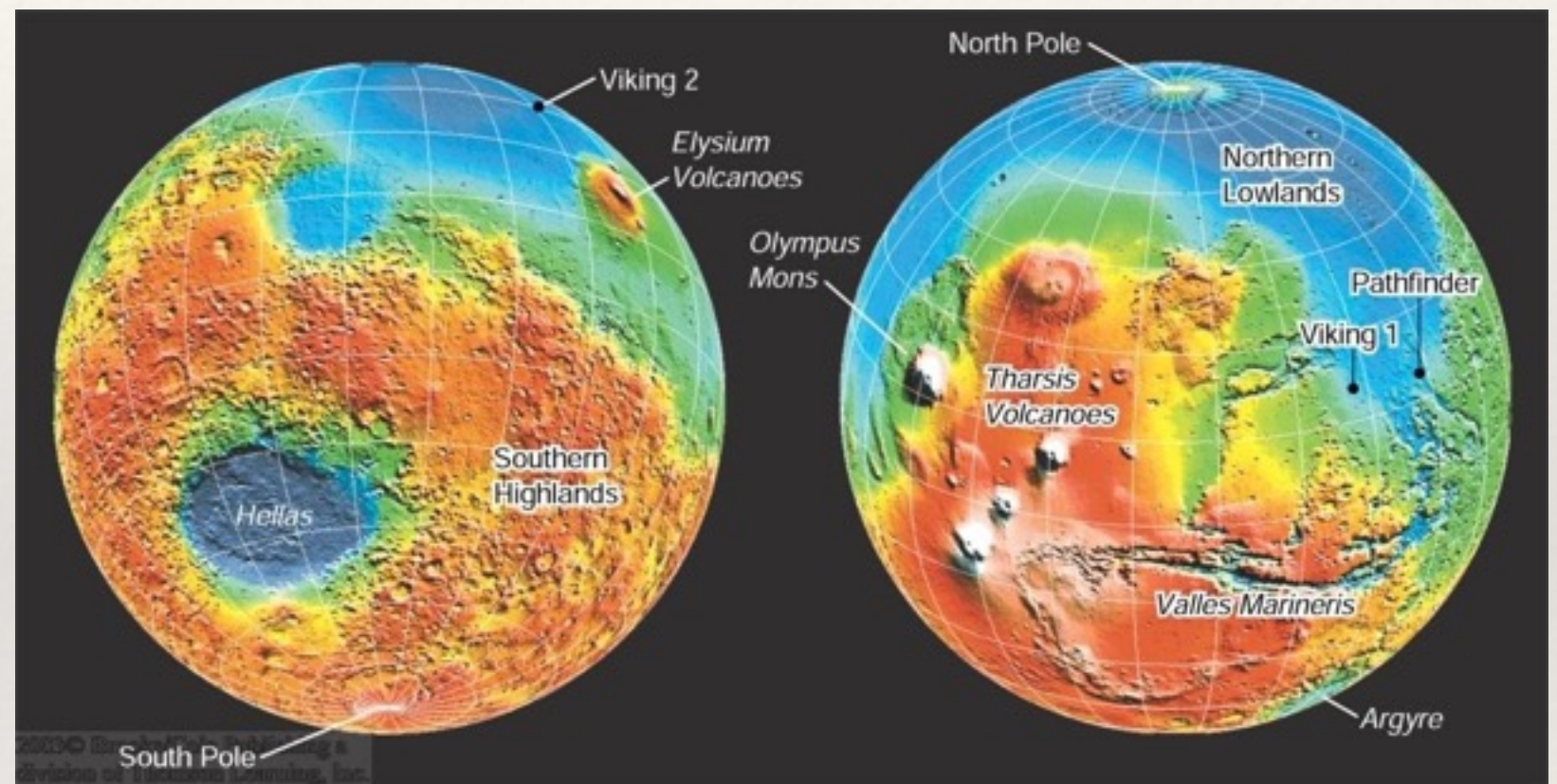
Topografía de Marte

- ❖ Mapas topográficos del MGS-MOLA revelan detalle de los dos hemisferios de Marte: Tharsis y Hella.
- ❖ Tharsis está dominado por enormes elevaciones volcánicas. Hella está dominado por una profunda cuenca.



Topografía de Marte

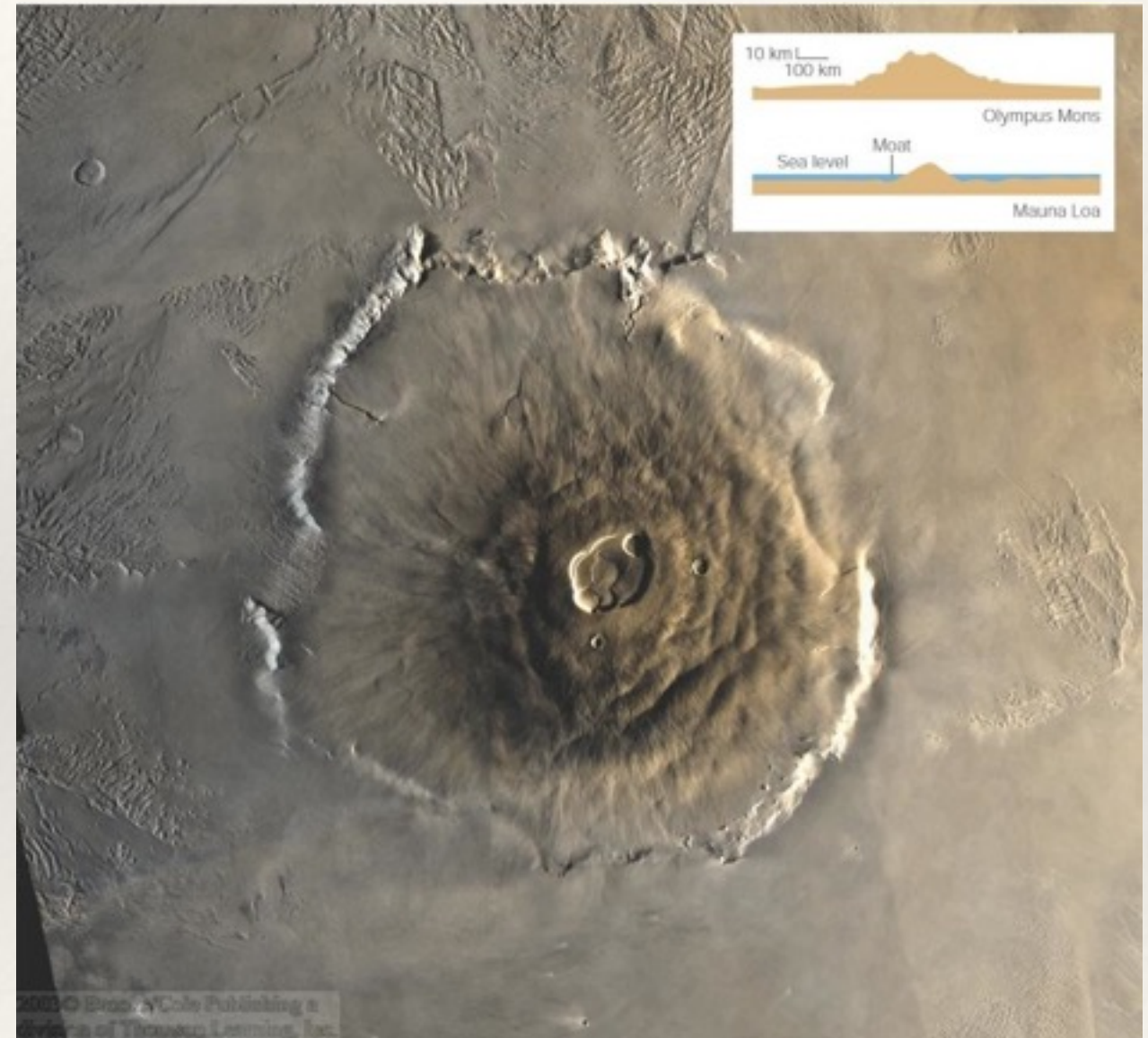
- ❖ Mapas topográficos del MGS-MOLA revelan detalle de los dos hemisferios de Marte: Tharsis y Hella.
- ❖ Tharsis está dominado por enormes elevaciones volcánicas. Hella está dominado por una profunda cuenca.
- ❖ Dividiendo en Norte y Sur, el Sur parece mucho más viejo, cubierto de cráteres y el Norte más joven, quizá mostrando la depresión formada por un antiguo océano.



Monte Olimpo

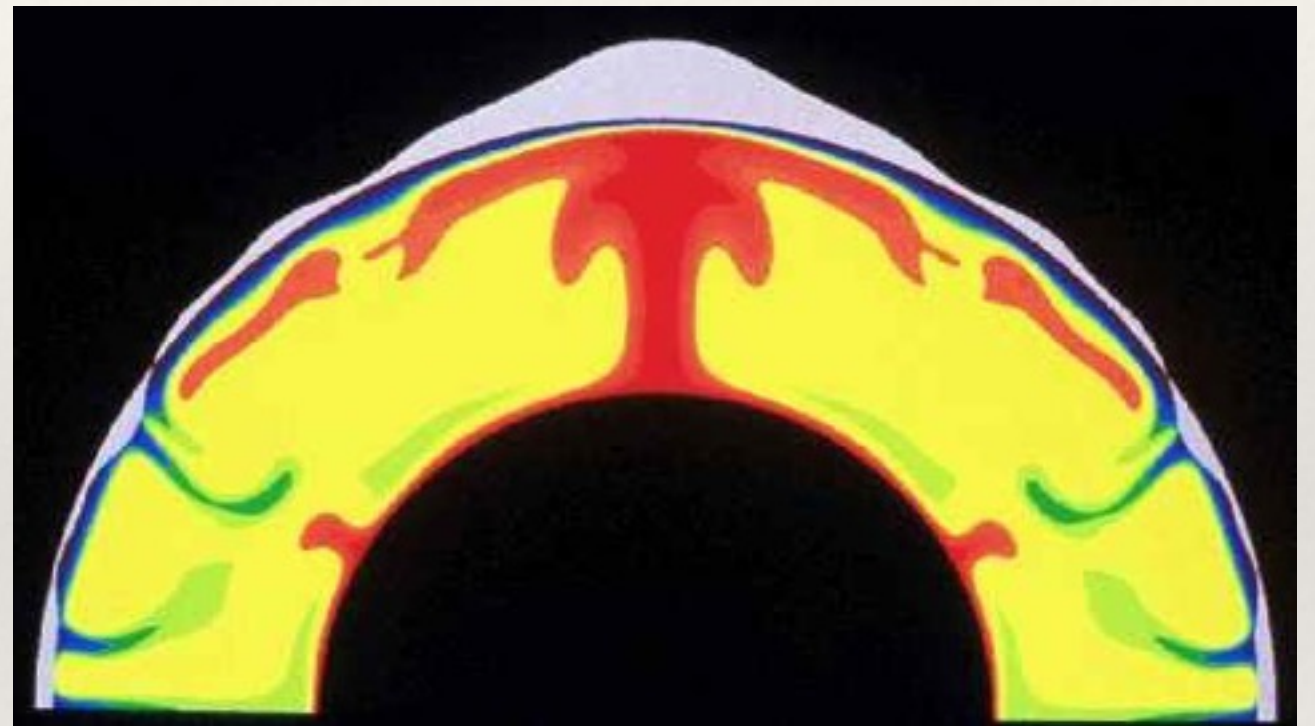
Monte Olimpo

- ❖ Hasta donde sabemos, el volcán más grande en el Sistema Solar. 27 km de altura, 72 de anchura en la boca.



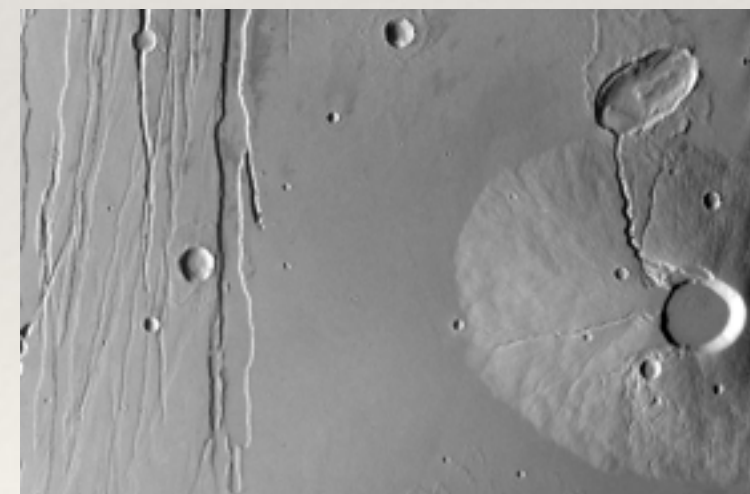
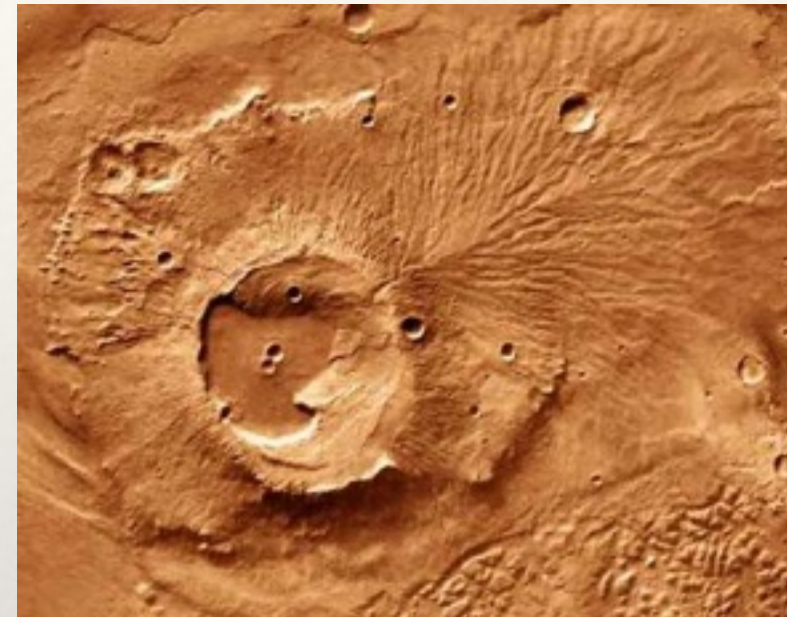
Monte Olimpo

- ❖ Hasta donde sabemos, el volcán más grande en el Sistema Solar. 27 km de altura, 72 de anchura en la boca.
- ❖ Posiblemente formado durante un evento volcánico masivo en el hemisferio Tharsis



Monte Olimpo

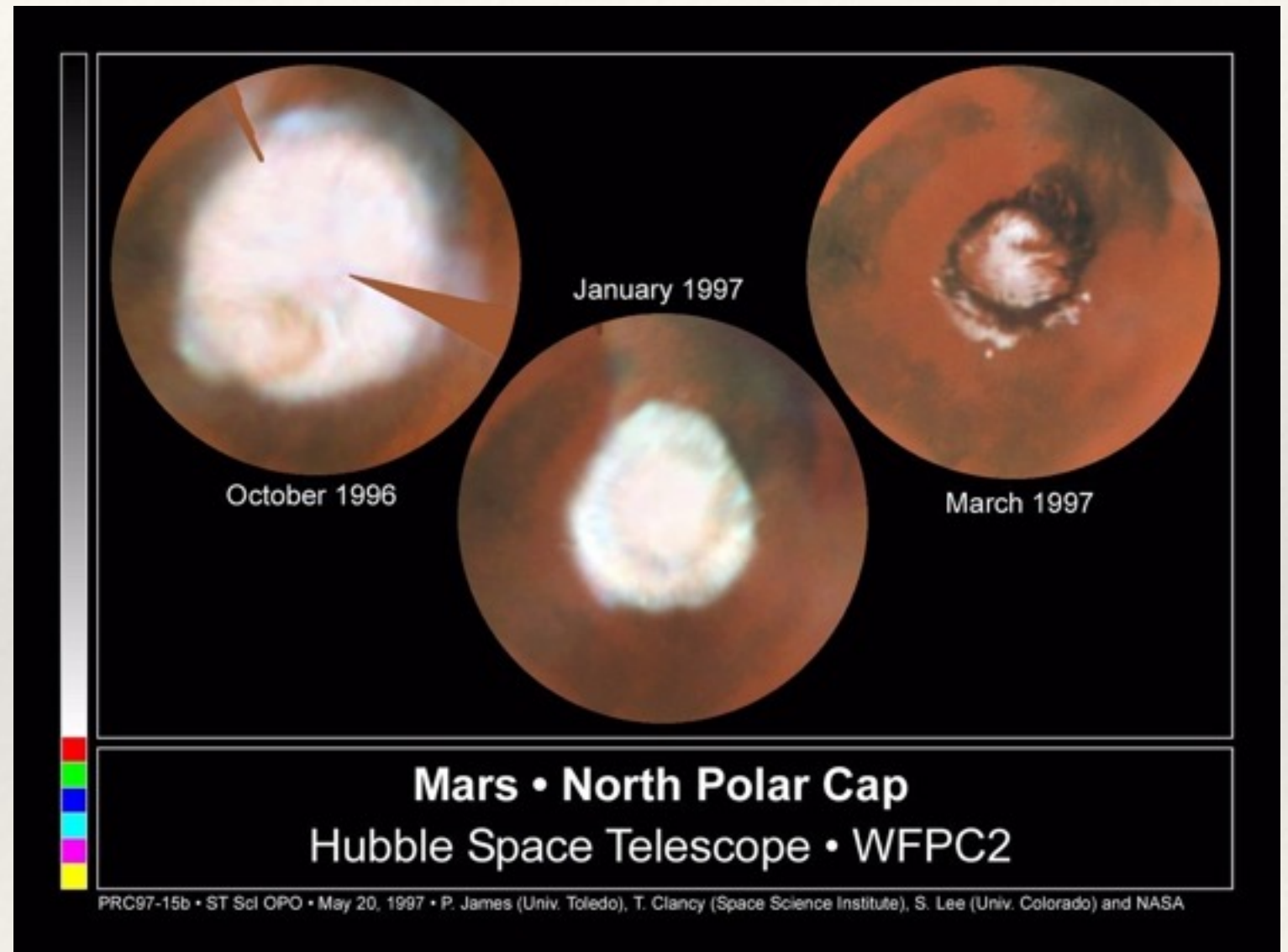
- ❖ Hasta donde sabemos, el volcán más grande en el Sistema Solar. 27 km de altura, 72 de anchura en la boca.
- ❖ Posiblemente formado durante un evento volcánico masivo en el hemisferio Tharsis
- ❖ Otros volcanes famosos en Tharsis: Apolinar y Ceranio.



Capa Polar Norte de Marte

Capa Polar Norte de Marte

- ❖ Durante el invierno, el material congelado en capa polar norte de Marte es principalmente hielo de CO₂.



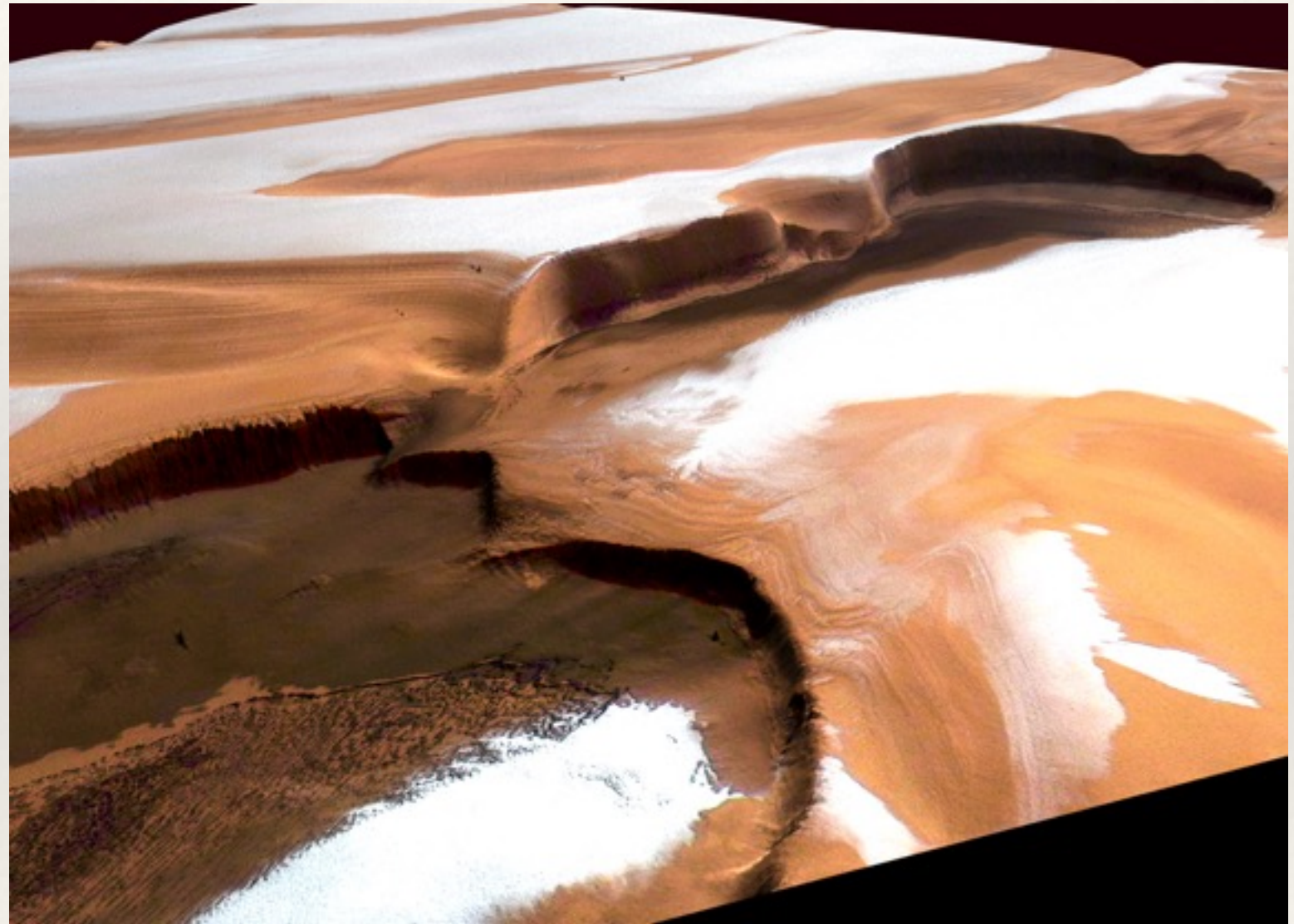
Capa Polar Norte de Marte

- ❖ Durante el invierno, el material congelado en capa polar norte de Marte es principalmente hielo de CO₂.
- ❖ Durante el verano es predominantemente hielo de agua. Los vientos crean un patrón espiral en la capa polar, dando una morfología característica.



Capa Polar Norte de Marte

- ❖ Durante el invierno, el material congelado en capa polar norte de Marte es principalmente hielo de CO₂.
- ❖ Durante el verano es predominantemente hielo de agua. Los vientos crean un patrón espiral en la capa polar, dando una morfología característica.
- ❖ Imagen del Cañón Boreal, con terreno en capas, hasta 2 km de altura. El material blanco es hielo de agua.



Seres de Otro Planeta en Marte

Seres de Otro Planeta en Marte

- ❖ Los habitantes de un planeta cercano llamado la Tierra han enviado varios robots a Marte.
- ❖ El interés de estudiar Marte proviene claramente de las similitudes del tercer y cuarto planetas del Sistema Solar.

Seres de Otro Planeta en Marte

- ❖ Los habitantes de un planeta cercano llamado la Tierra han enviado varios robots a Marte.
- ❖ El interés de estudiar Marte proviene claramente de las similitudes del tercer y cuarto planetas del Sistema Solar.



