

INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA

6 Los planetas y satélites del Sistema Solar

6.1 Sol

6.2 Planetas Terrestres

6.3 Cadena de Asteroides

6.4 Planetas Gigantes

6.5 Más allá de Neptuno

Propiedades del sistema solar

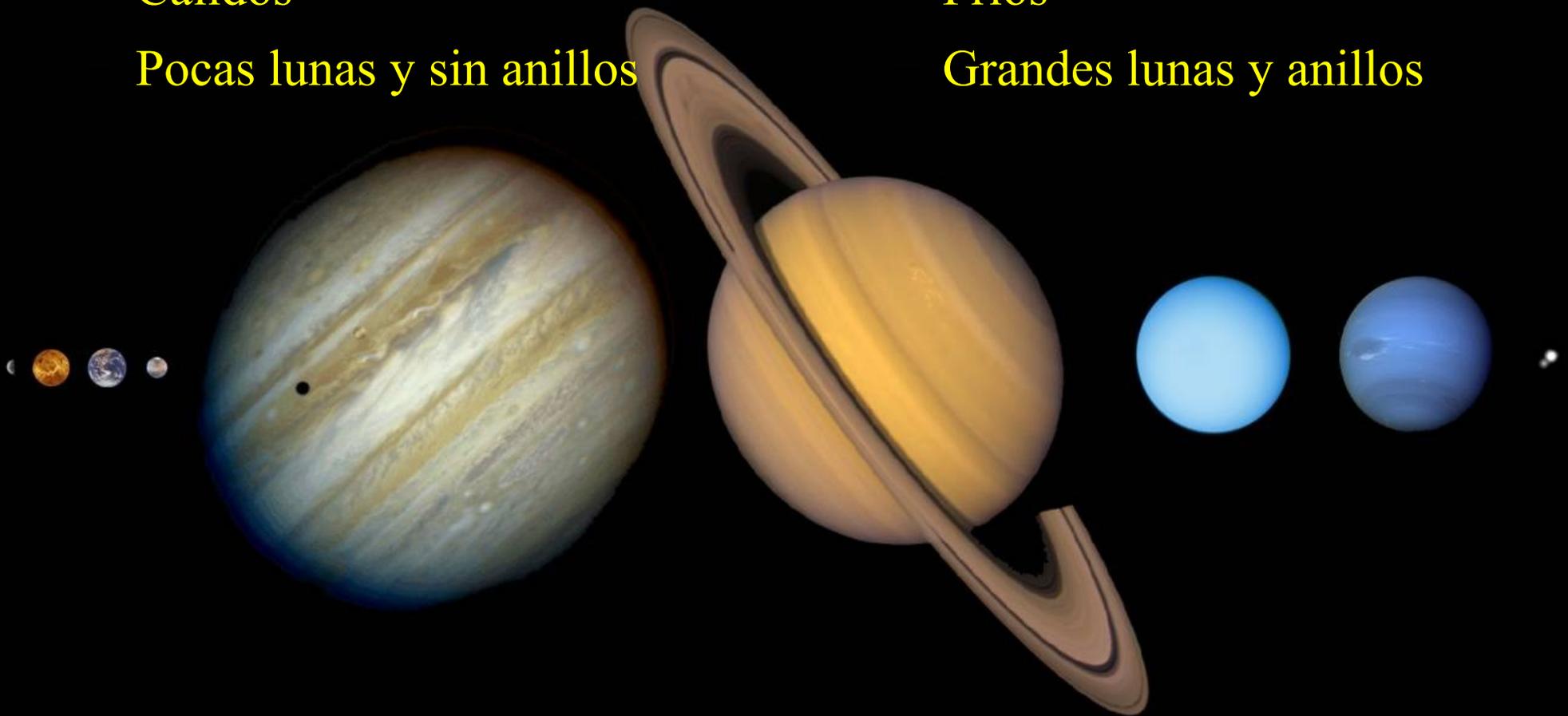
- La órbita de los planetas está situada en la eclíptica Plutón no
- Todos los planetas se trasladan en el mismo sentido
- Los satélites orbitan al planeta en el mismo sentido Tritón no
- Eje de rotación “paralelo” al de traslación Urano no
- Rotación mismo sentido que traslación Venus no
- Satélites mucho menores que los planetas Luna no

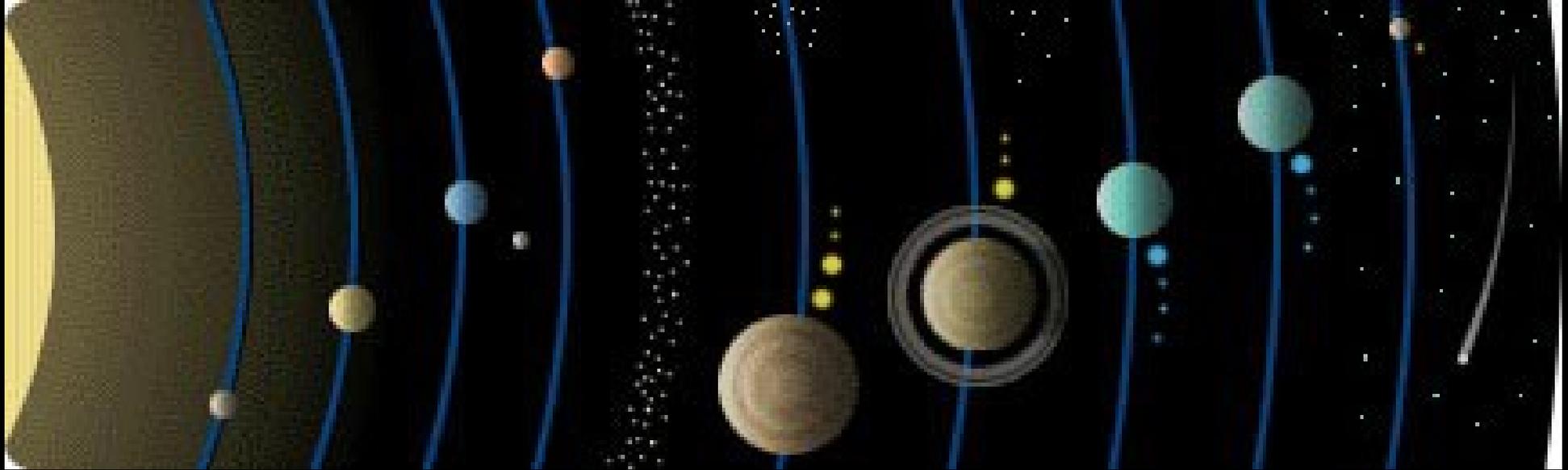
Terrestres

- Menor masa y tamaño
- Mayor densidad (roca y metal)
- Superficie sólida
- Cerca del sol
- Cálidos
- Pocas lunas y sin anillos