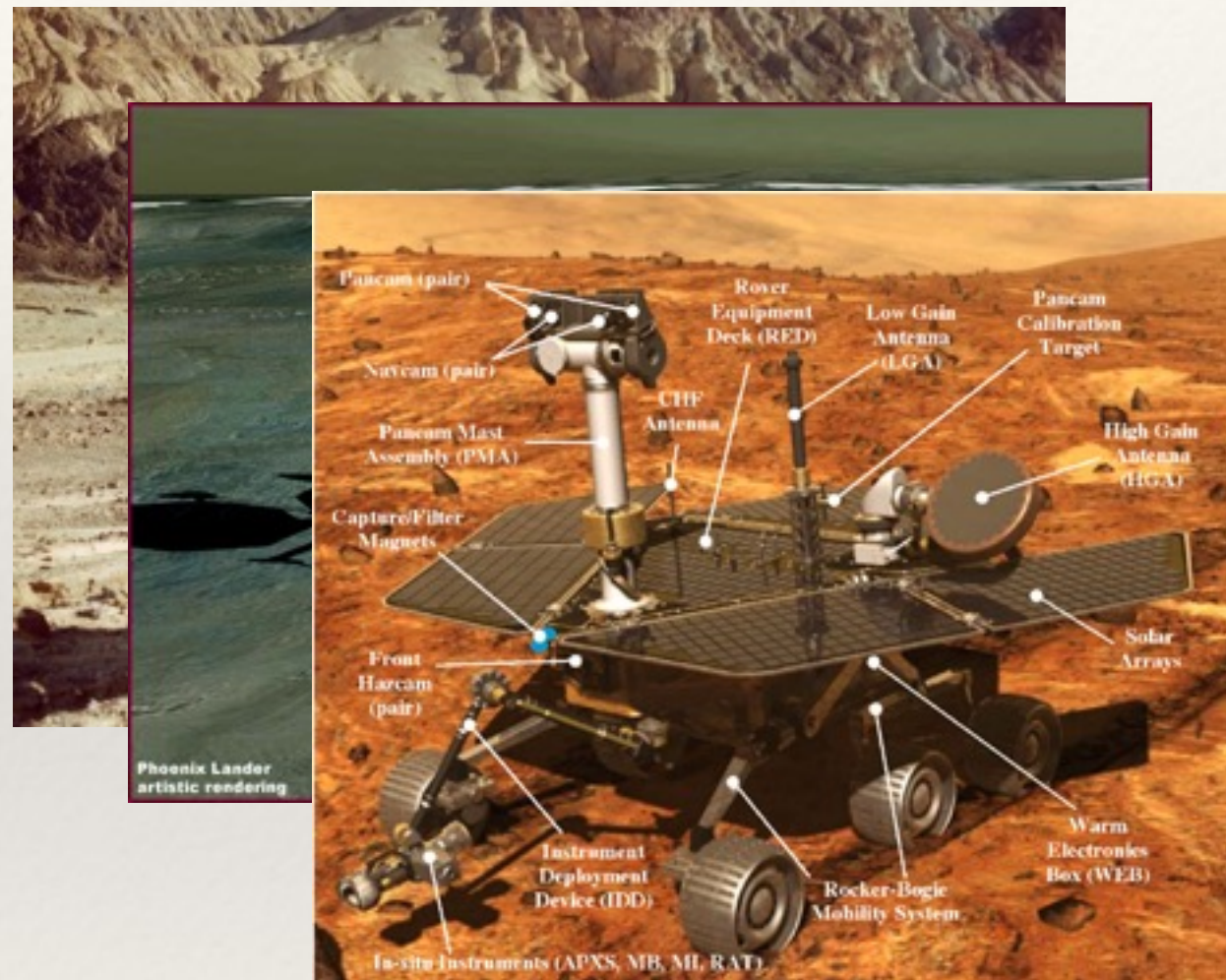
Seres de Otro Planeta en Marte

- ❖ Los habitantes de un planeta cercano llamado la Tierra han enviado varios robots a Marte.
- ❖ El interés de estudiar Marte proviene claramente de las similitudes del tercer y cuarto planetas del Sistema Solar.



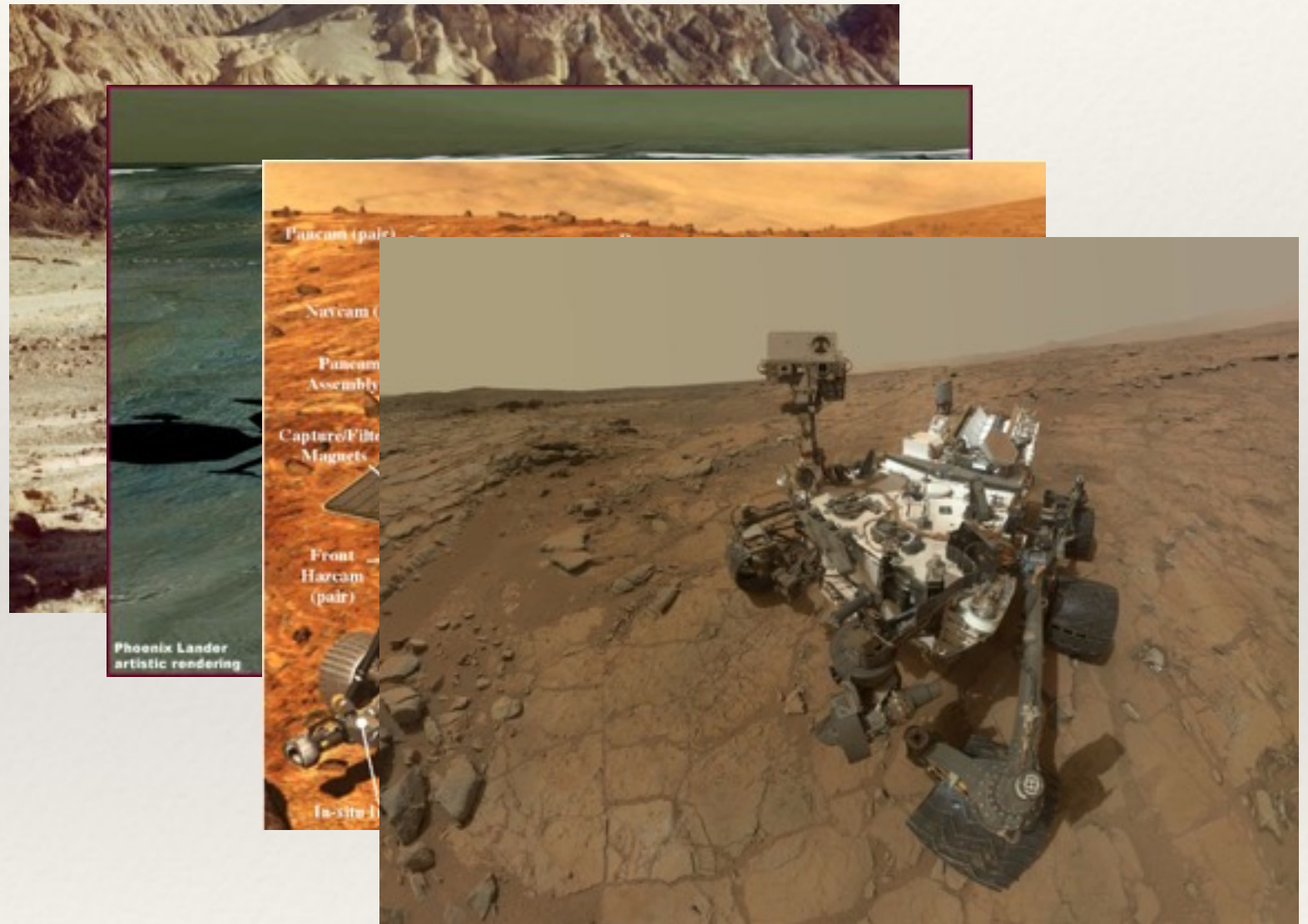
Seres de Otro Planeta en Marte

- ❖ Los habitantes de un planeta cercano llamado la Tierra han enviado varios robots a Marte.
- ❖ El interés de estudiar Marte proviene claramente de las similitudes del tercer y cuarto planetas del Sistema Solar.



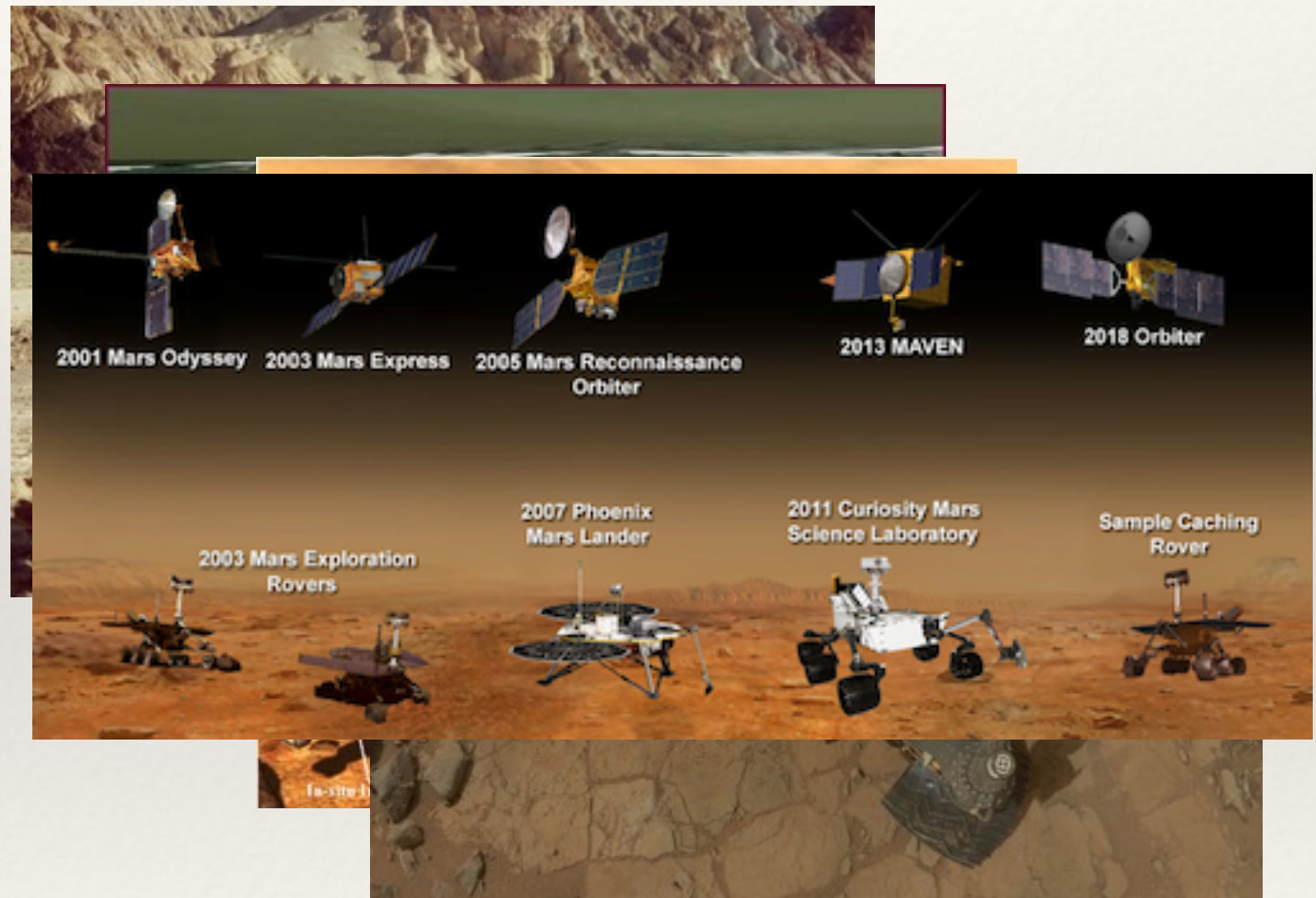
Seres de Otro Planeta en Marte

- ❖ Los habitantes de un planeta cercano llamado la Tierra han enviado varios robots a Marte.
- ❖ El interés de estudiar Marte proviene claramente de las similitudes del tercer y cuarto planetas del Sistema Solar.



Seres de Otro Planeta en Marte

- ❖ Los habitantes de un planeta cercano llamado la Tierra han enviado varios robots a Marte.
- ❖ El interés de estudiar Marte proviene claramente de las similitudes del tercer y cuarto planetas del Sistema Solar.

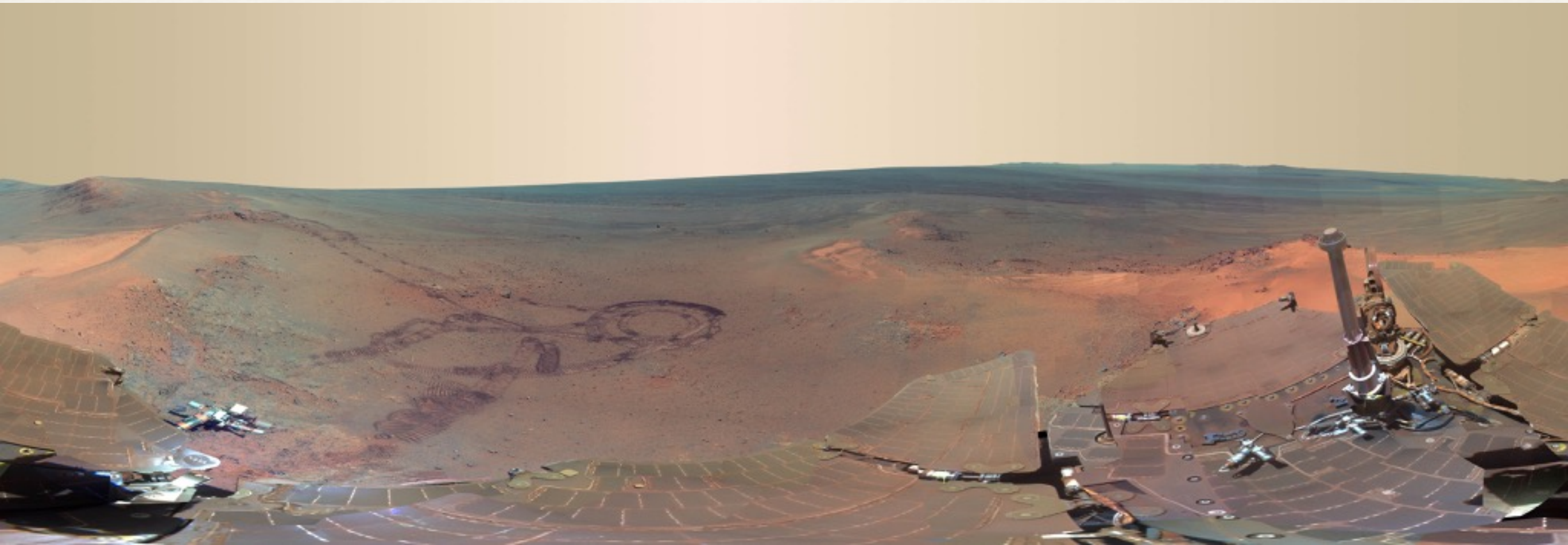


El paisaje de Marte

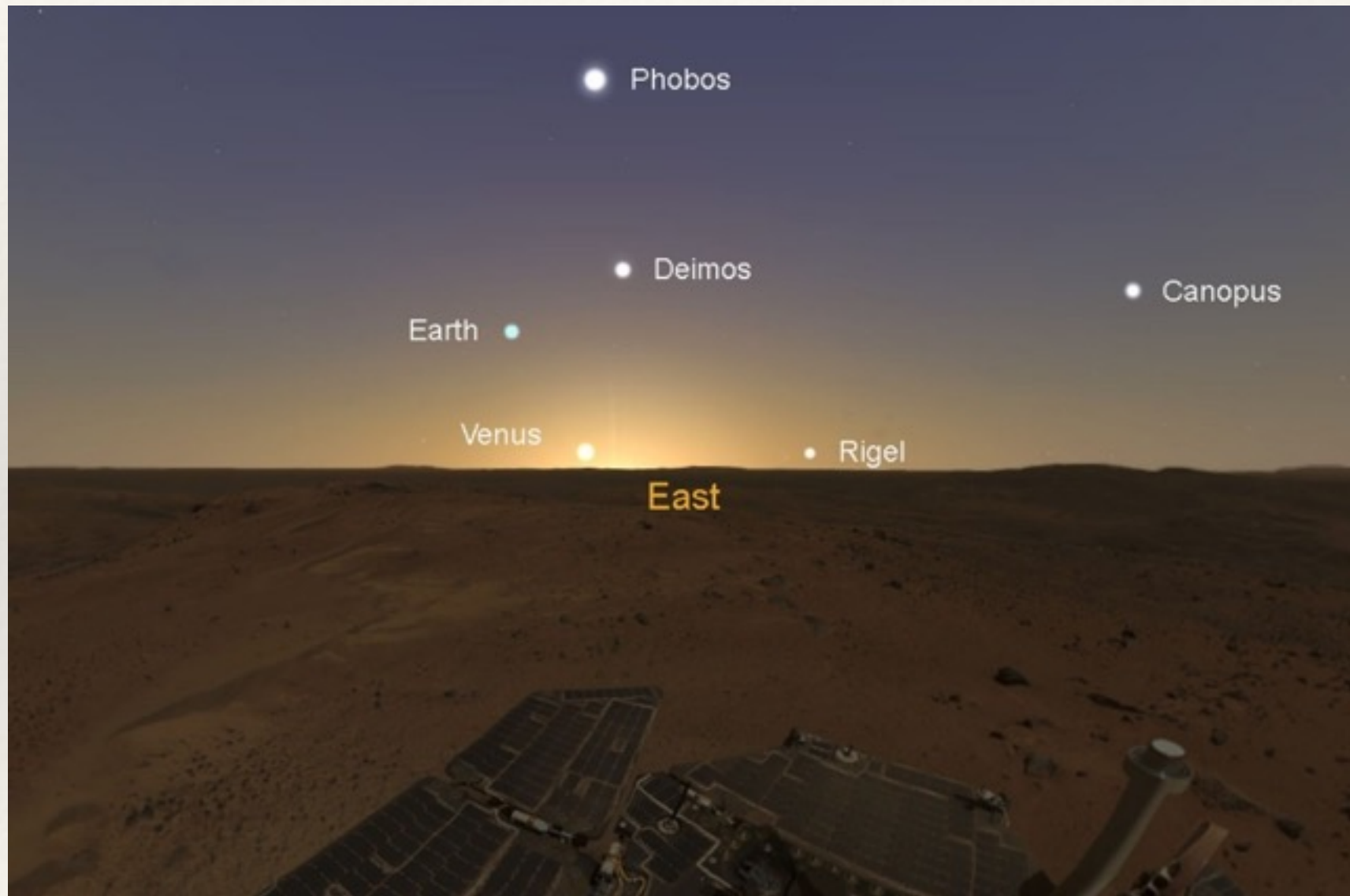
El paisaje de Marte



El paisaje de Marte

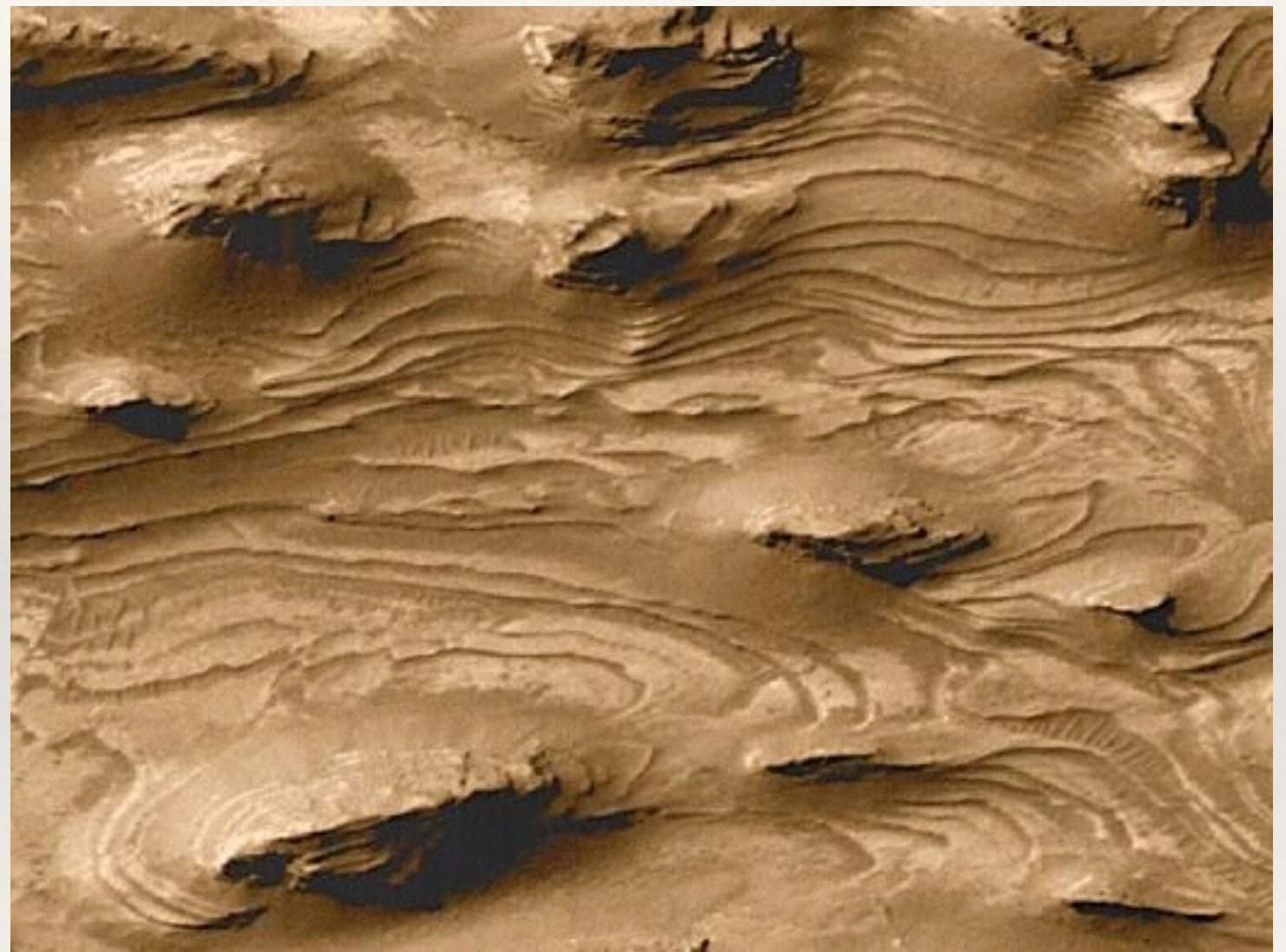


El paisaje de Marte



Agua en Marte

- ❖ Desde la capa polar norte, características geográficas y hasta por evidencia de primera mano (Phoenix), sabemos que Marte tuvo agua líquida abundante en el pasado y que aún la conserva en el subsuelo.