Jovianos

- Mayor masa y tamaño
- Menor densidad (gas)
- Sin superficie sólida
- Lejos del sol
- Fríos
- Grandes lunas y anillos





Planeta	Diámetro (Tierra=1)	Masa (Tierra=1)	Densidad media (gm/cm ³)	Periodo Orbital (Años)	Distancia al Sol (Tierra=1)
Mercurio	0.38	0.06	5.4	0.24	0.39
Venus	0.95	0.81	5.3	0.62	0.72
Tierra	1.00	1.00	5.5	1.00	1.00
Marte	0.53	0.11	4.0	1.88	1.52
[Asteroides]	-	-	-	-	[media = 2.77]
Júpiter	11.2	318	1.3	12	5.2
Saturno	9.5	95	0.7	29	9.5
Urano	4.0	15	1.3	84	19
Neptuno	3.9	17	1.6	165	30
Plutón	0.2	0.002	2.0	249	39

El Sol



- Fuente de toda la energía en la Tierra, responsable de las estaciones, corrientes oceánicas y el clima.
- Obtiene su energía de convertir el hidrógeno (75% en peso) en helio (25%)
- Tiene el 99.8% de la masa del sistema solar
- El interior tiene una temperatura de 15.6 millones de grados y una presión de 256 mil millones atmósferas
- Presenta una rotación diferencial 25.4 días en el ecuador y 36 días en los polos

INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA

6 Los planetas y satélites del Sistema Solar

6.1 Sol

6.2 Planetas Terrestres

6.3 Cadena de Asteroides

6.4 Planetas Gigantes

6.5 Más allá de Neptuno

Mercurio



Mariner 10 (1974-75)



Detalle de la superficie

- Es el planeta más cercano al sol y muestra un gran parecido a la luna.
- Completamente marcado por cráteres y sin atmósfera.
- Tarda en orbitar al sol 88 días
- El 3 de agosto (2004) partió MESSENGER, sobrevoló el planeta 3 veces antes de entrar en órbita (2011)

Venus



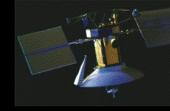
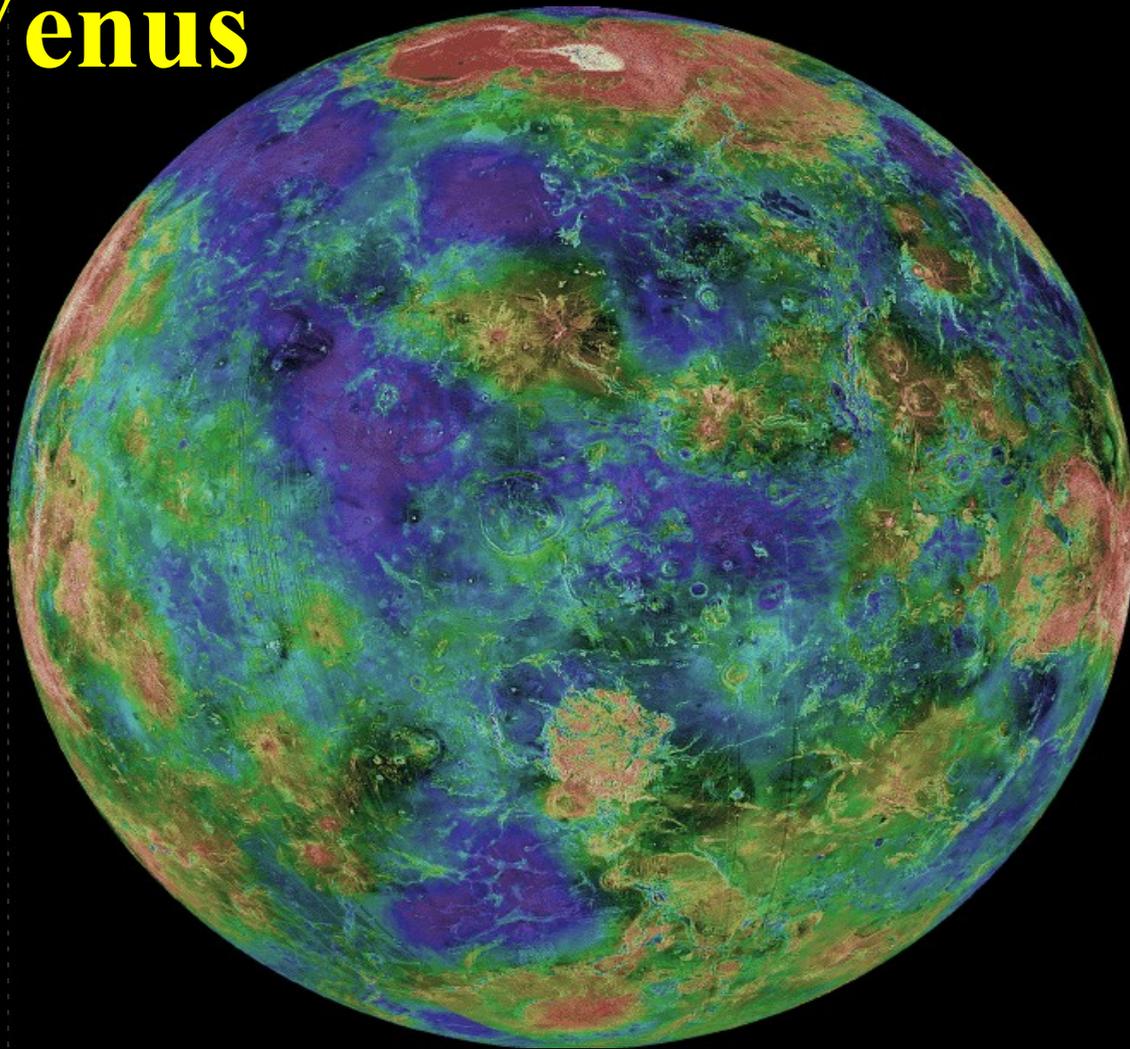
Sonda Mariner 2 (1962)



Imagen superficial tomada Venera (URSS)

- Gemelo en tamaño y densidad a la Tierra
- Atmósfera muy densa con una espesa capa de nubes y una muy alta temperatura superficial
- Fuerte erosión superficial y tectónica de placas, con volcanes activos.
- No tiene satélites naturales

Venus



Volcán activo

¡¡PELI!!