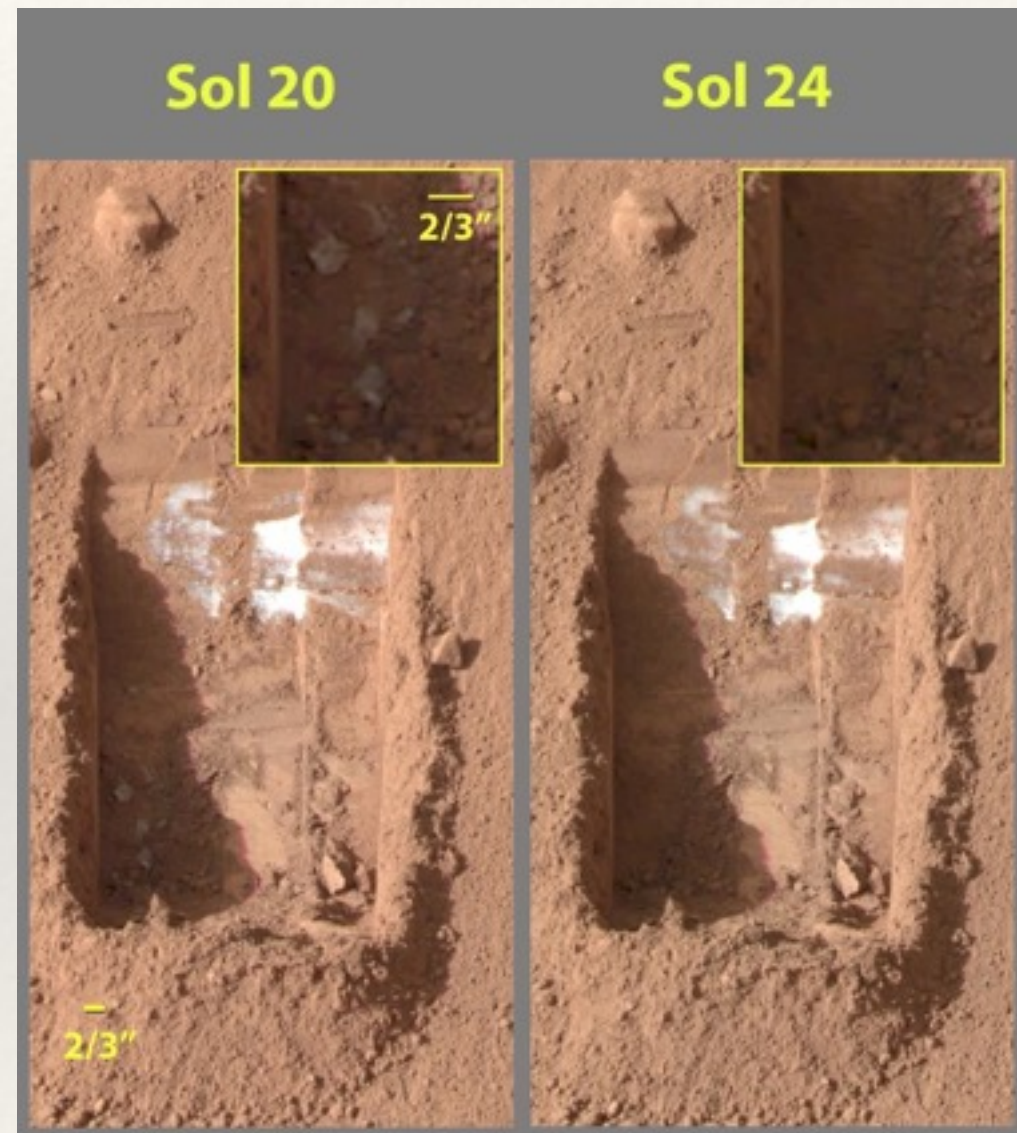


Agua en Marte

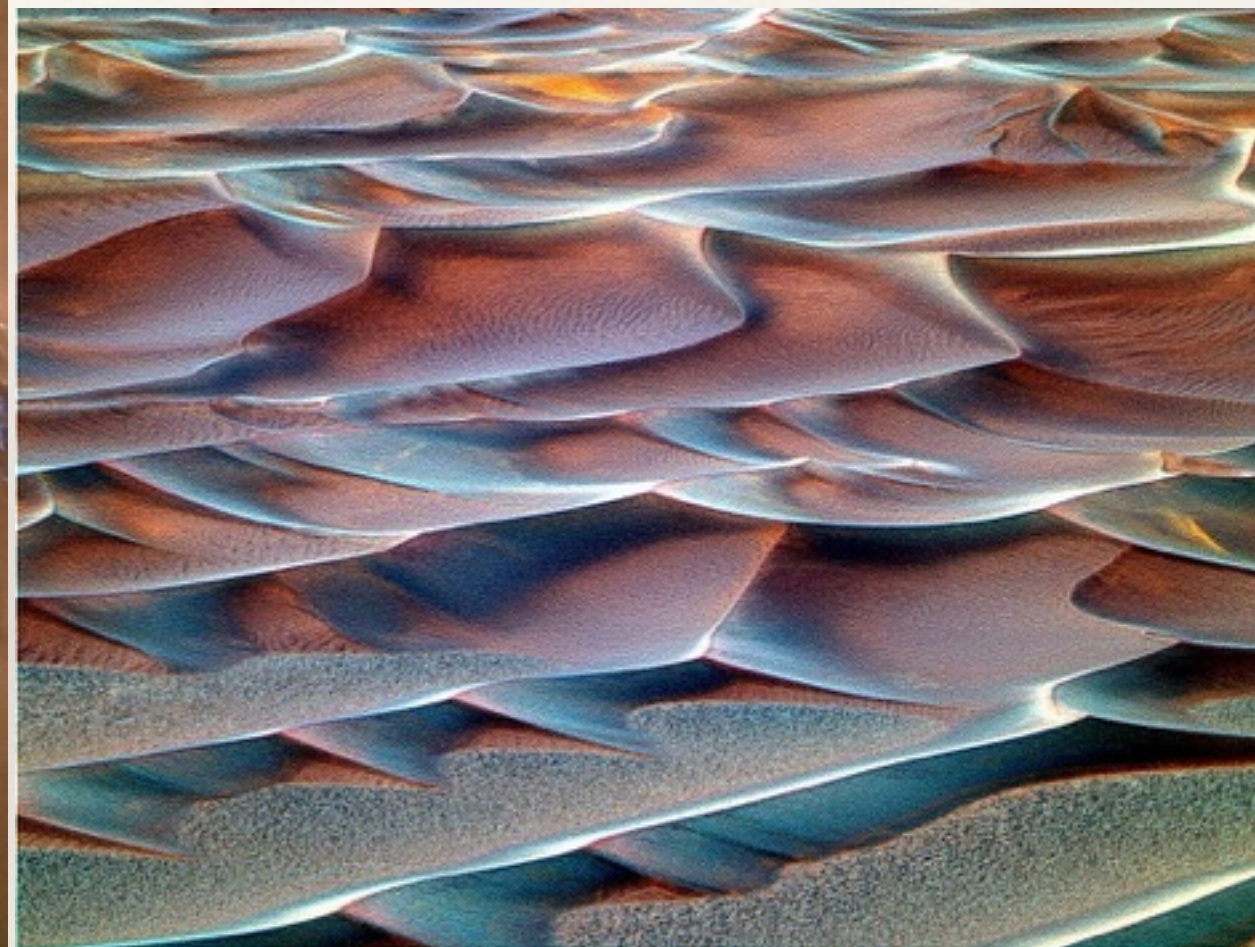
- ❖ Desde la capa polar norte, características geográficas y hasta por evidencia de primera mano (Phoenix), sabemos que Marte tuvo agua líquida abundante en el pasado y que aún la conserva en el subsuelo.

Agua en Marte

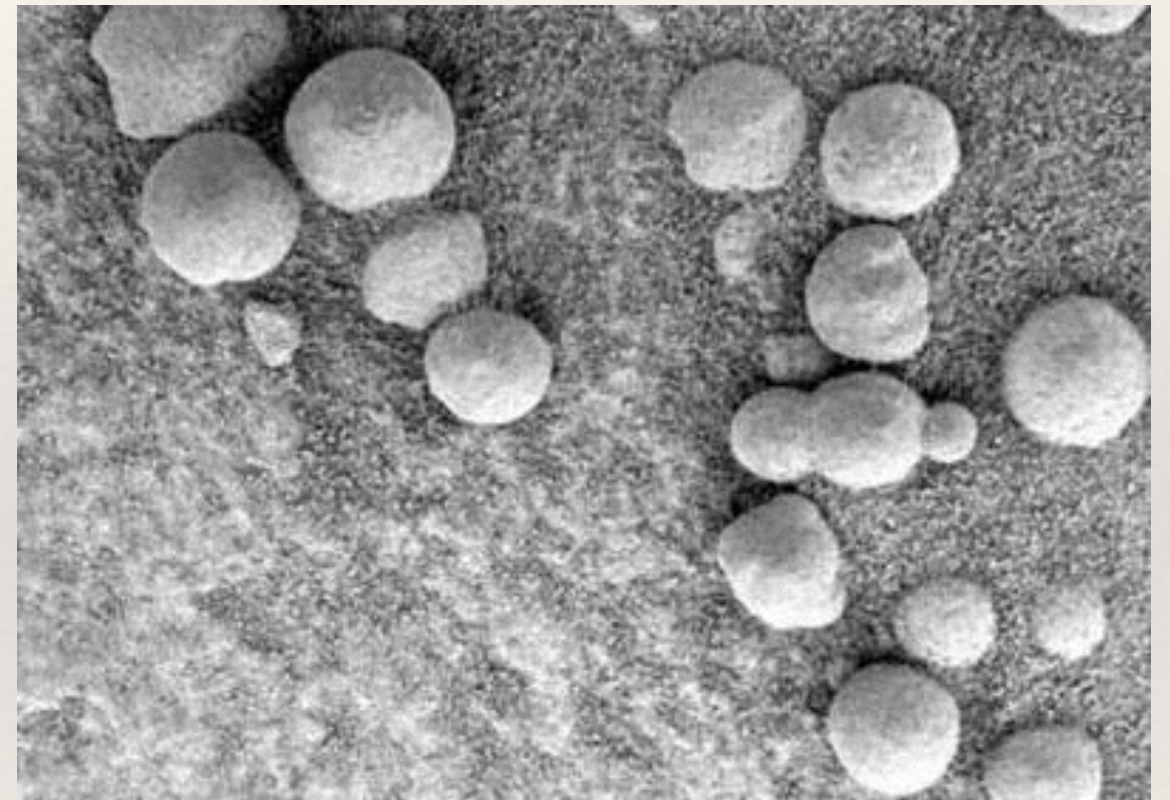
- ❖ Desde la capa polar norte, características geográficas y hasta por evidencia de primera mano (Phoenix), sabemos que Marte tuvo agua líquida abundante en el pasado y que aún la conserva en el subsuelo.



Agua en Marte

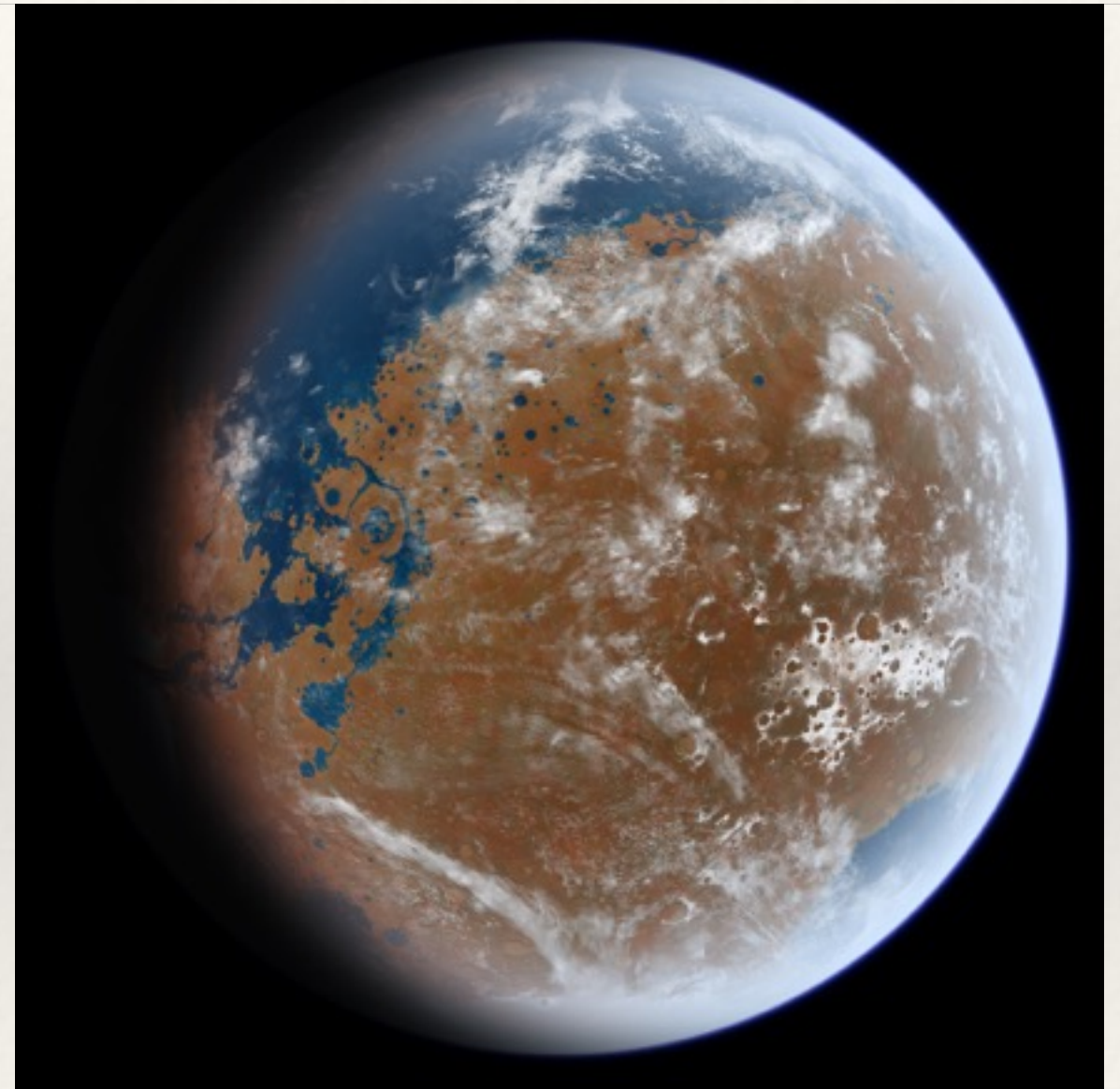


Agua en Marte

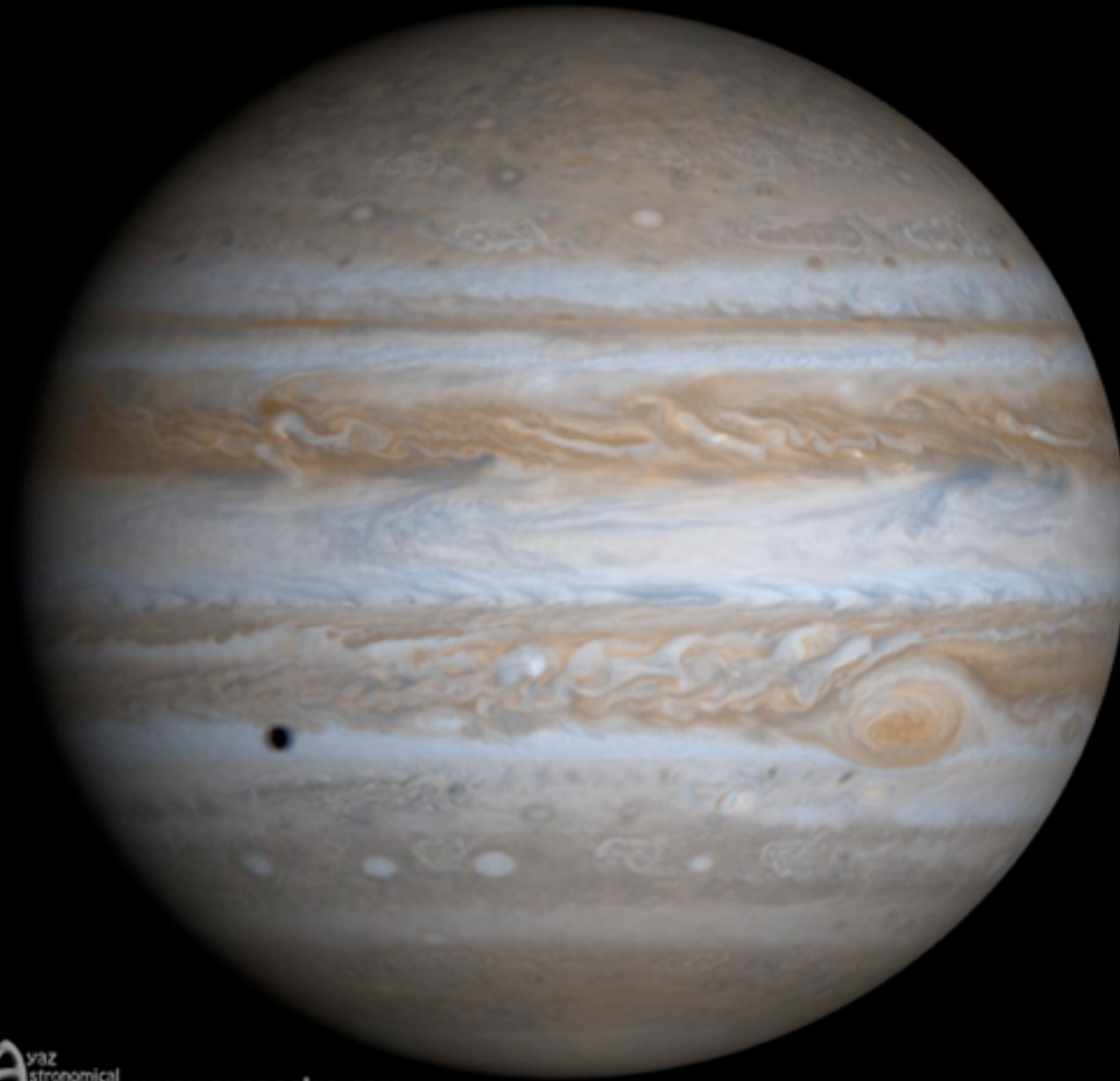


¿qué le pasó al agua en Marte?

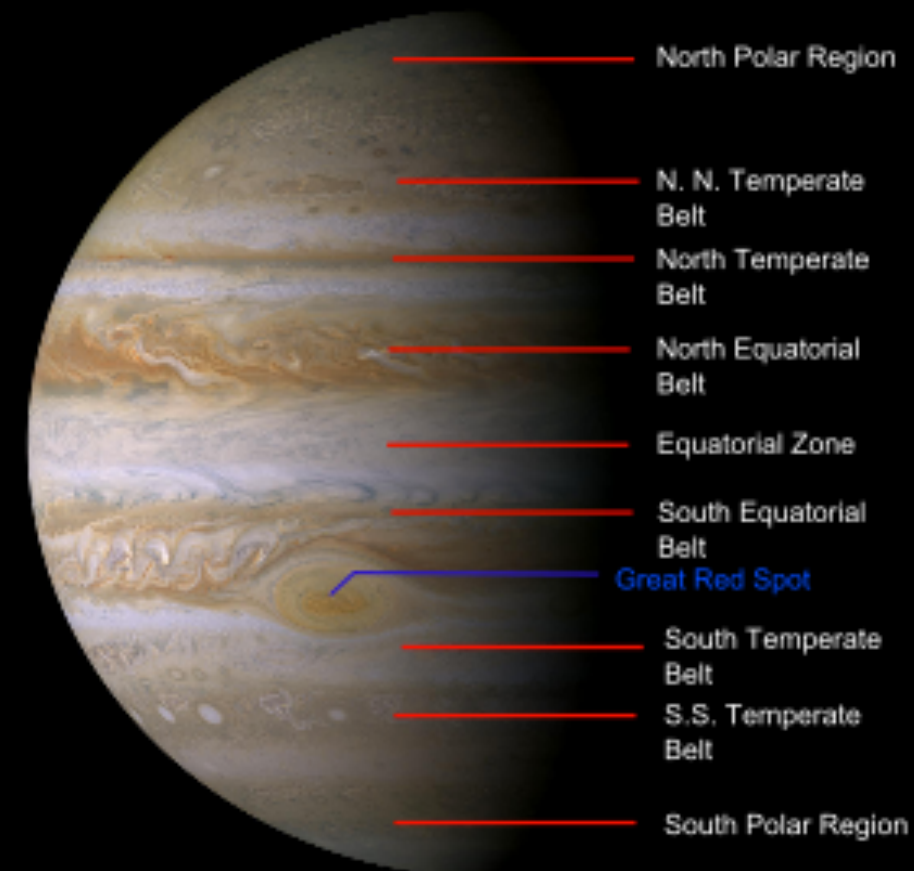
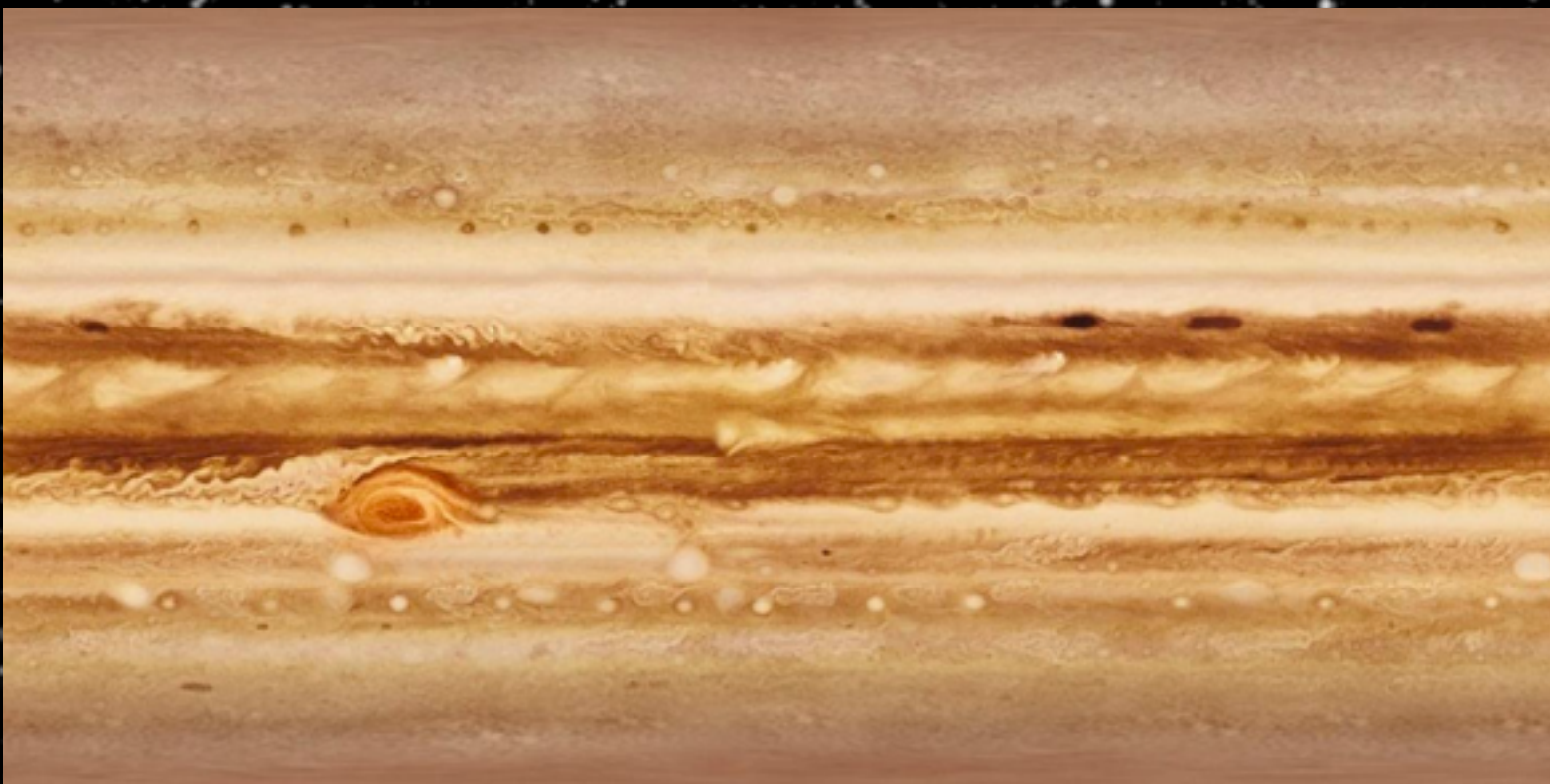
- ❖ El agua en Marte es abundante pero está casi toda congelada.
- ❖ Hay muchas evidencias de que Marte tuvo agua líquida y fluida en abundancia.
- ❖ Esto requirió forzosamente de una atmósfera más densa y mayor temperatura en la superficie.
- ❖ La disipación de la atmósfera marciana es una hipótesis compleja y actualmente es tema importante de estudio y exploración.



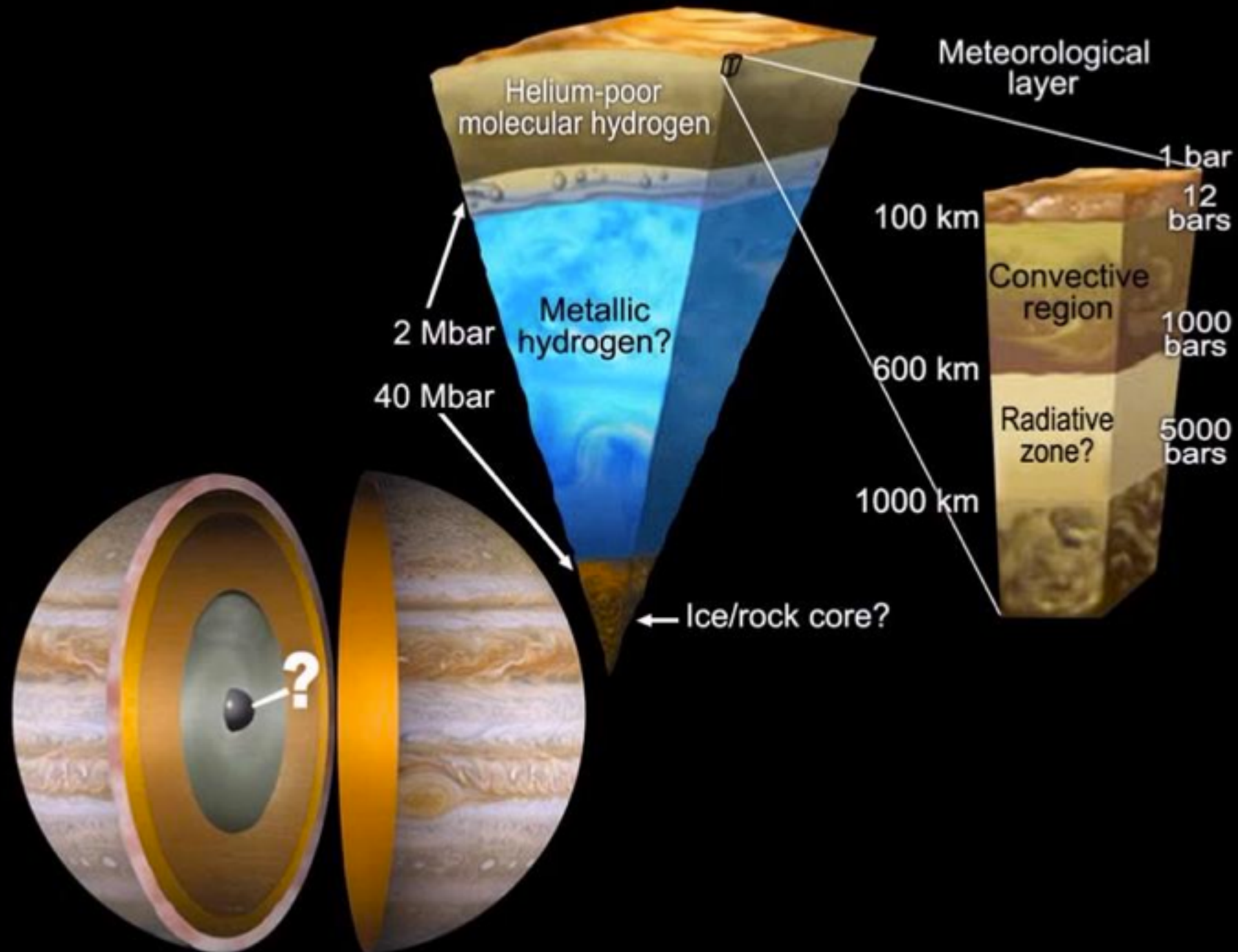
Júpiter



Júpiter

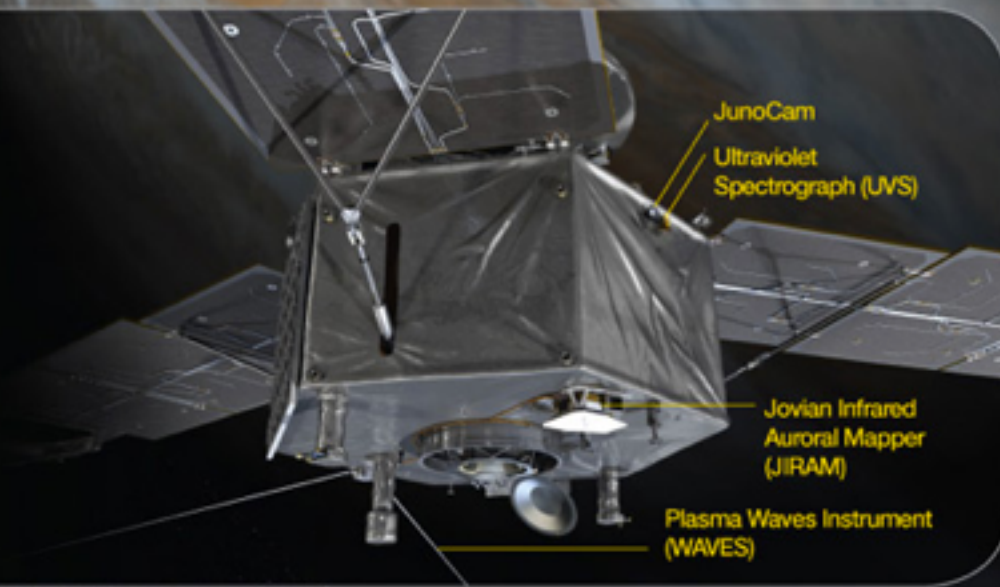


Júpiter





Juno Spacecraft



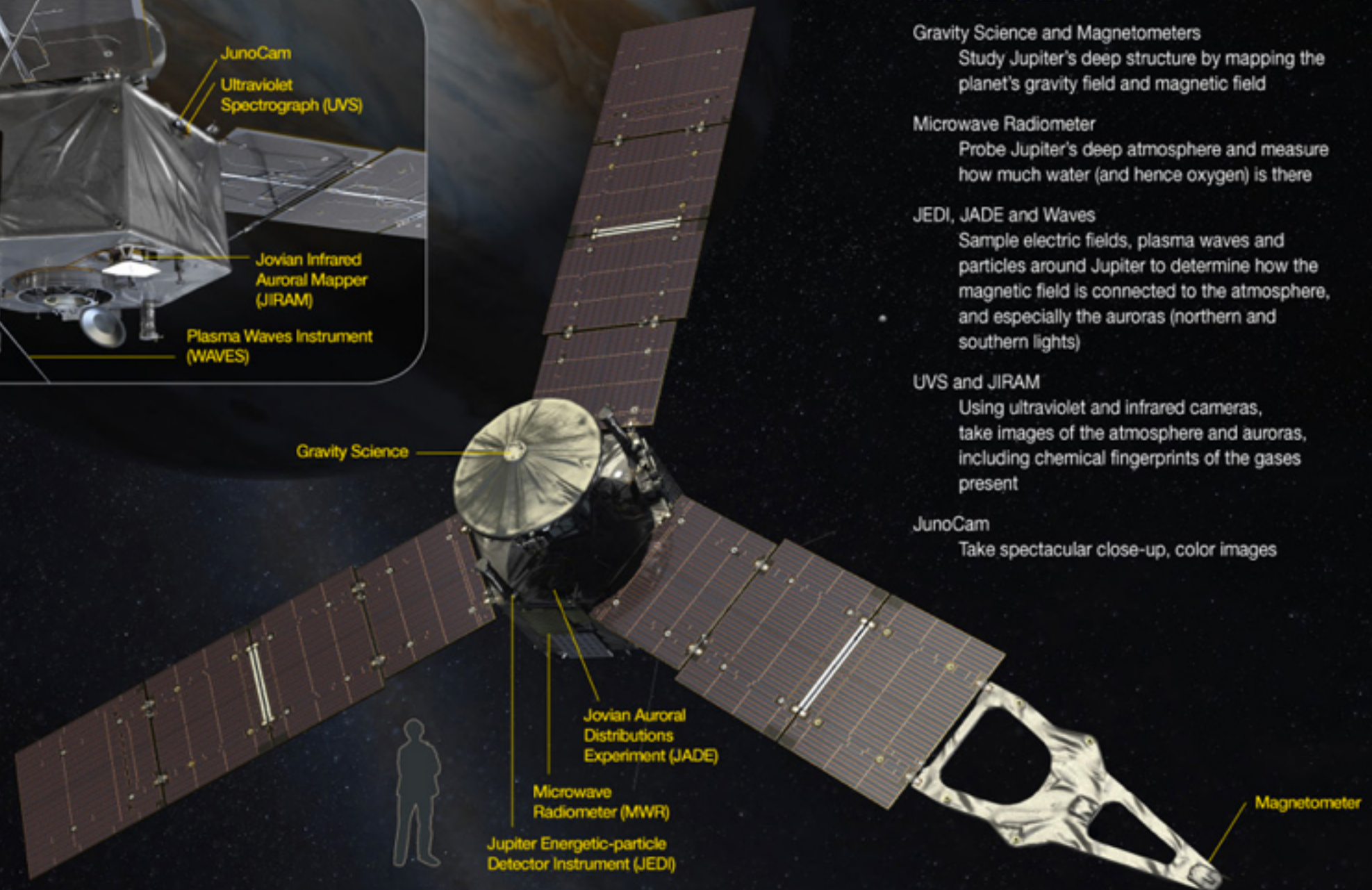
SPACECRAFT DIMENSIONS

Diameter: 66 feet (20 meters)
Height: 15 feet (4.5 meters)

For more information:
missionjuno.swri.edu &
www.nasa.gov/juno

National Aeronautics and Space Administration
Jet Propulsion Laboratory
California Institute of Technology
Pasadena, California

www.nasa.gov



Juno's Instruments

Gravity Science and Magnetometers

Study Jupiter's deep structure by mapping the planet's gravity field and magnetic field

Microwave Radiometer

Probe Jupiter's deep atmosphere and measure how much water (and hence oxygen) is there

JEDI, JADE and Waves

Sample electric fields, plasma waves and particles around Jupiter to determine how the magnetic field is connected to the atmosphere, and especially the auroras (northern and southern lights)

UVS and JIRAM

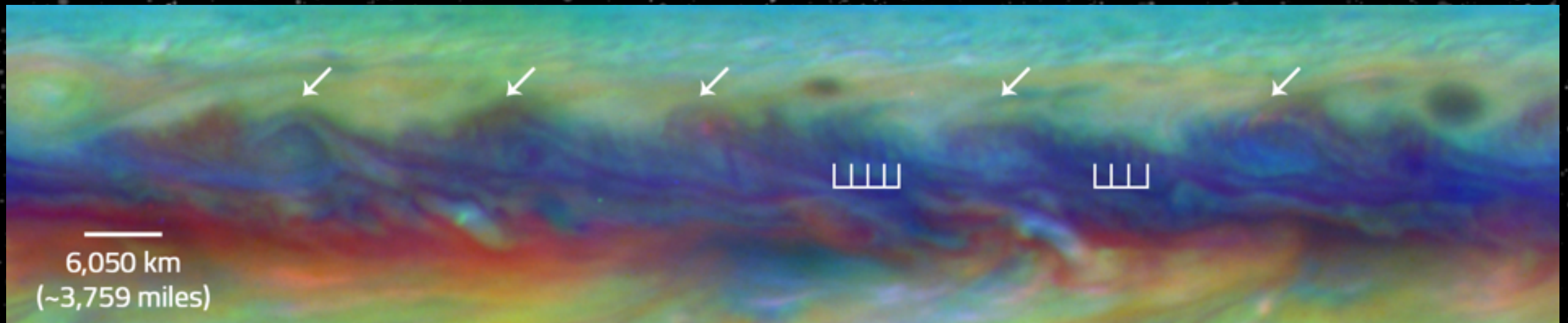
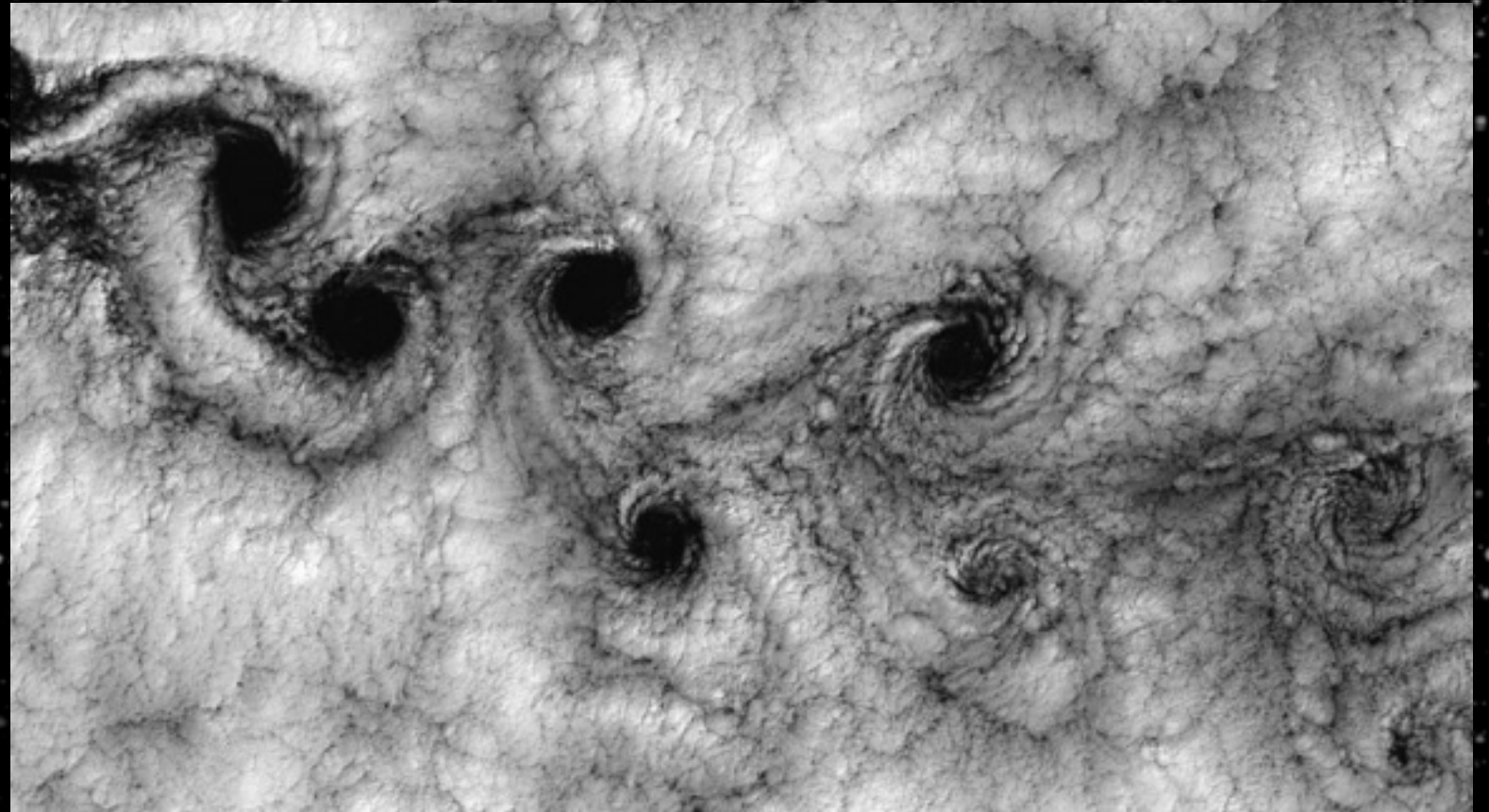
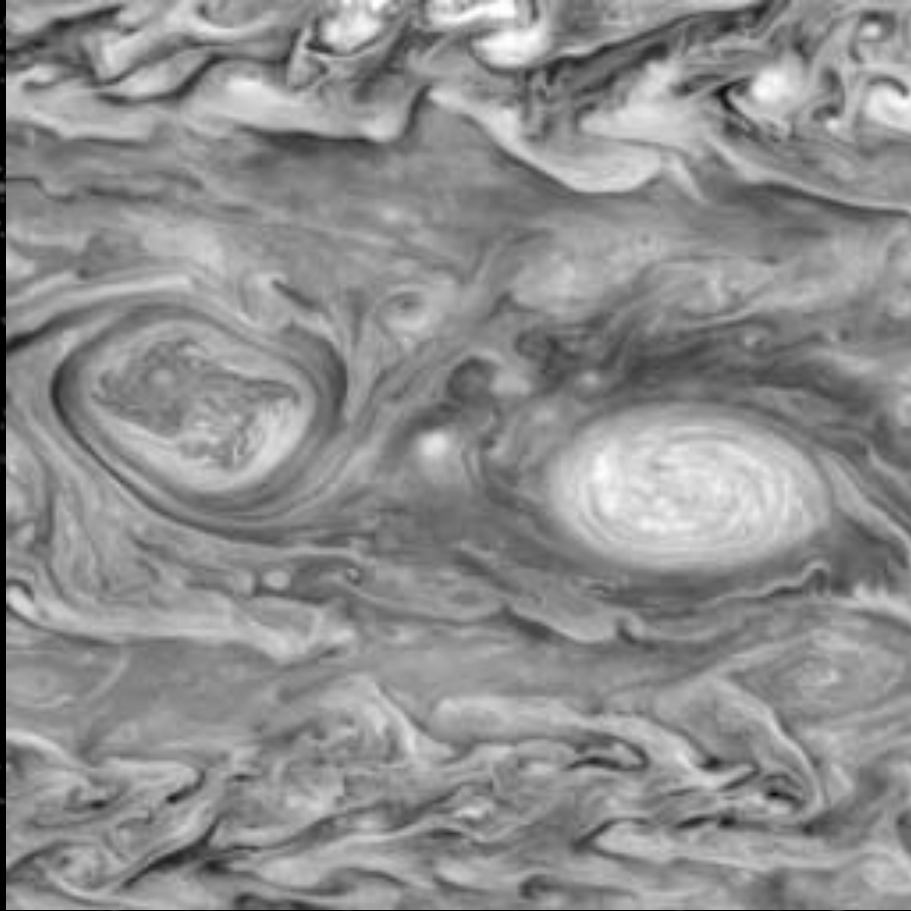
Using ultraviolet and infrared cameras, take images of the atmosphere and auroras, including chemical fingerprints of the gases present

JunoCam

Take spectacular close-up, color images

Magnetometer

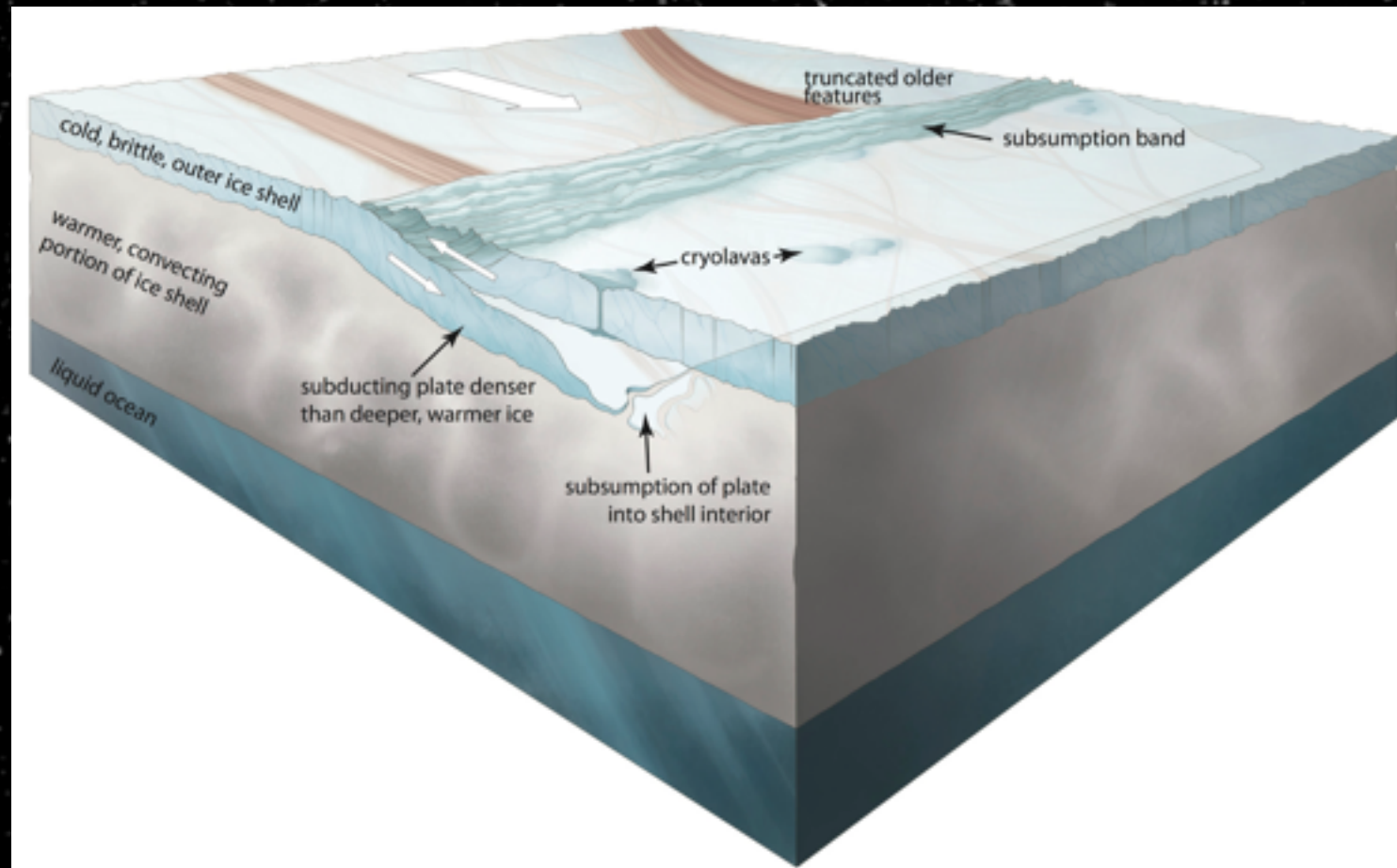
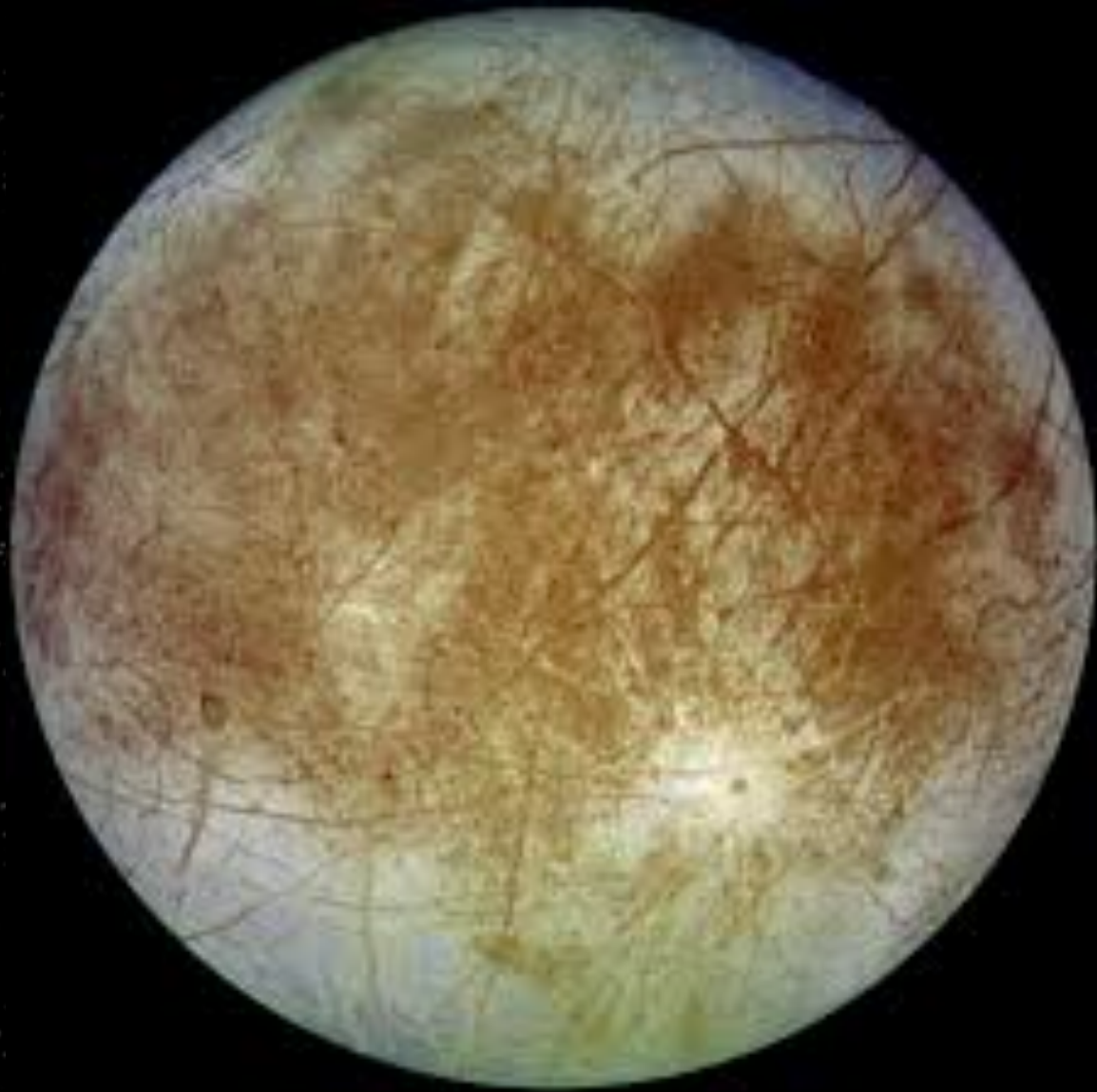
Júpiter