- Mapa de la superficie de Venus realizado por Magallanes (USA).
- La Agencia Espacial Europea envió Venus Express (2008). Misión hasta 2014

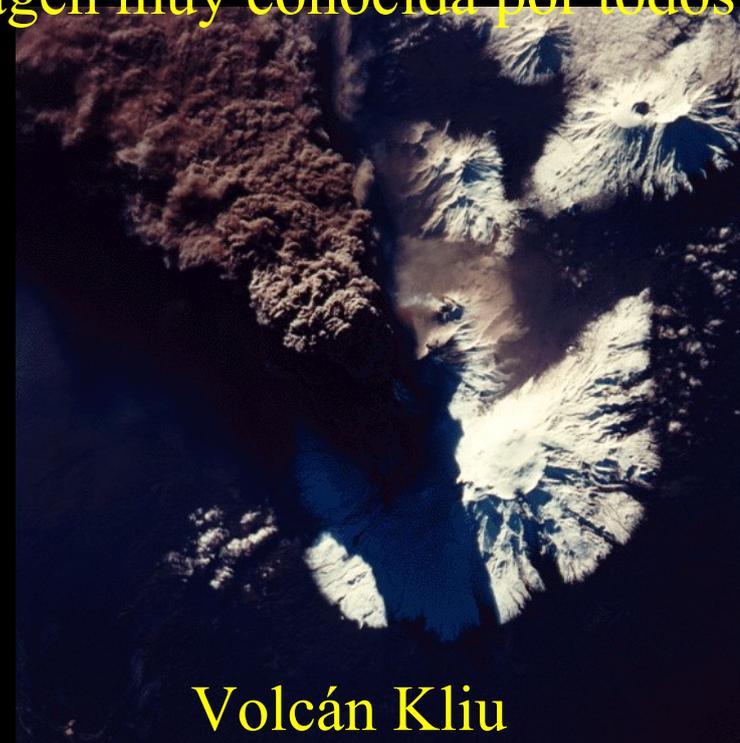
Tierra



- Grandes contrastes en la superficie debido a la existencia de una atmósfera muy activa, agua líquida superficial y zonas rocosas.
- Único planeta en el que se ha encontrado vida
- Posee un satélite natural: Luna



Foto desde satélite de una imagen muy conocida por todos



Volcán Kiliu

Luna



- La Luna, único satélite natural de la Tierra
- ¿Cómo se origino?
- Presenta superficies con muchos cráteres y otras libres de ellos (mares)





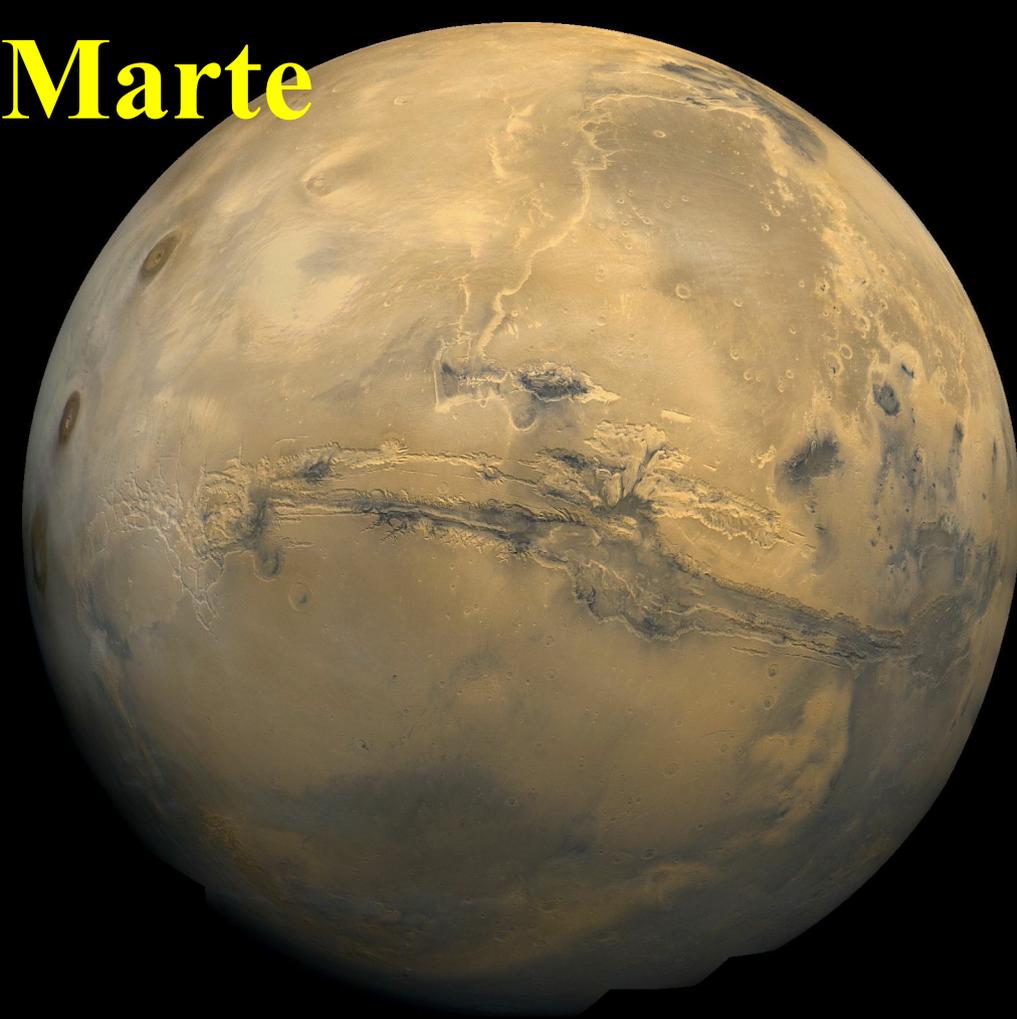
- Fue visitada por primera vez por “Luna 2” (1959).
- Es el único cuerpo extraterrestre visitado por humanos.
- El primer “alunizaje” ocurrió el 20 julio de 1969 y el último en diciembre 1972.
- Es el único lugar del que se han traído muestras a la Tierra (por ahora)



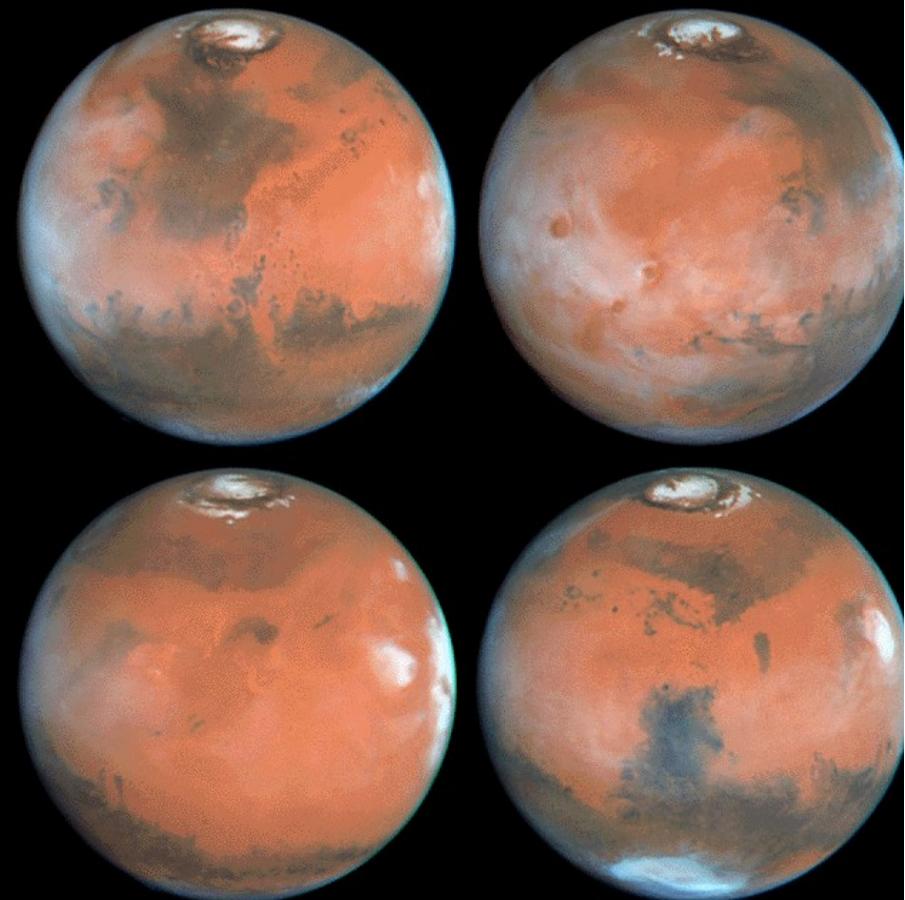
- Clementine (USA) detectó trazas de hielo.
- Lunar Prospector (USA) confirmó estos hallazgos en ambos polos
- En noviembre 2004 SMART (ESA) entró en órbita lunar, y en 2006 le ordenó estrellarse sobre la superficie.



Marte

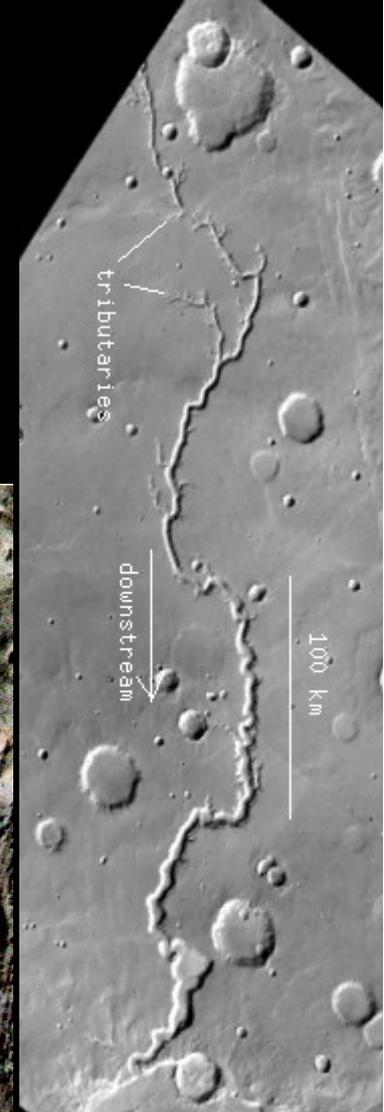


- Planeta más visitado por misiones espaciales.
- Temperatura superficial muy baja,
- Atmósfera muy débil pero con fenómenos climáticos como los terrestres.
- Se ha encontrado agua en estado sólido y gaseoso.
- Geológicamente muerto, presenta rasgos de una gran actividad en el pasado.
- Posee dos satélites naturales



En la superficie de Marte abundan las huellas de un pasado mucho más cálido que el actual con abundante agua líquida

- Lagos y océanos
- Inundaciones debidas a volcanes
- Cañones de origen geológico modificados por el agua
- Sistema de valles y glaciares



Sedimentos como muestra de la presencia de agua.

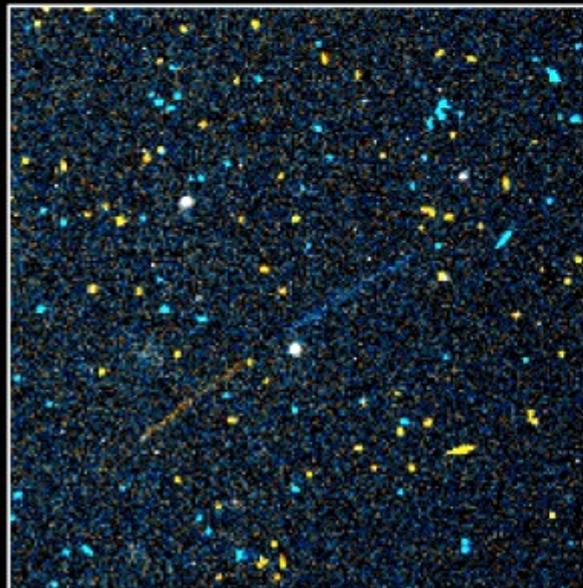
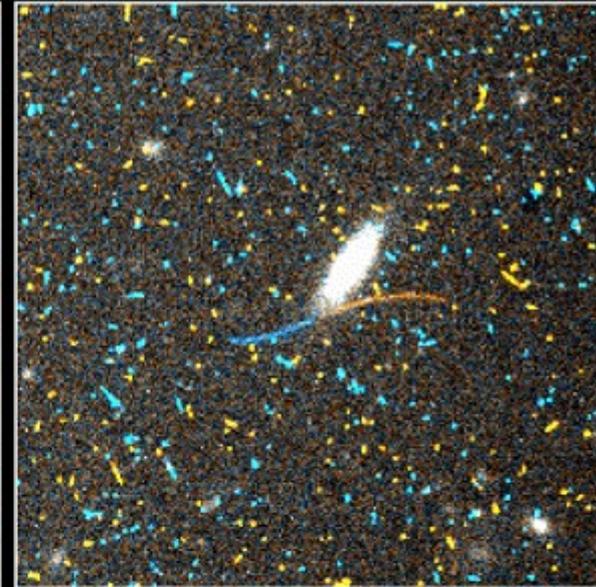
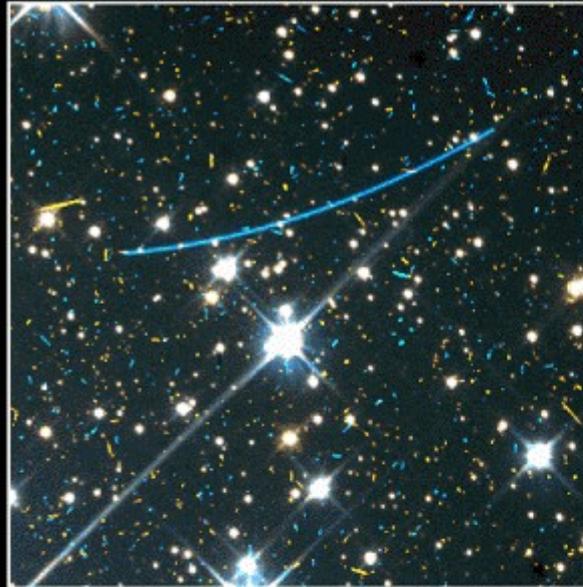
Asteroides