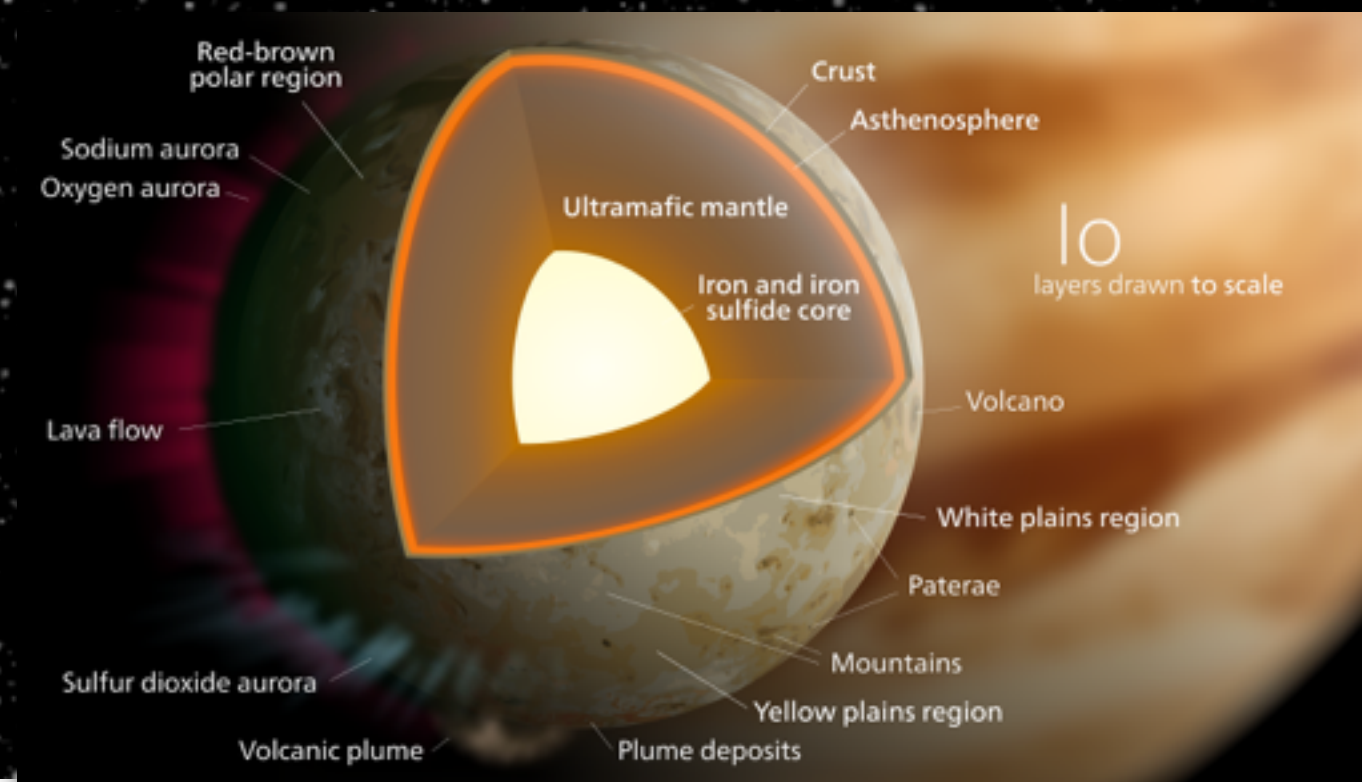
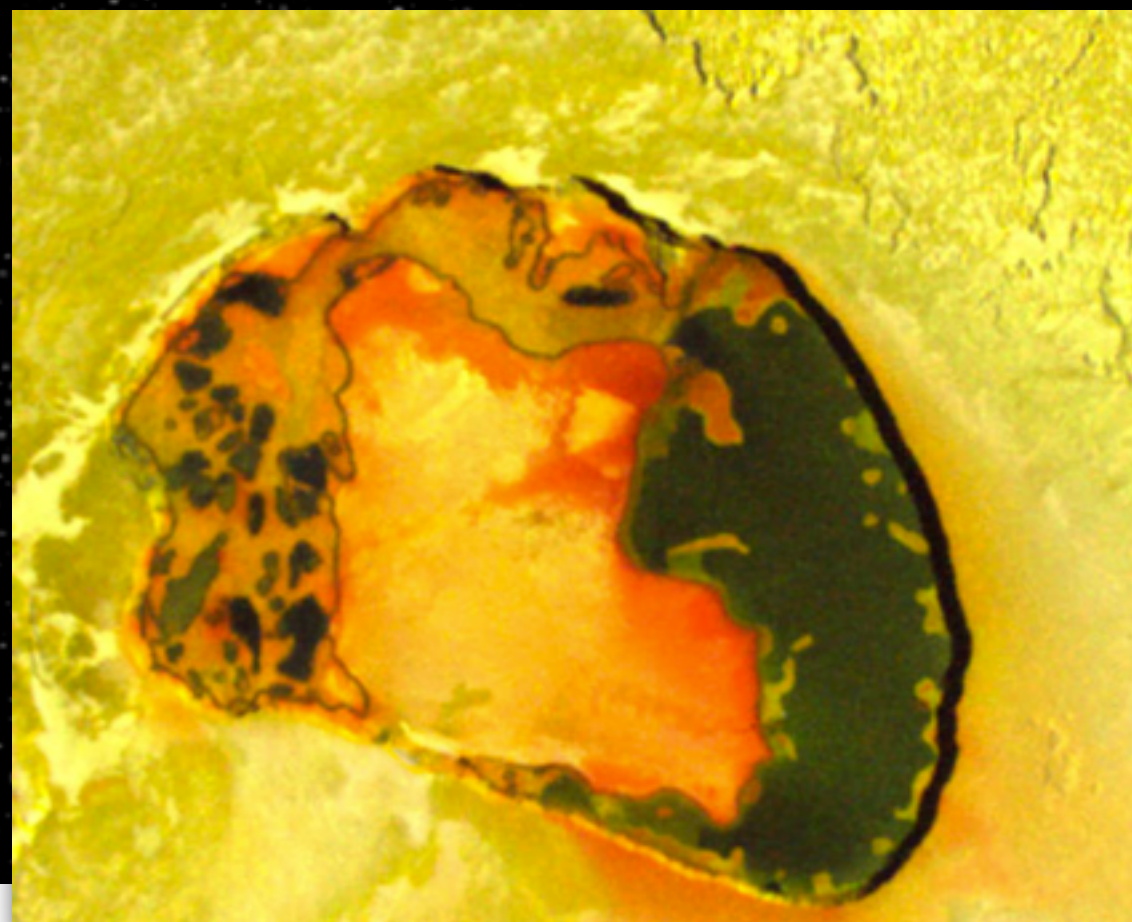
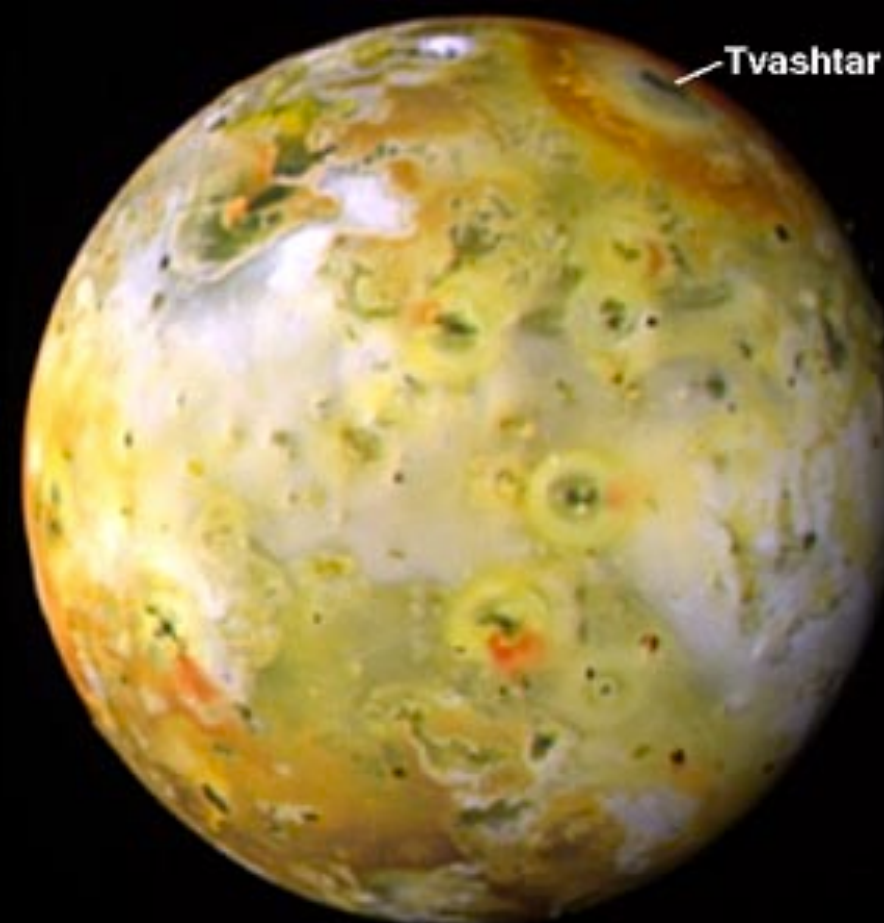
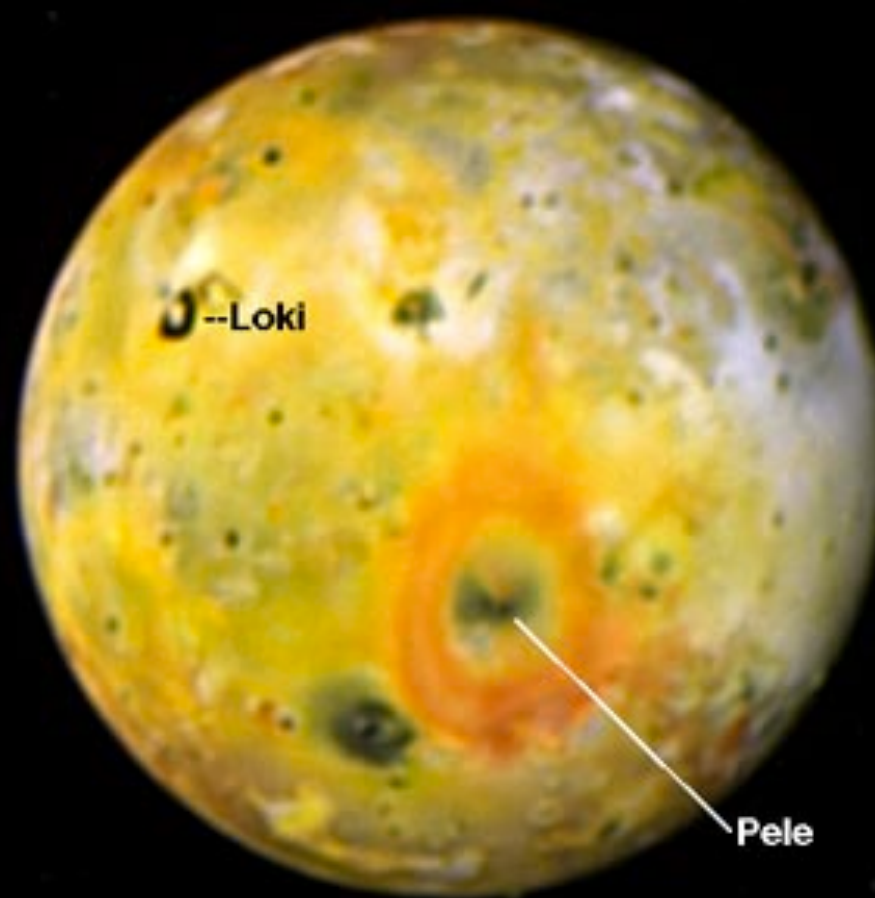
Lunas de Júpiter



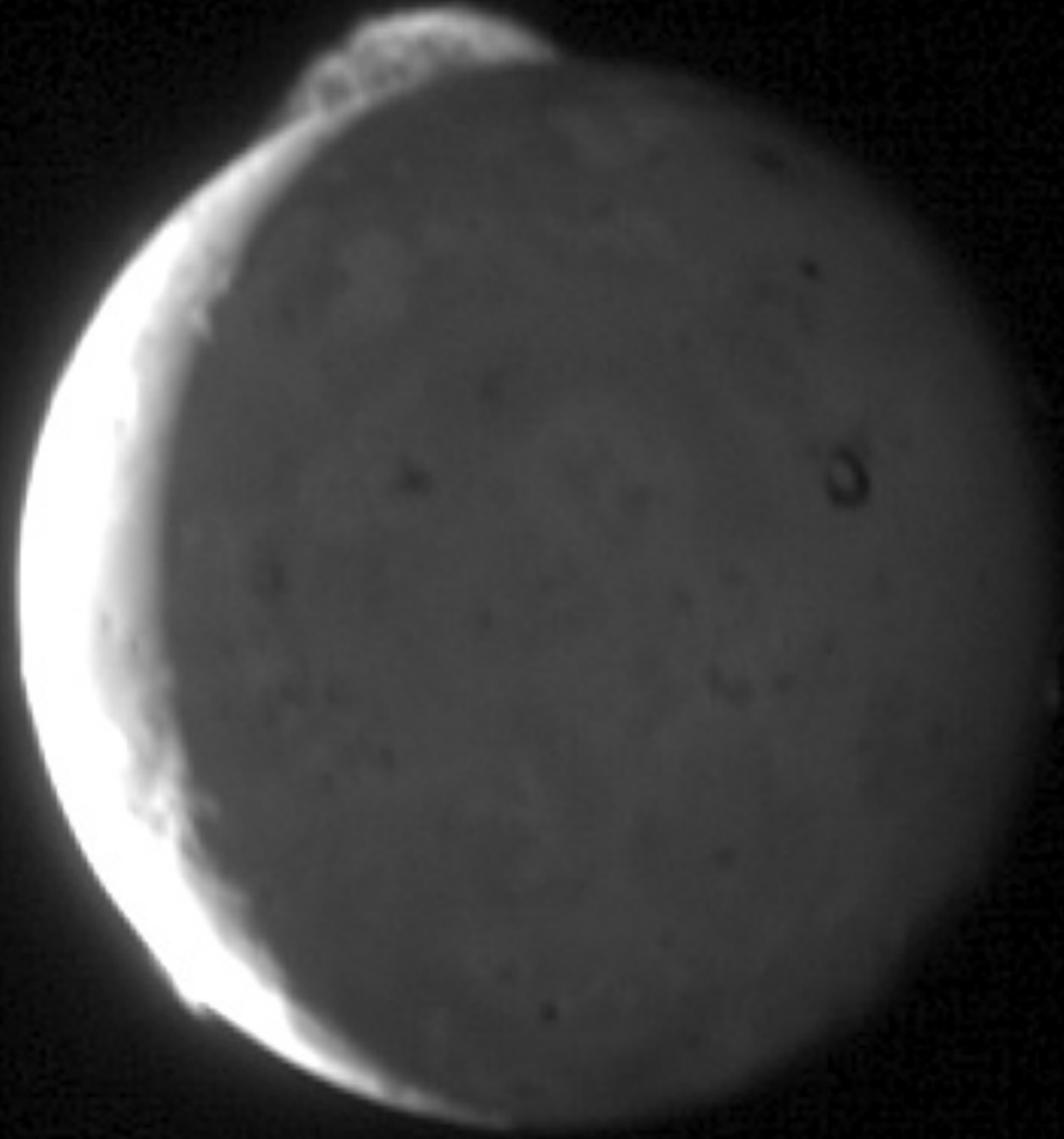
Europa



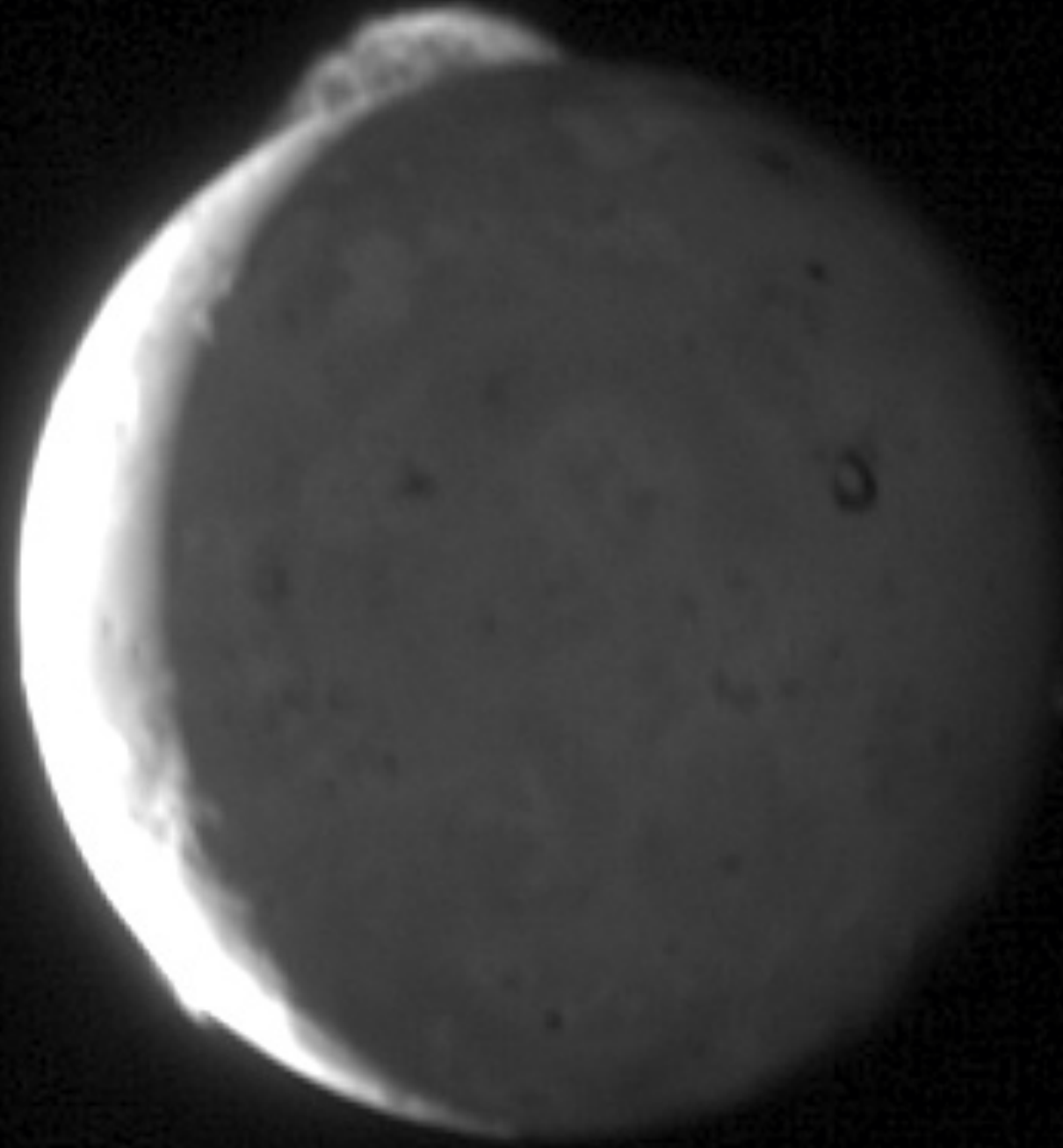
Io



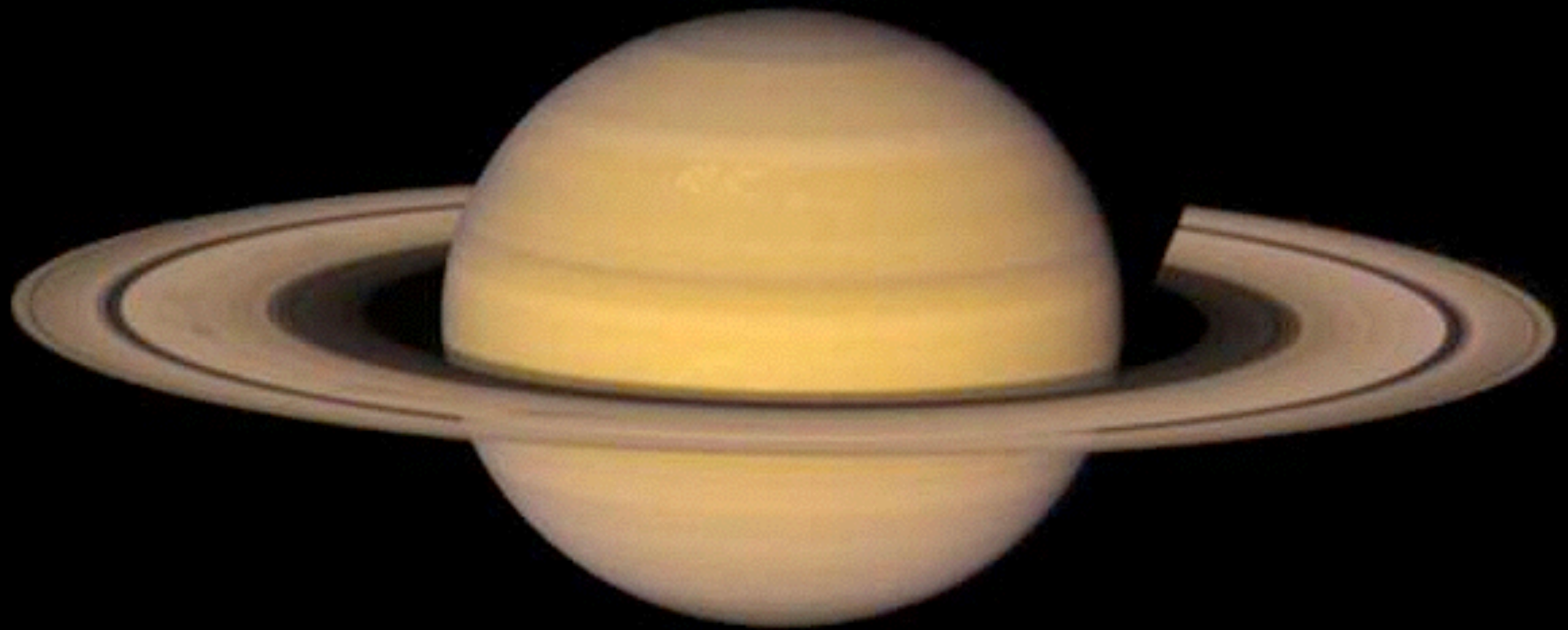
Io



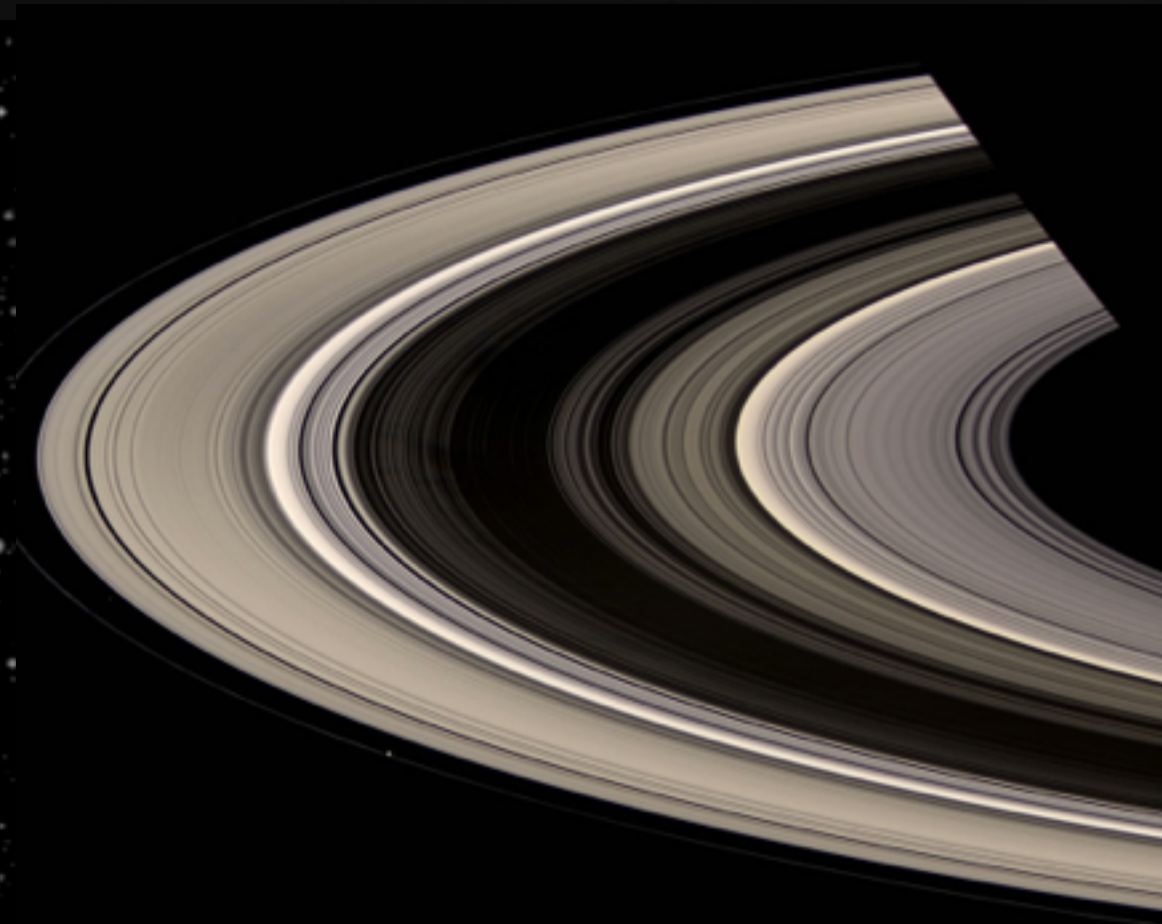
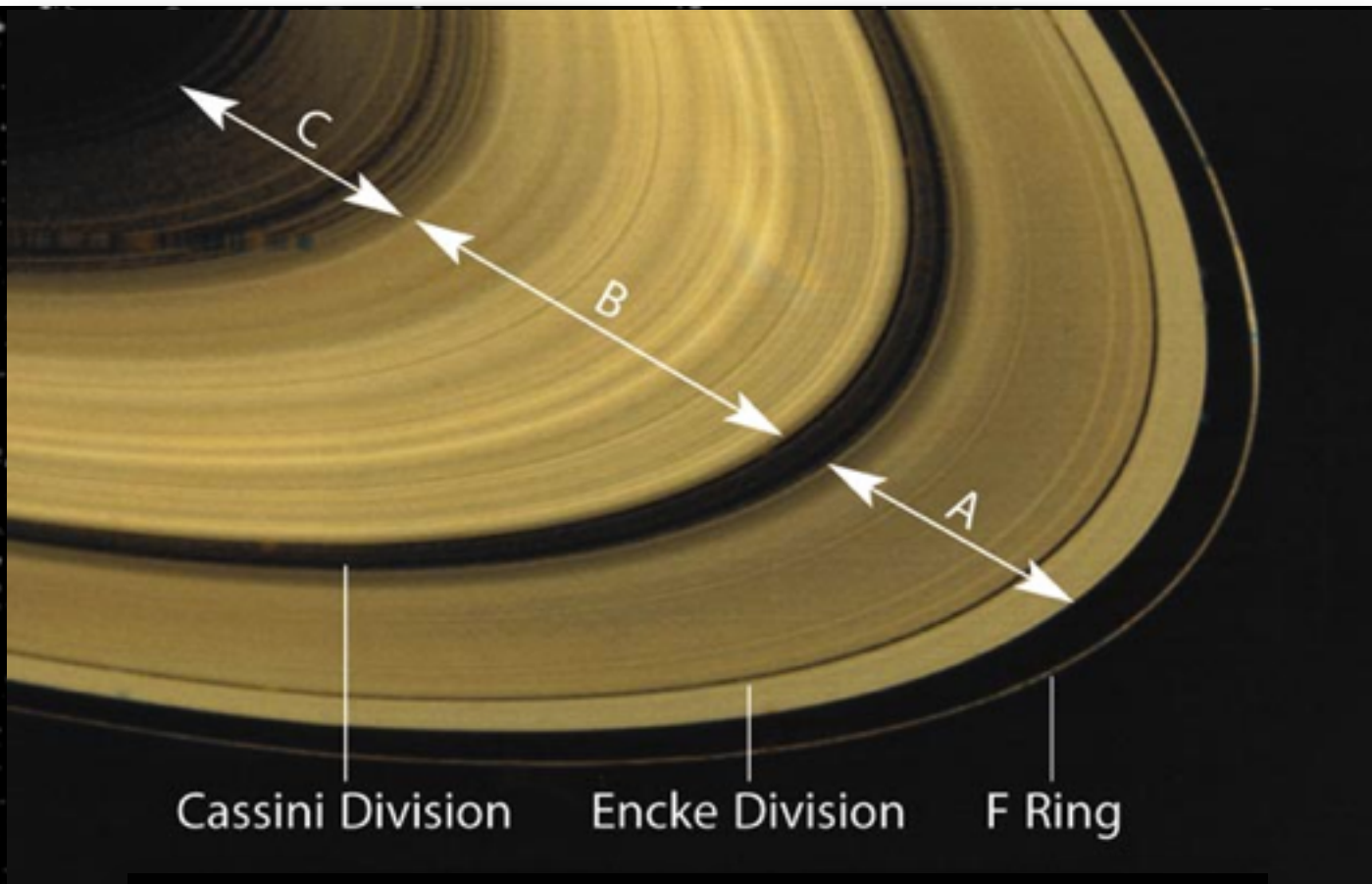
Io