Gaspra
(17x10 km)



Eros
(17x6.5km)



Serendipitous Asteroids

HST • WFPC2

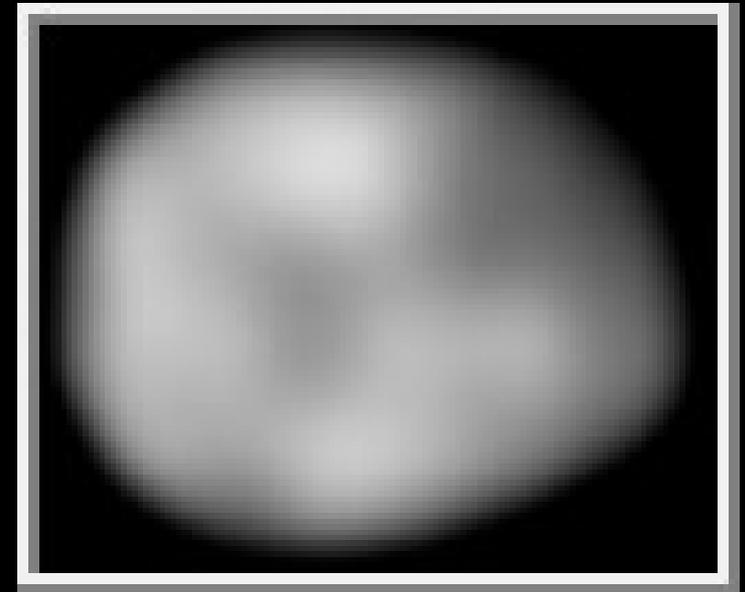
PRC98-10 • ST ScI OPO • March 5, 1998
R. Evans & K. Stapelfeldt (JPL) and NASA

Asteroide: objeto rocoso y metálico que orbita al Sol y que son demasiado pequeño para ser considerado un planeta. El mayor de ellos es Vesta (526 km).

Meteoroides: pequeñas rocas que orbitan al sol y que son menores que los asteroides.

Meteoro: meteoroides que ha entrado en la atmósfera de la tierra, normalmente se vaporiza debido al rozamiento (estrella fugaz)

Meteorito: Meteoro que ha sobrevivido parcialmente al paso a través de la atmósfera y llega al suelo

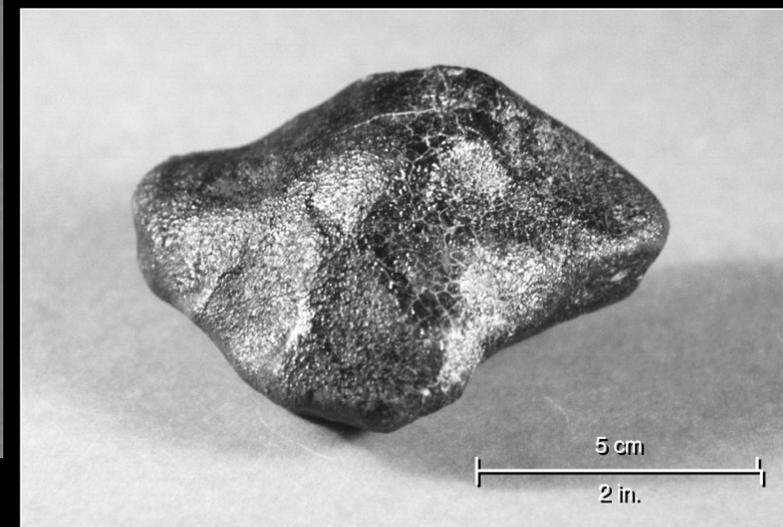


Vesta



Crater en Arizona

- Formado hace 50 000 años por el impacto de un meteorito de níquel-hierro de 50 m a 12 km/s



Meteorite · Fragment of Vesta

Lab Photograph · Russel Kempton, New England Meteoritical Services
PRC95-20B · ST Sci OPO · April 19, 1995 · B. Zellner (GA Southern Univ.), NASA

INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA

6 Los planetas y satélites del Sistema Solar

6.1 Sol

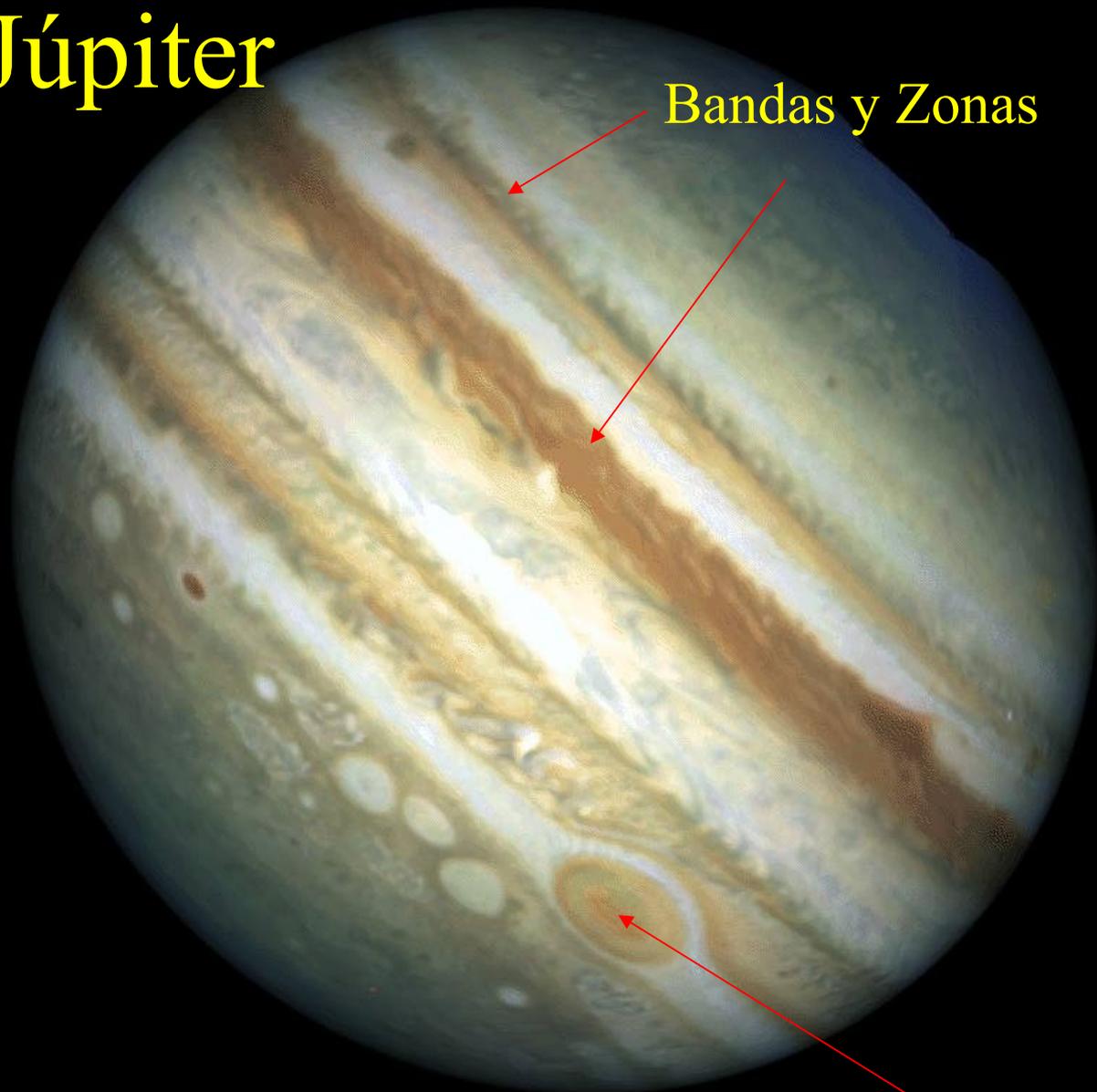
6.2 Planetas Terrestres

6.3 Cadena de Asteroides

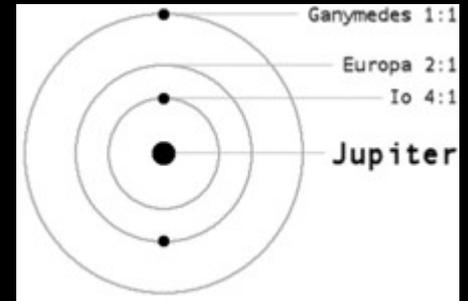
6.4 Planetas Gigantes

6.5 Más allá de Neptuno

Júpiter



Bandas y Zonas



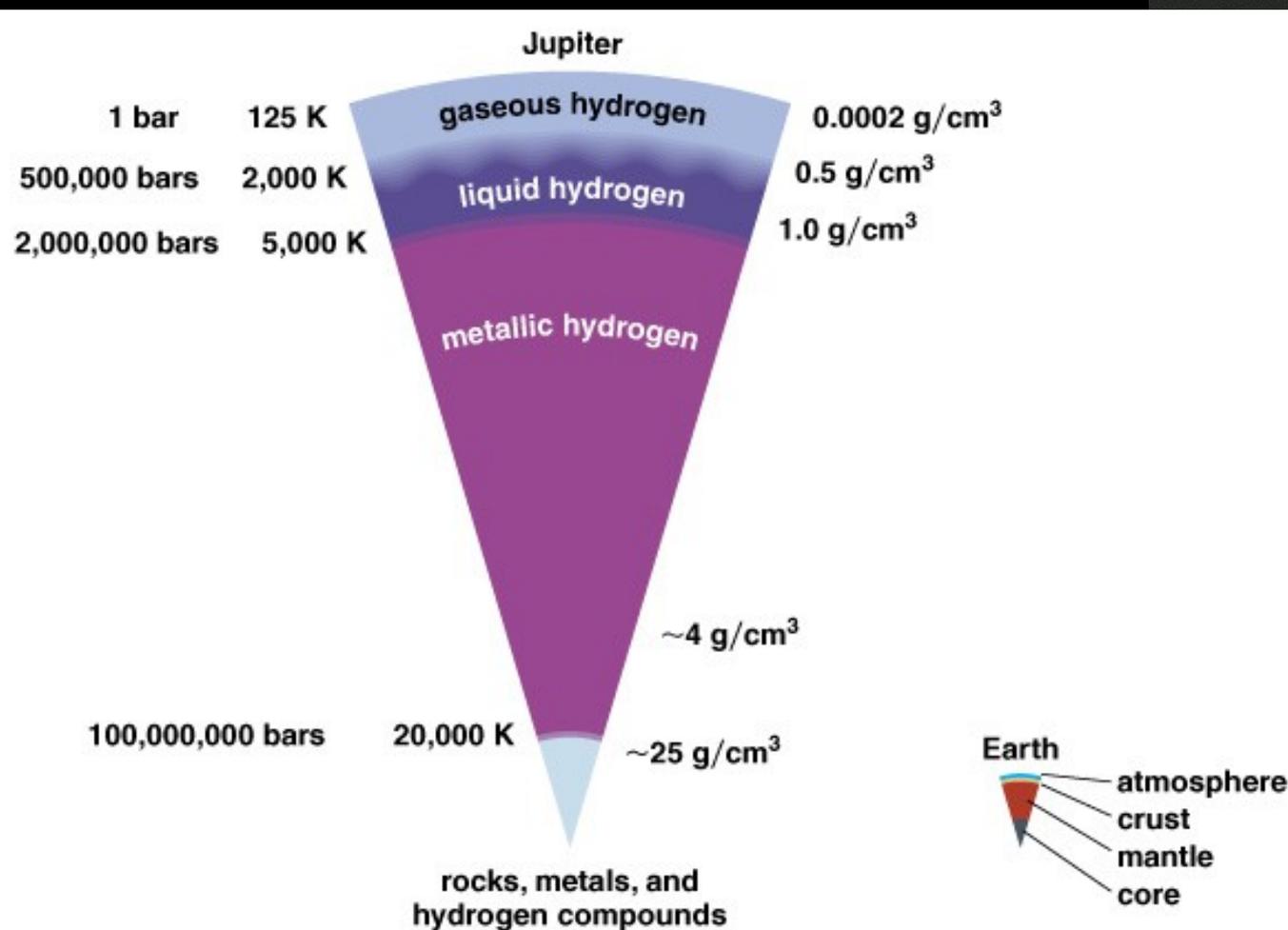
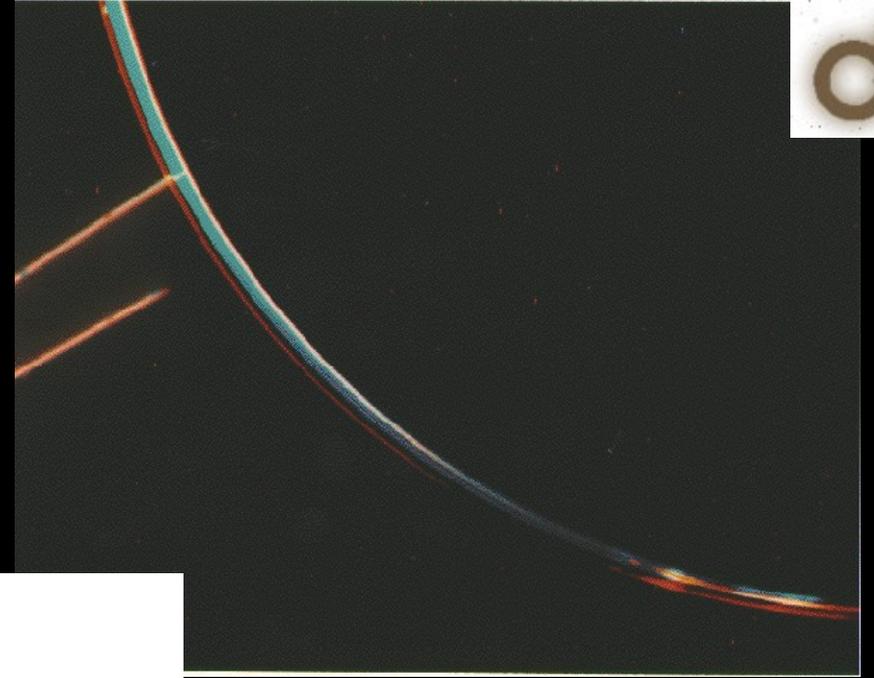
Las órbitas de Io, Europa y Ganímedes están sincronizadas

Gran Mancha Roja

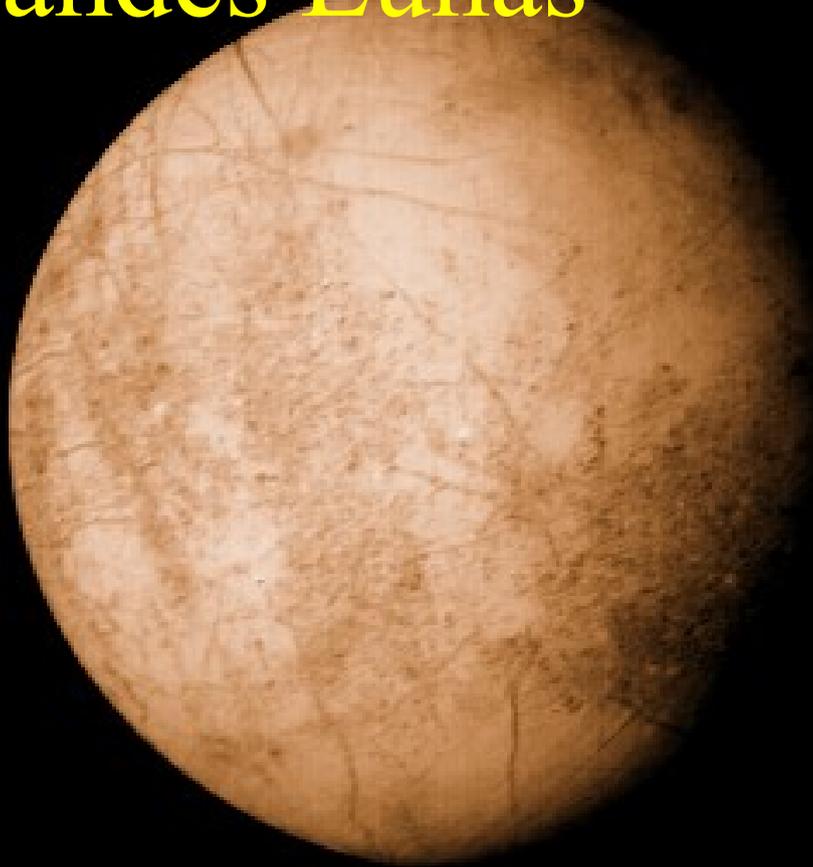
- Júpiter dobla en masa al resto de los planetas (300 veces la terrestre)
- Densidad 1.3 veces la del agua.
- Periodo de rotación de 10 horas y de 12 años de traslación.

Júpiter

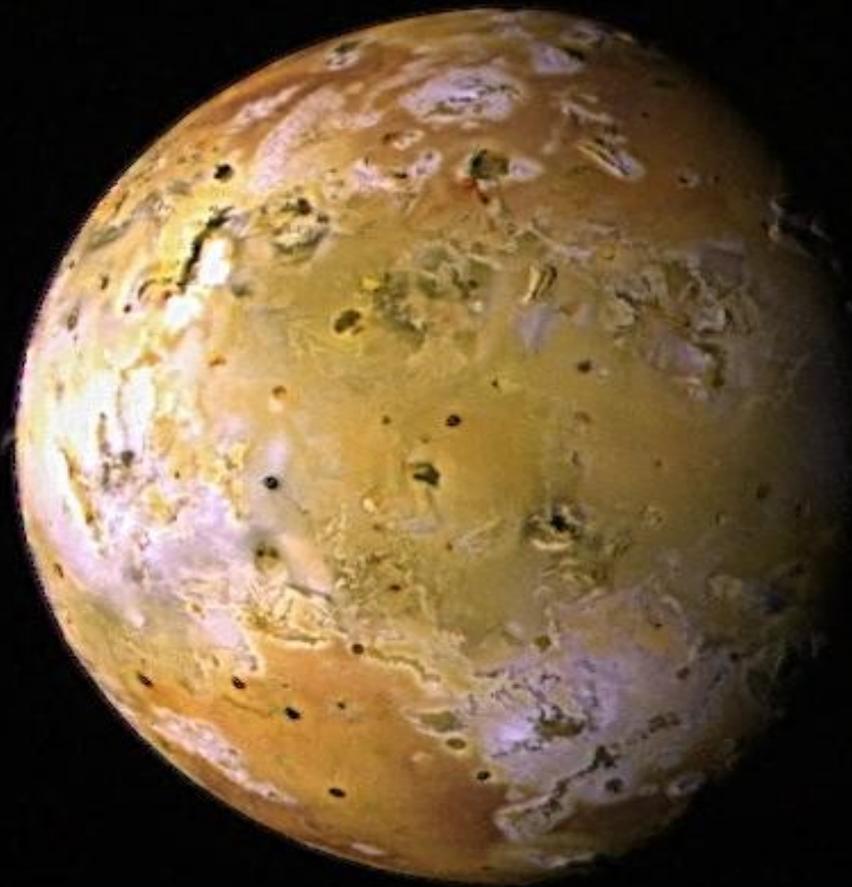
- Júpiter tiene anillos, aunque menos espectaculares que Saturno
- Compuesto en su mayor parte de hidrógeno.
- Núcleo rocoso del tamaño de la Tierra