Saturno



Saturno



November 2000



November 1999



October 1998



October 1997

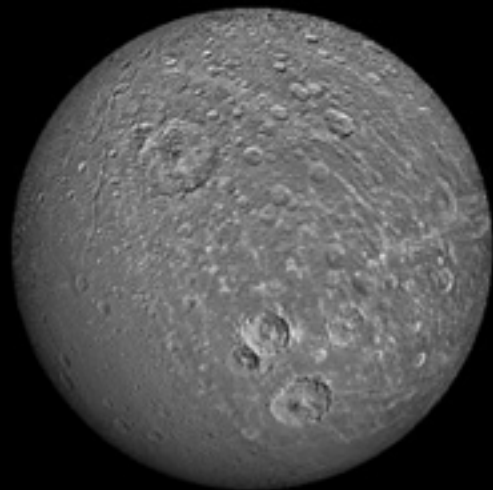


October 1996

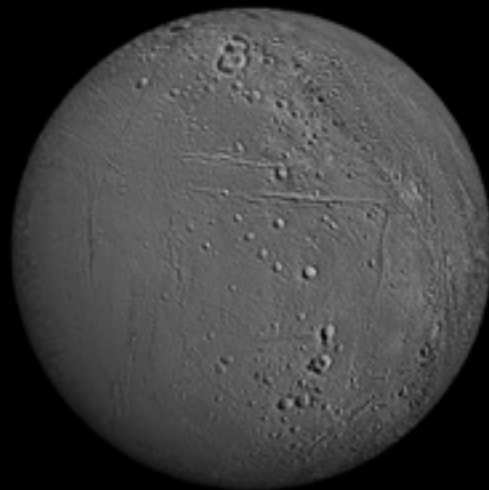
Saturn

HST • WFPC2

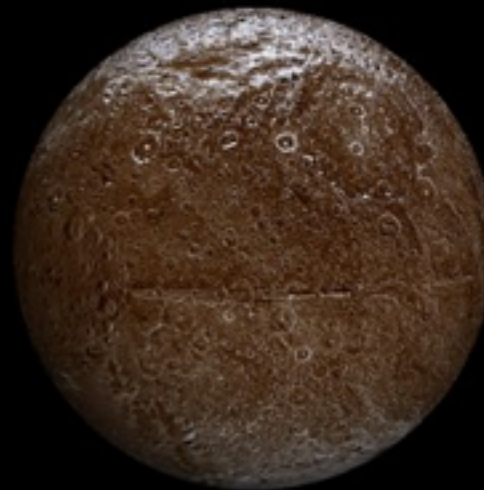
Saturno



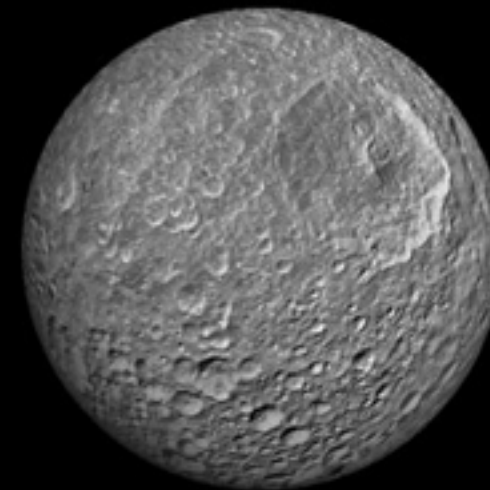
Dione



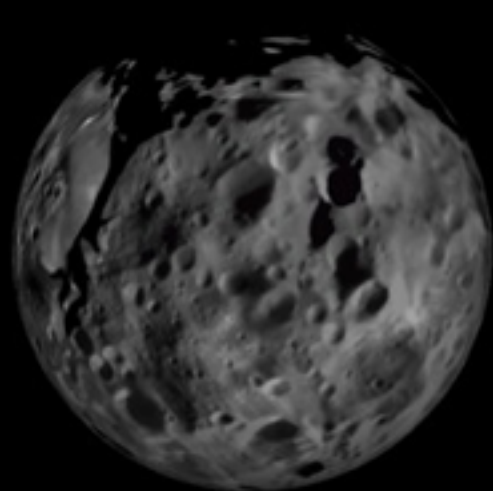
Enceladus



Iapetus



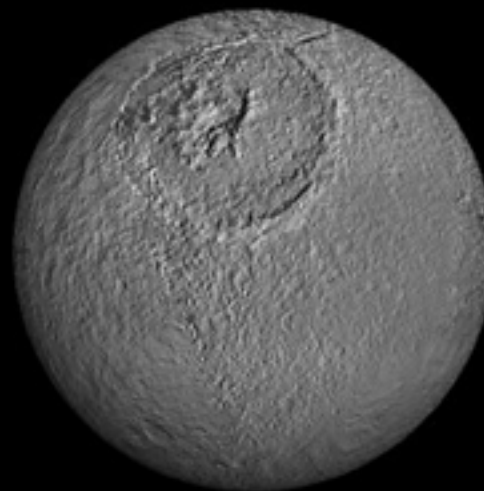
Mimas



Phoebe



Rhea

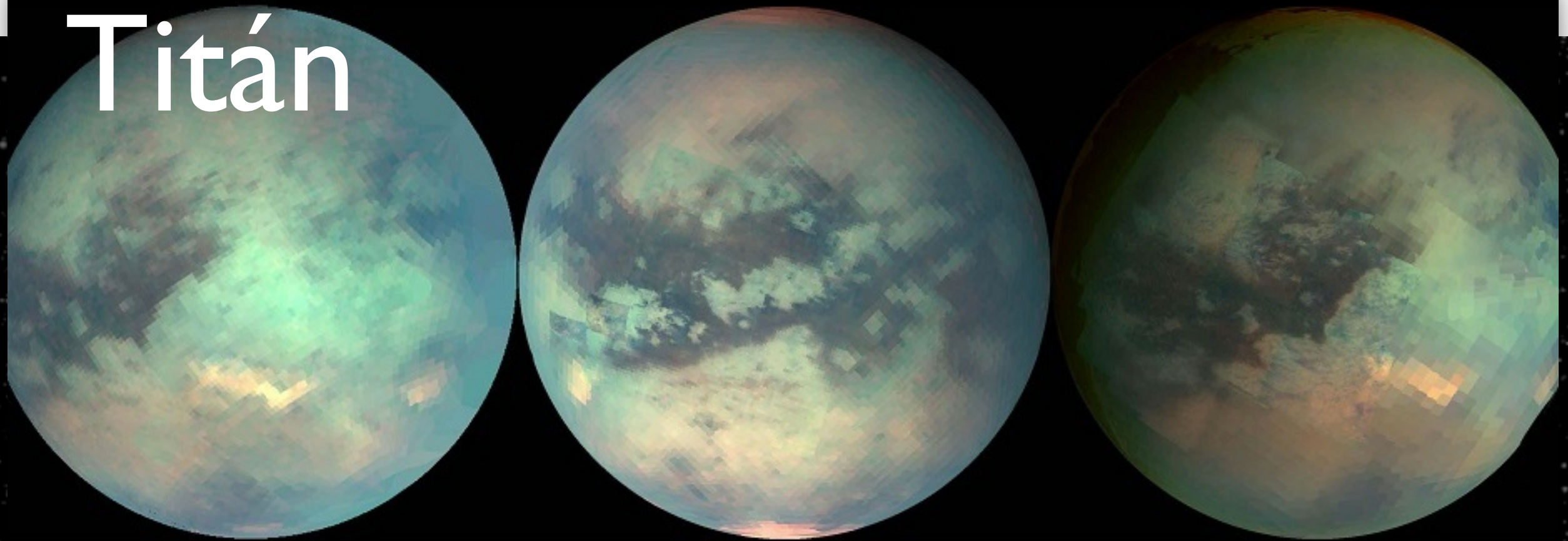


Tethys



Titan

Titán

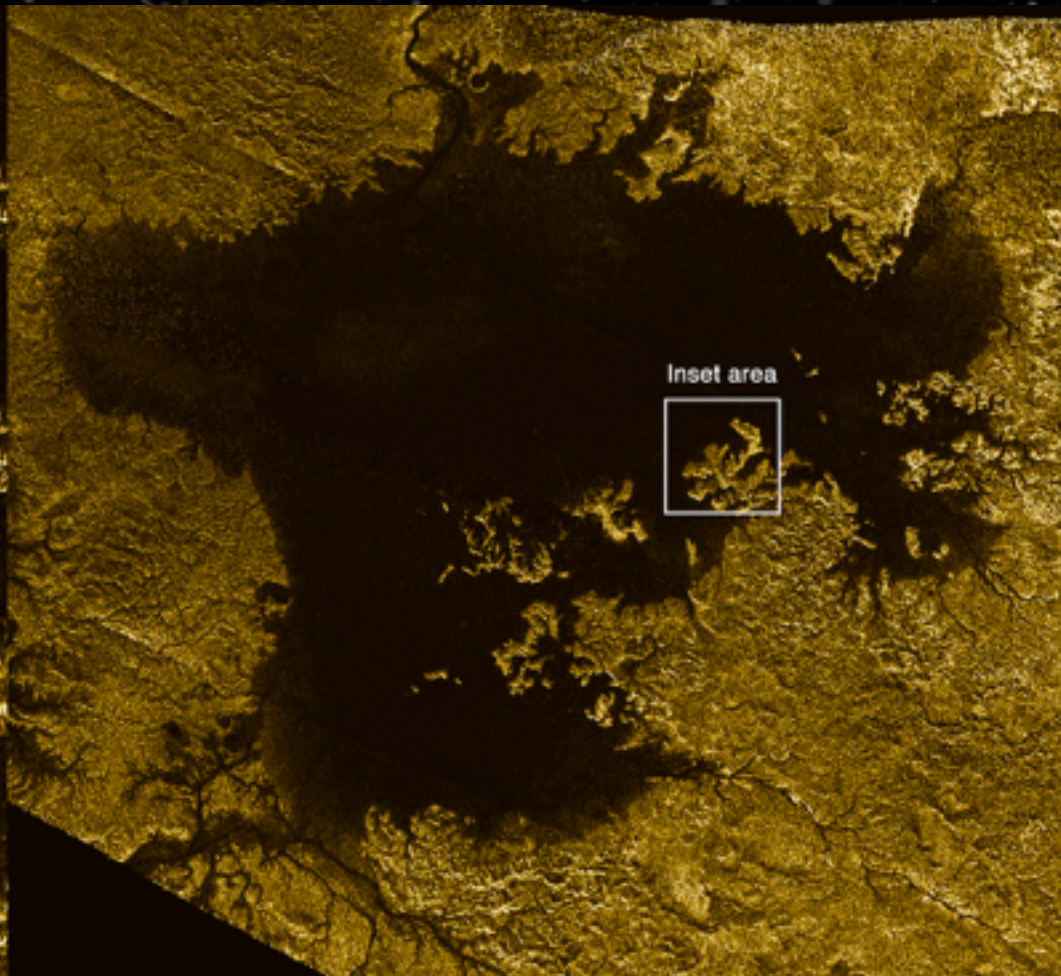


April 26, 2007

July 10, 2013

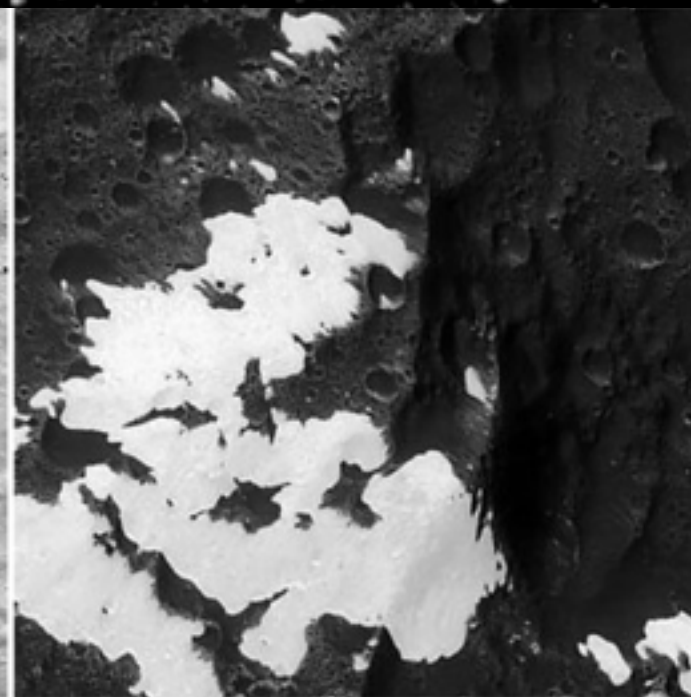
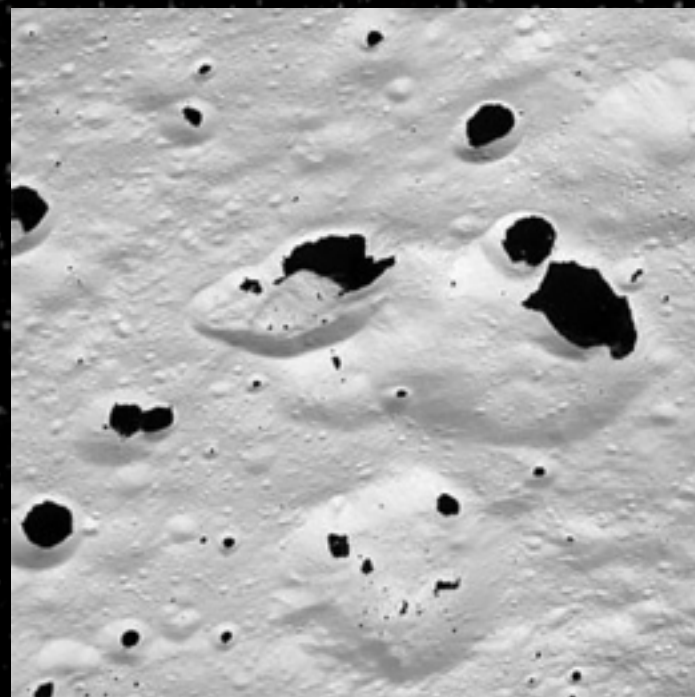
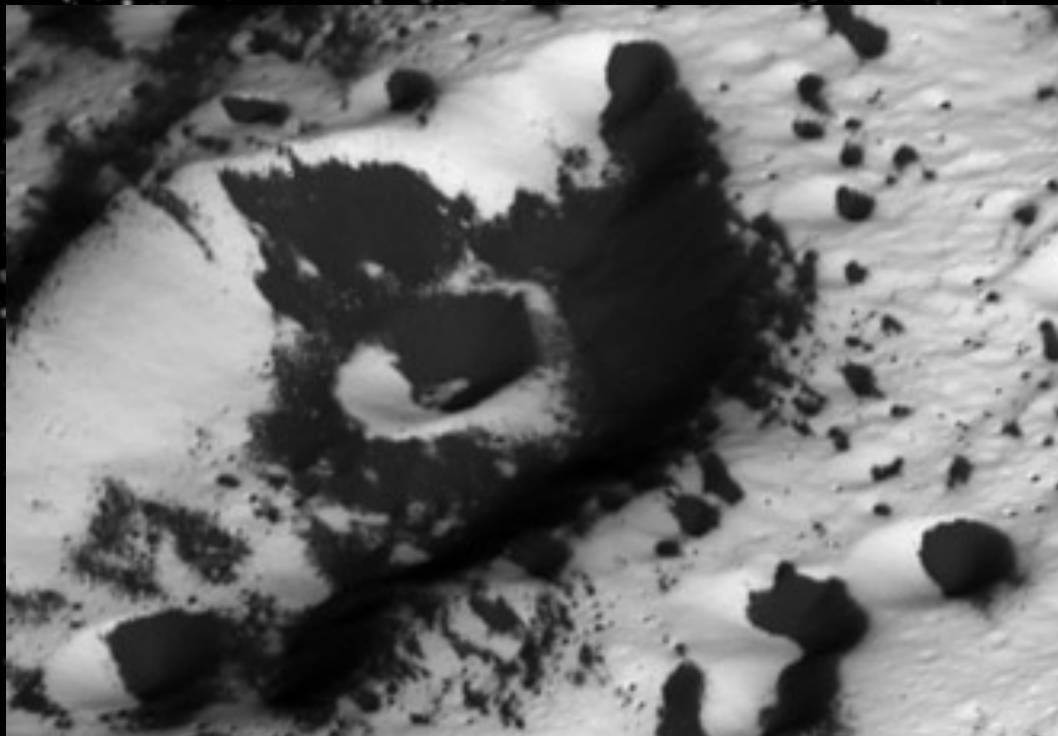
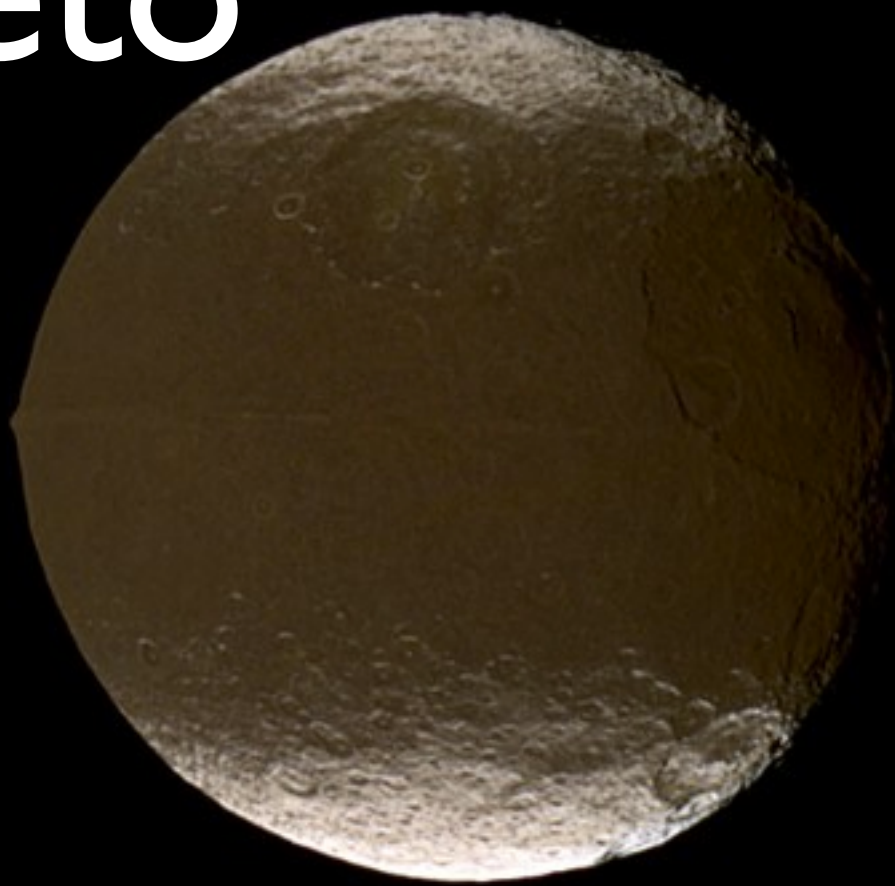
August 21, 2014

January 11, 2015

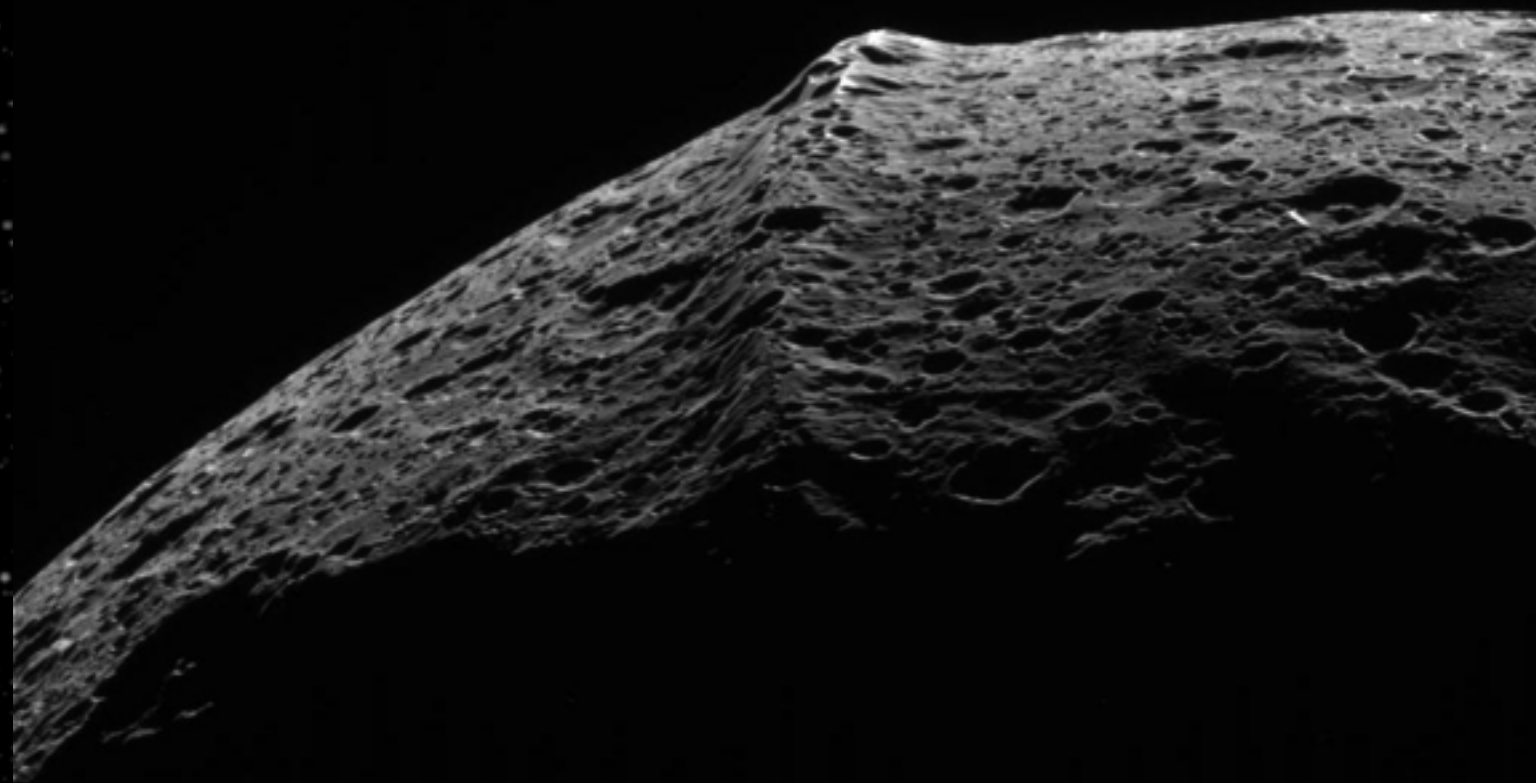
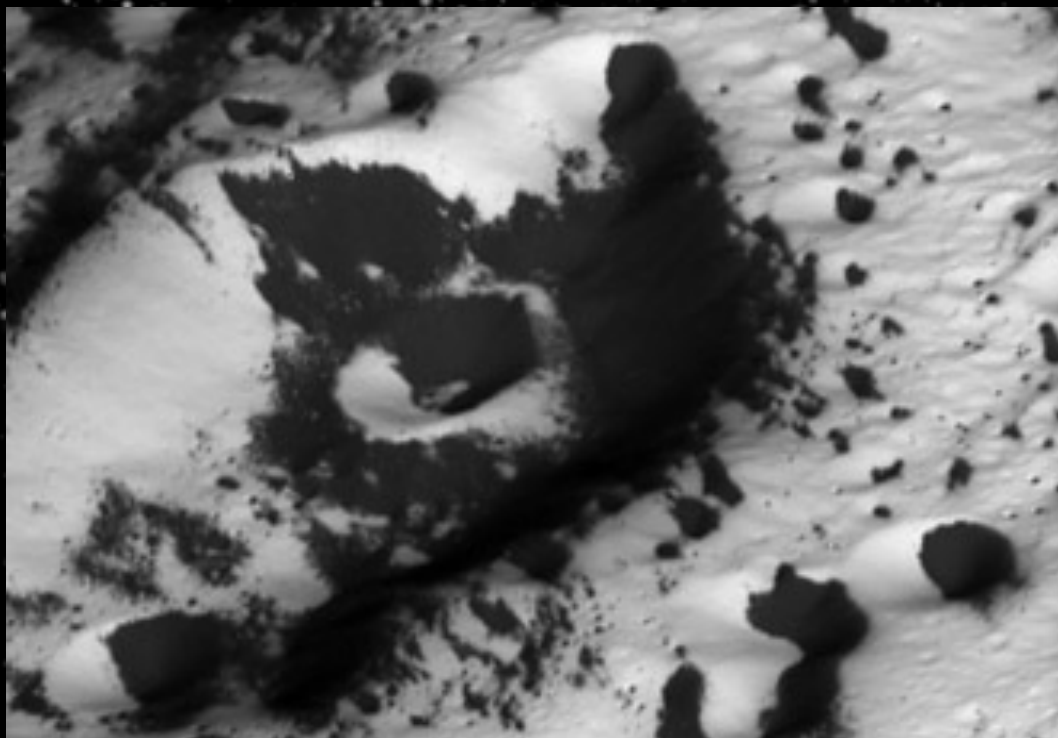
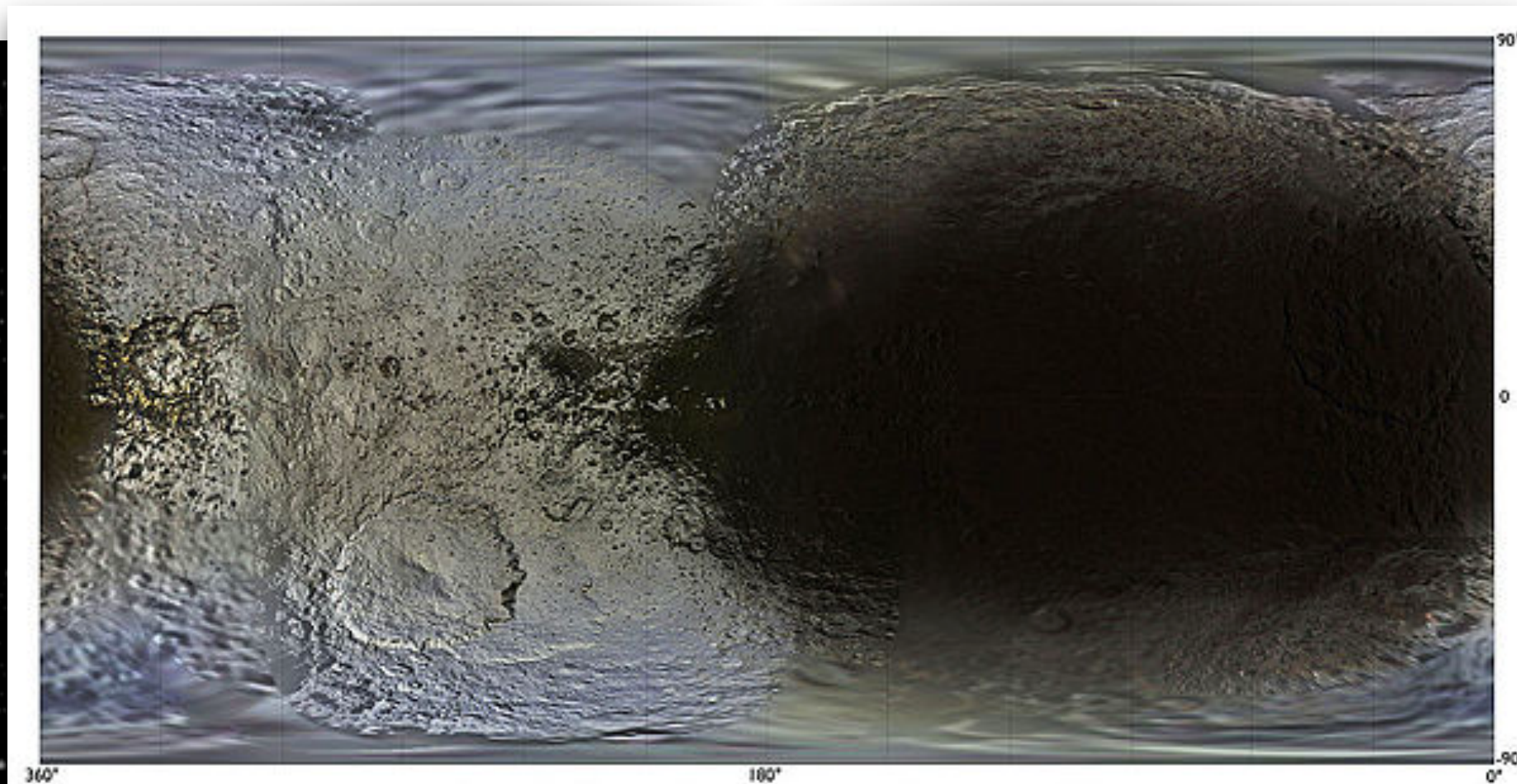


Inset area

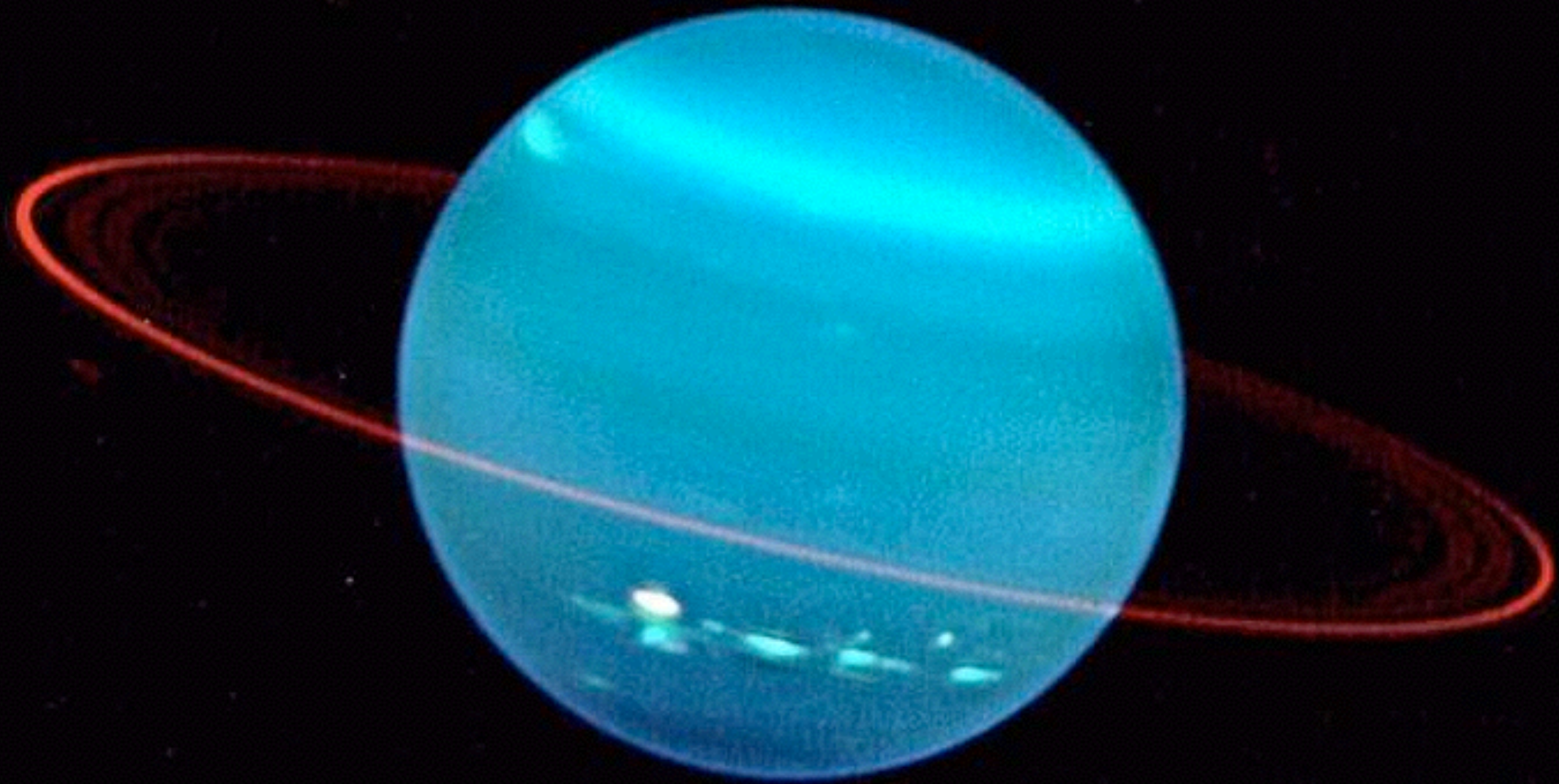
Japeto



Japeto



Urano



Urano

Objects Not to Scale



Oberon



Titania



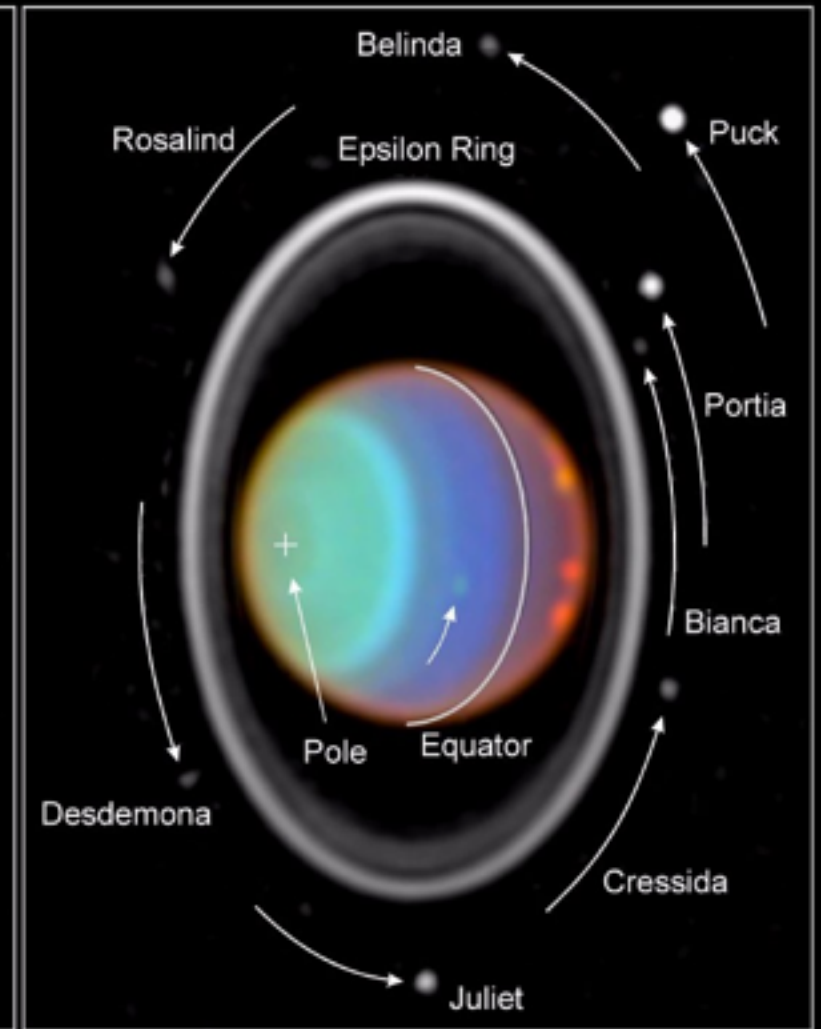
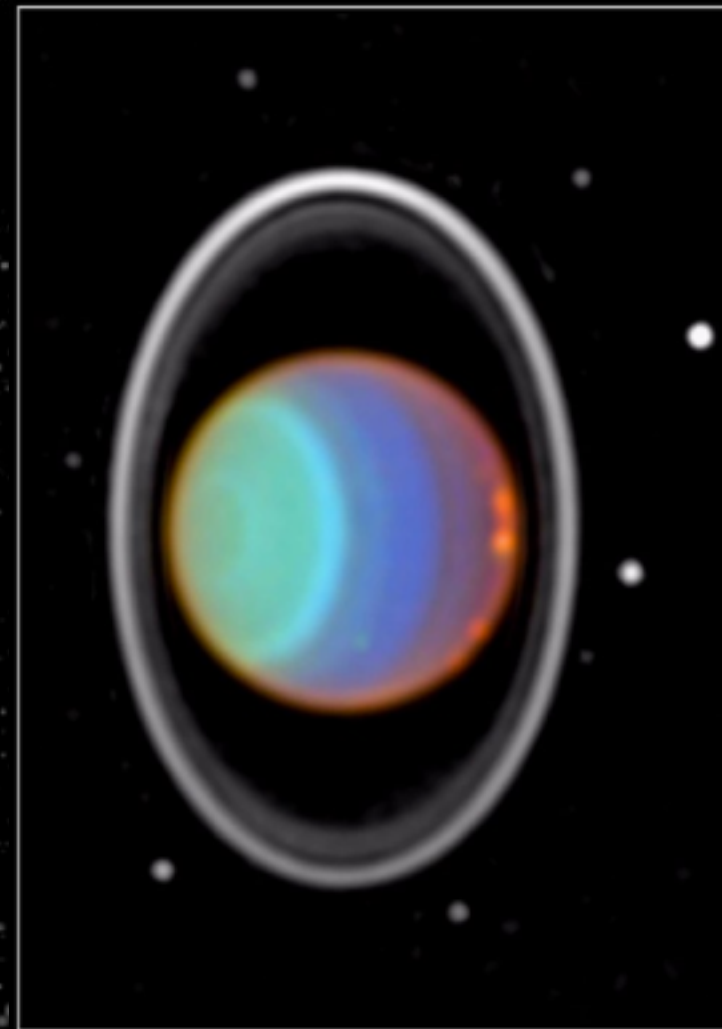
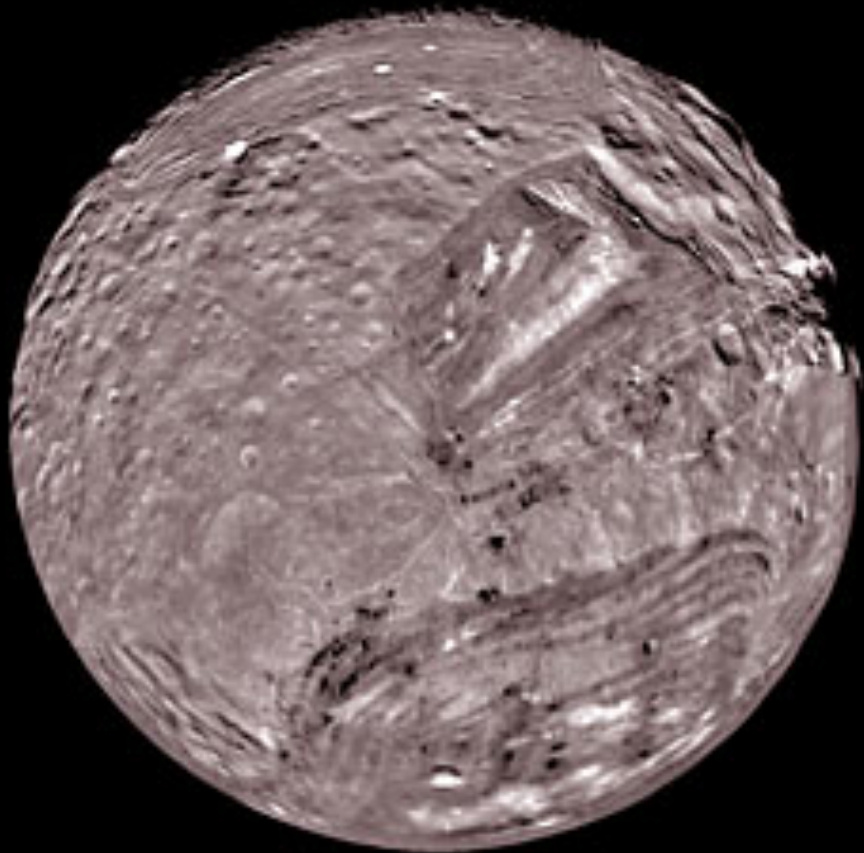
Umbriel



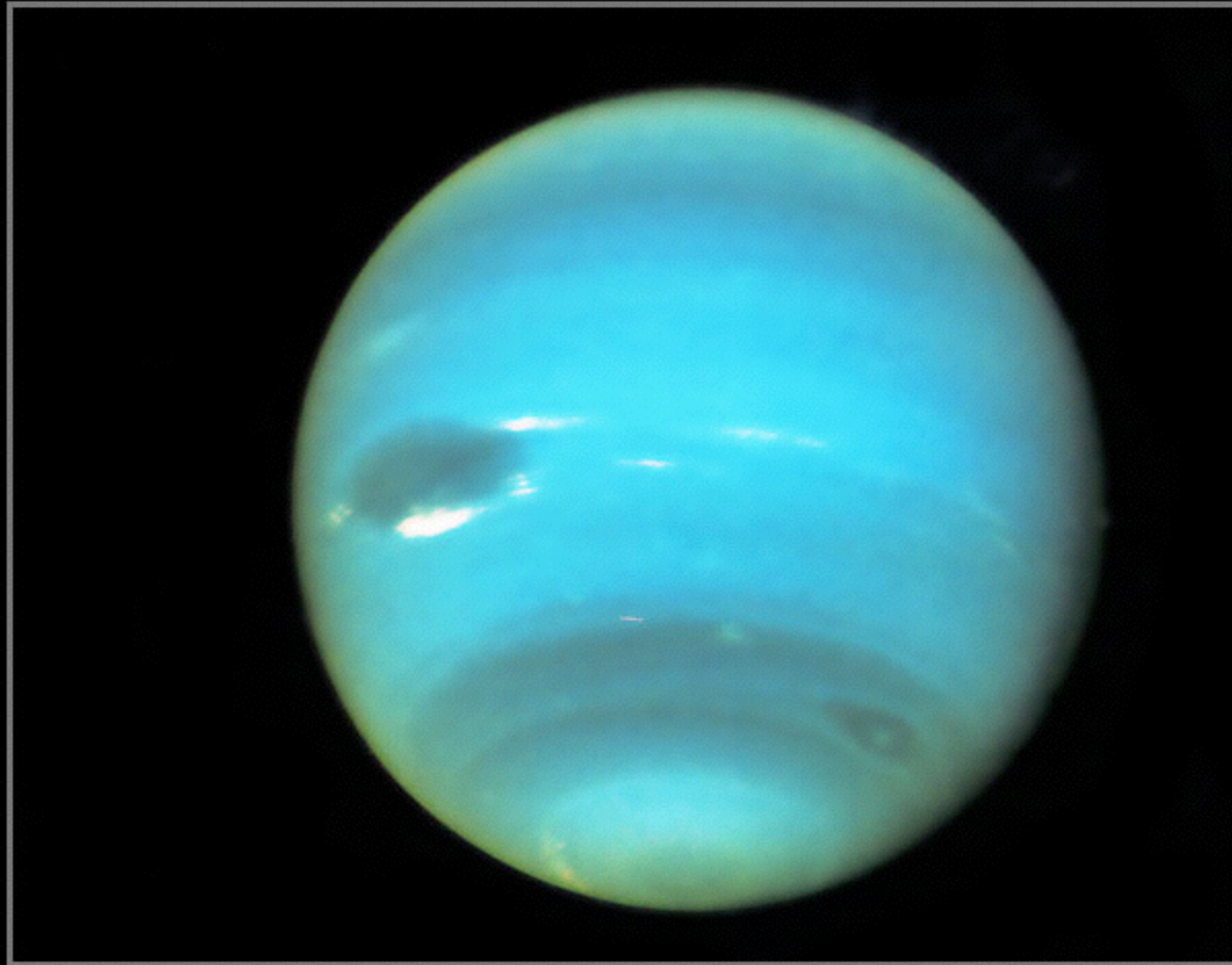
Ariel



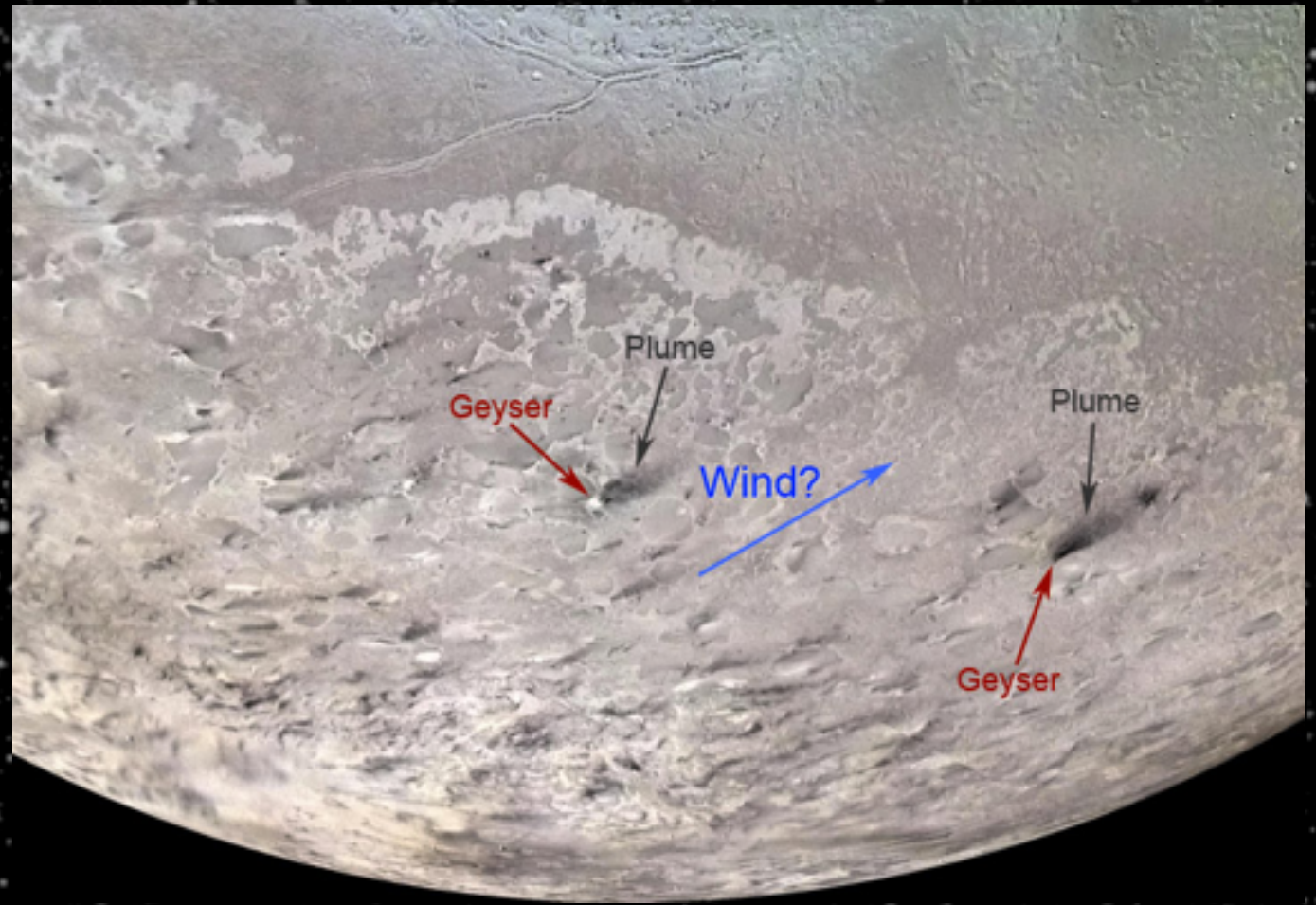
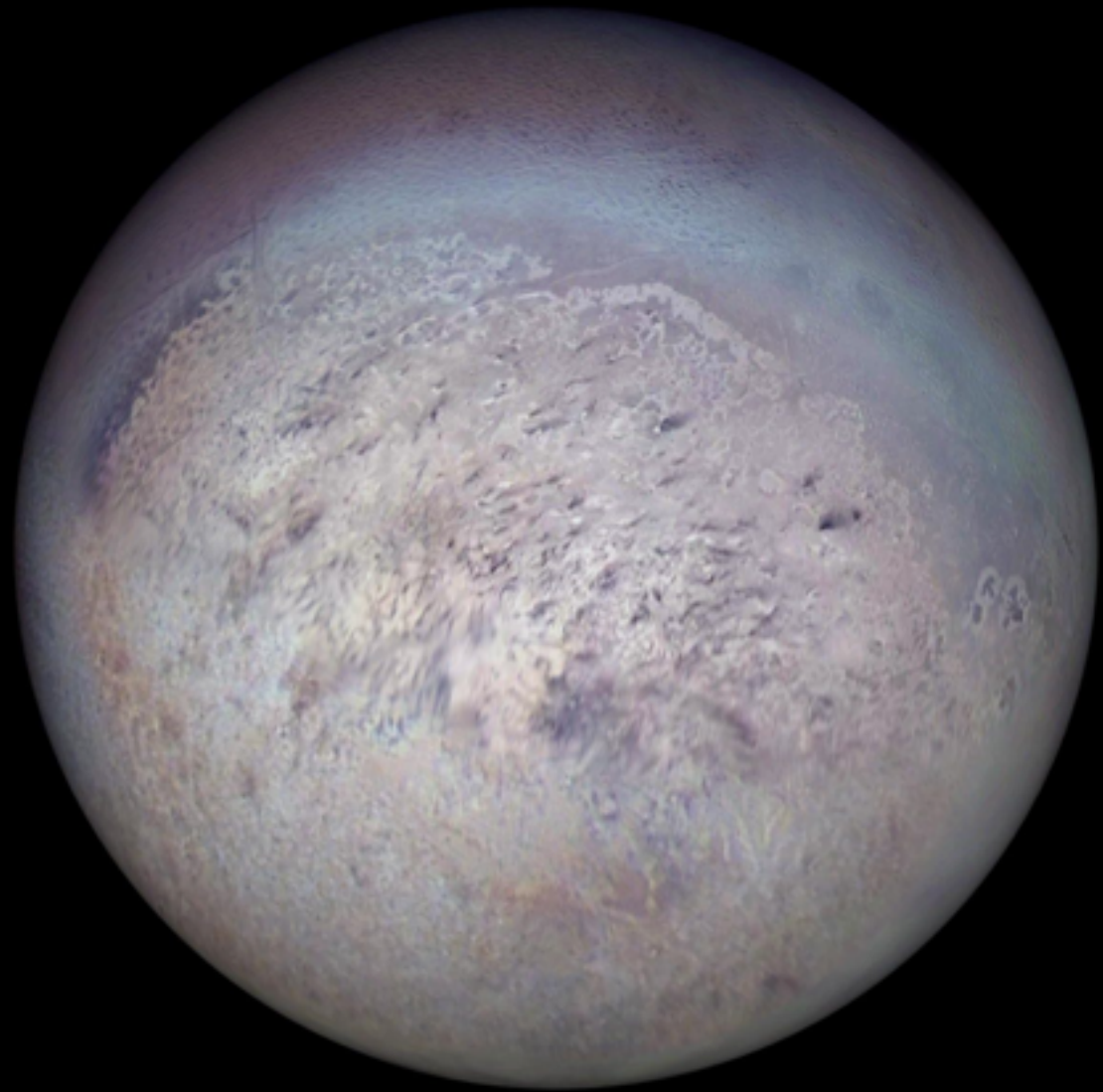
Miranda



Neptuno



Iritón



Planetas Enanos

Planets vs Dwarf Planets

Planets

- Orbits the Sun directly
- Massive enough to be rounded by its own gravity
- Has cleared the smaller bodies from its orbit

Dwarf Planets

- Orbits the Sun directly
- Massive enough to be rounded by its own gravity
- Has **not** cleared the smaller bodies from its orbit

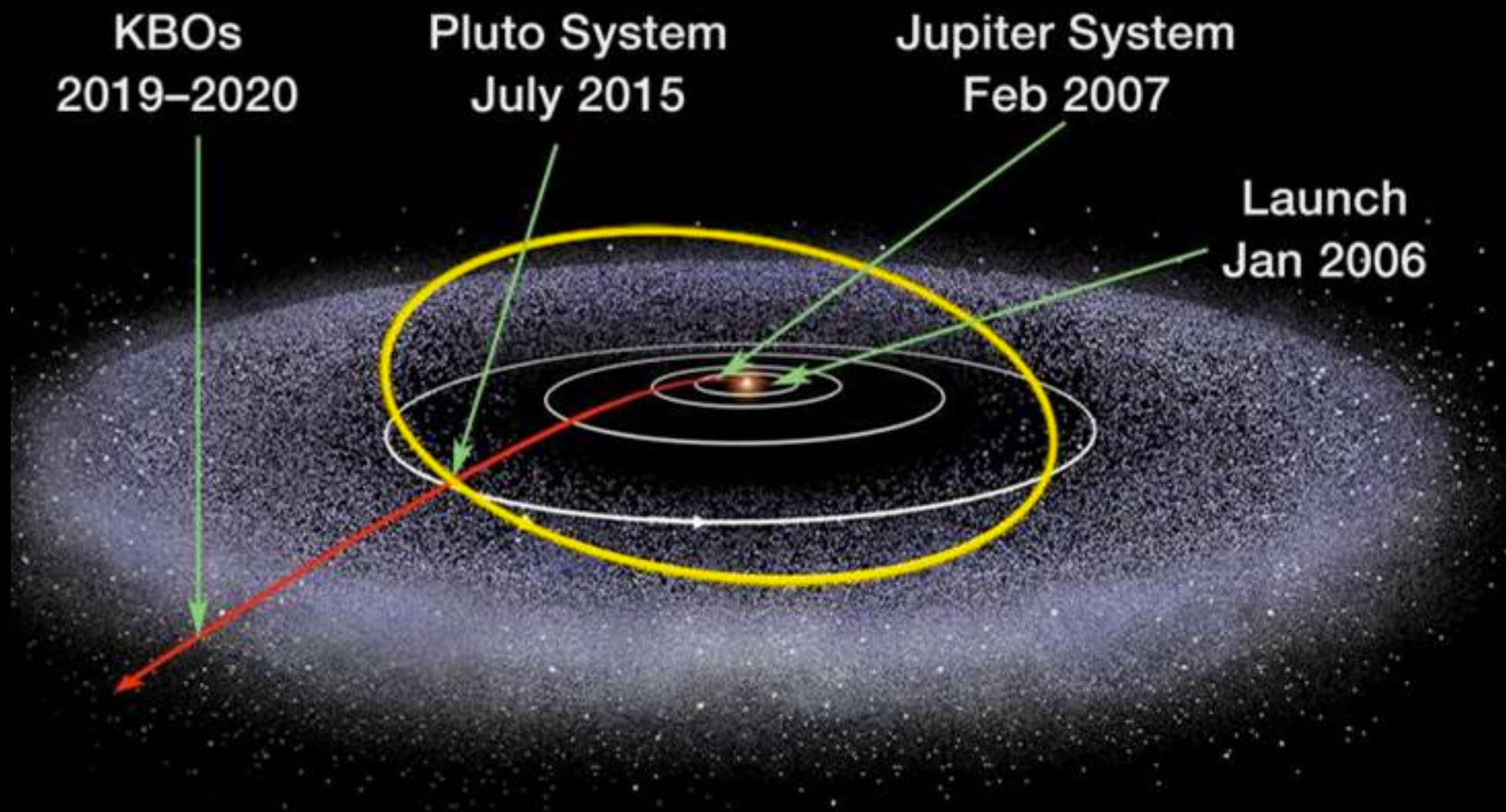


Objetos transneptunianos

Largest known trans-Neptunian objects (TNOs)

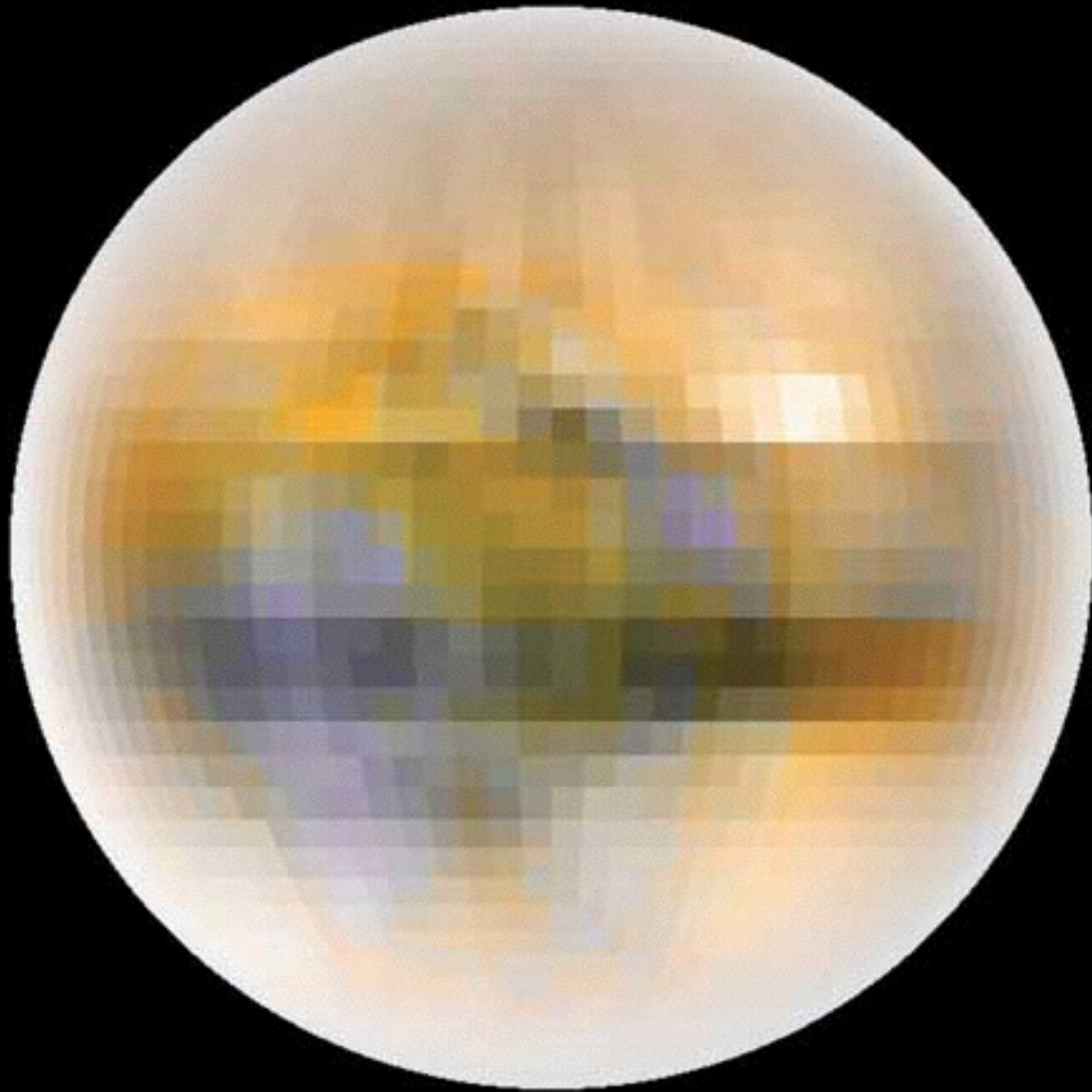


Plutón



sonda New Horizons, NASA

Plutón



antes de julio 2015



julio 2015 sonda New Horizons, NASA

Plutón



Family Portrait

From dots to details in less than 10 years



julio 2015 sonda New Horizons, NASA

Plutón



Family Portrait

From dots to details in less than 10 years

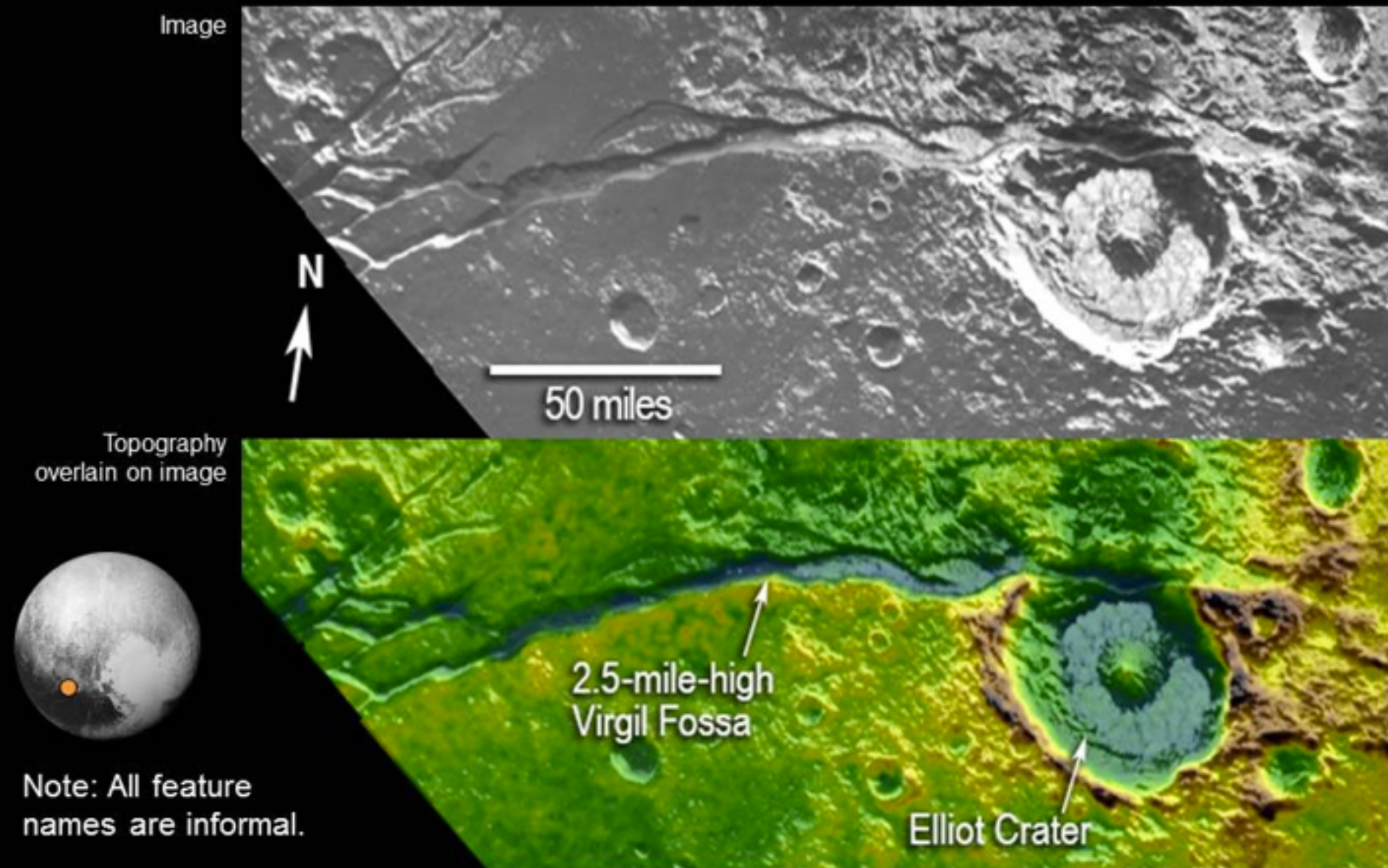


julio 2015 sonda New Horizons, NASA

Plutón

Fracture Systems West of Sputnik Planum

Multiple, large fractures indicate extension of Pluto's crust in this area.



julio 2015 sonda New Horizons, NASA

Plutón

Softened, Pitted Terrain Northeast of Sputnik Planum

Erosion acting in this terrain may have formed very large, deep pits.

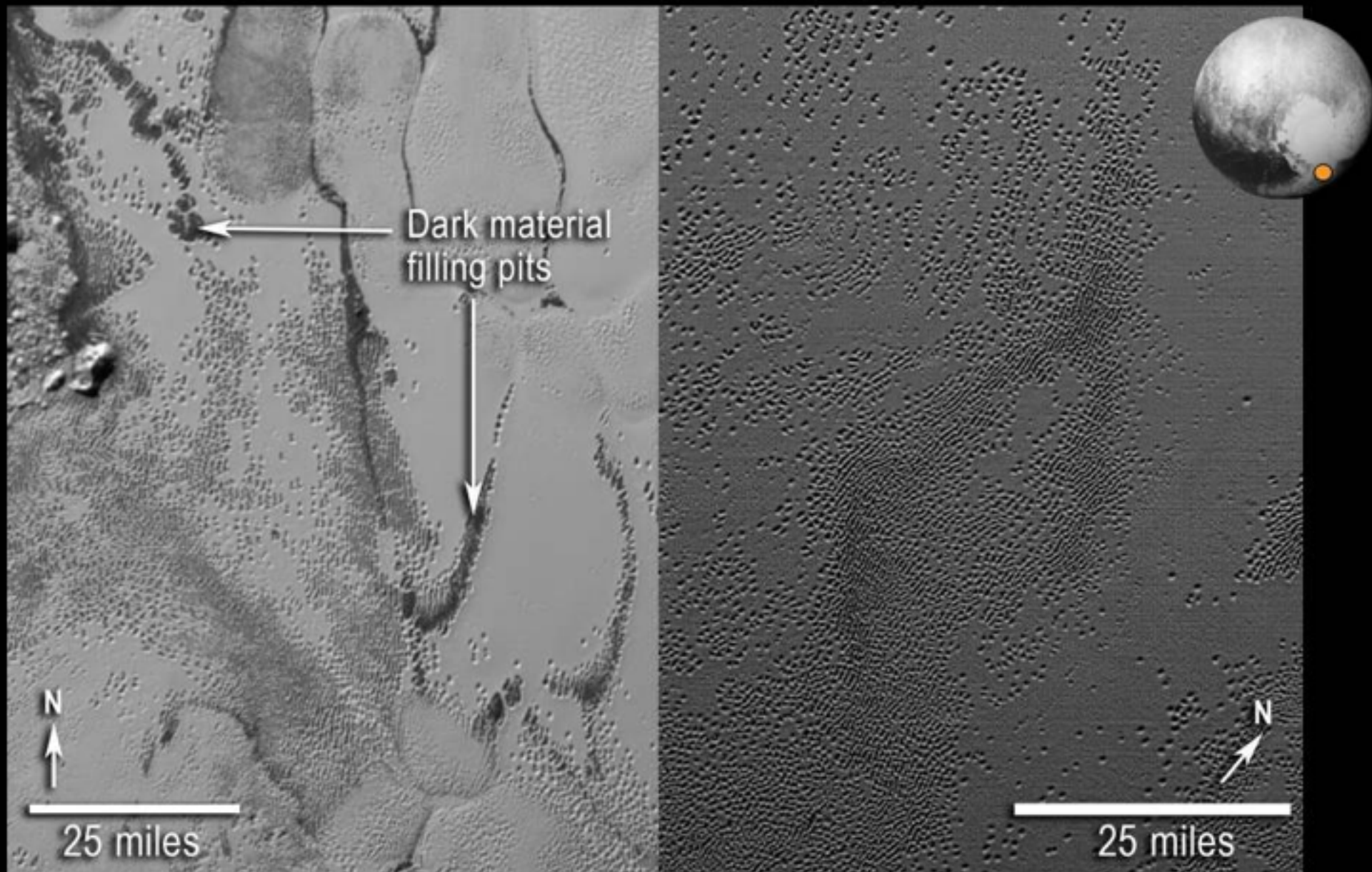


julio 2015 sonda New Horizons, NASA

Plutón

Swarms of Pits in Southern Sputnik Planum

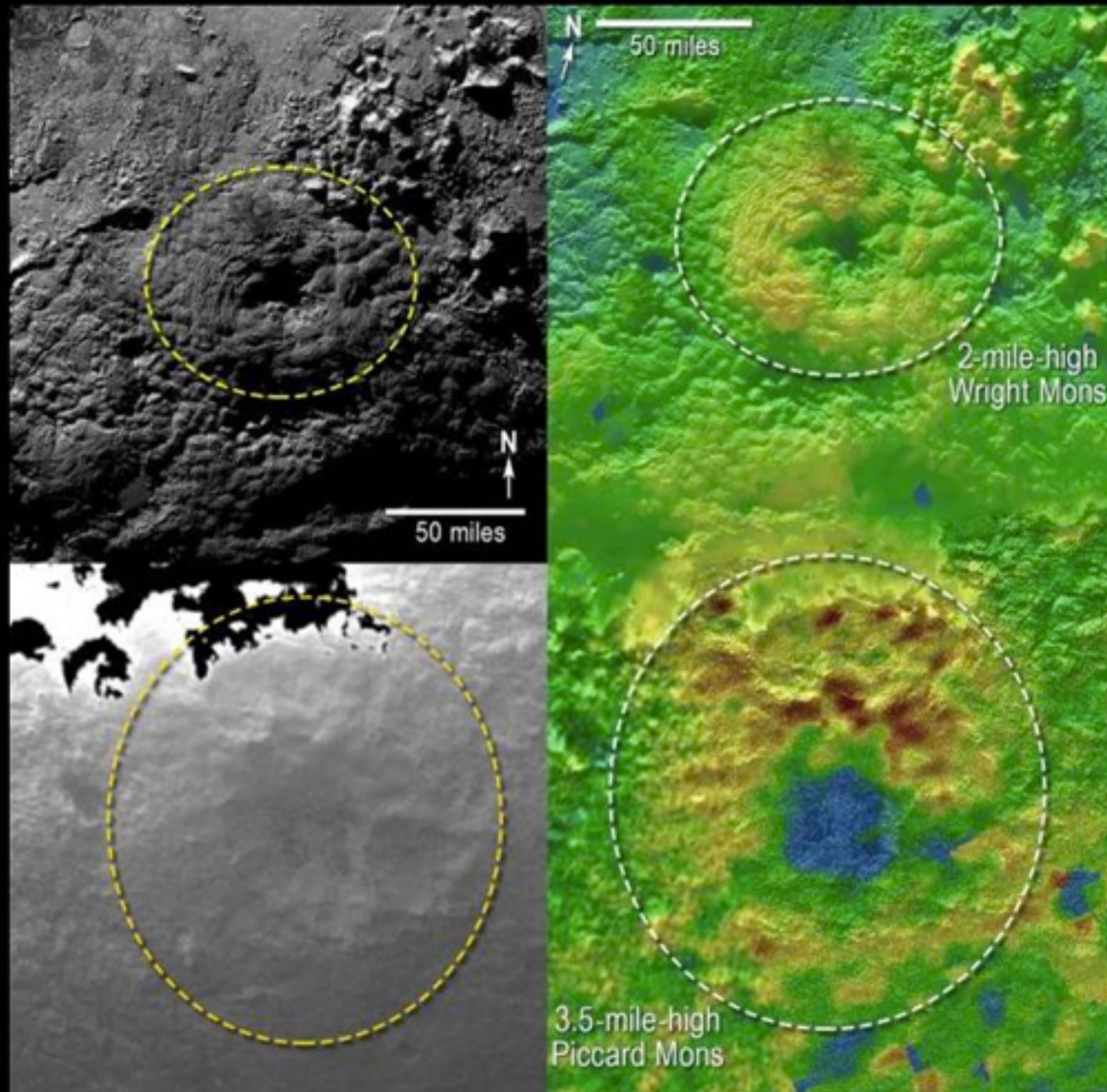
Pits may form through a combination of sublimation and ice fracturing.



julio 2015 sonda New Horizons, NASA

Plutón

Volcanoes South of Sputnik Planum



Mountains a few miles high with summit depressions; might be volcanoes