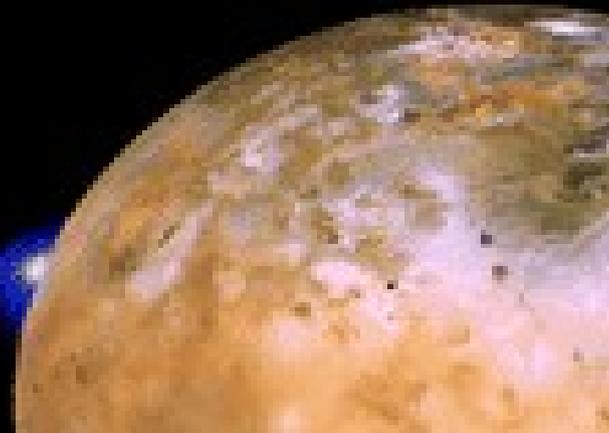
Grandes Lunas



Europa

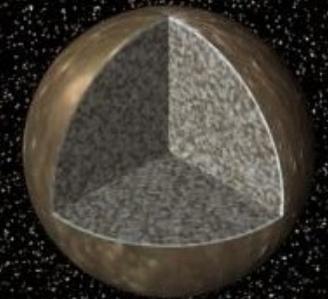
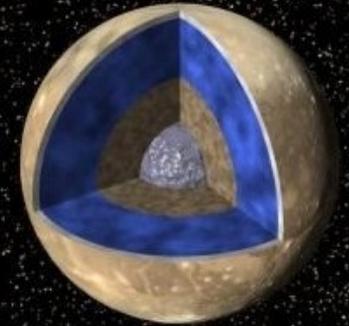
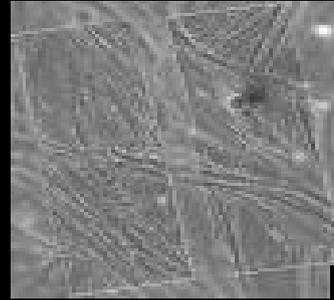
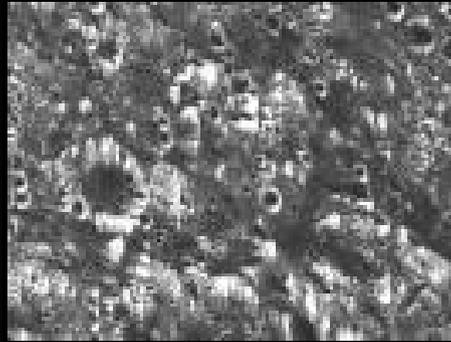


Io



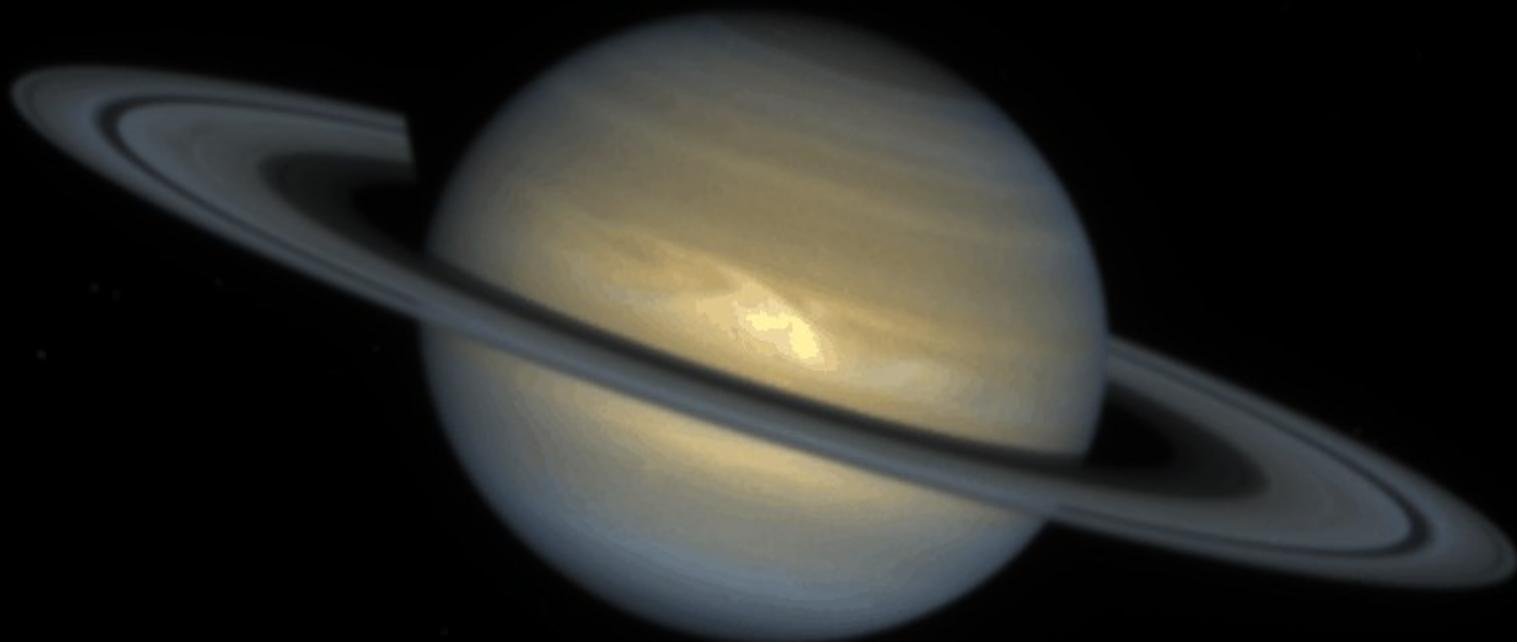
Grandes Lunas

- Ganímedes es el mayor satélite del sistema solar. Tiene un diámetro mayor que Mercurio pero sólo la mitad de su masa.
- Ganímedes es mucho mayor que Plutón.



- Calisto es el octavo (en distancia) de los satélites conocidos de
- Presenta un interior no diferenciado.

Saturno



HST • WFPC2
December 1, 1994

PR94-53 • ST ScI OPO • December 1994 • R. Beebe (NMSU), NASA

12/13/94 zgl

Aurora

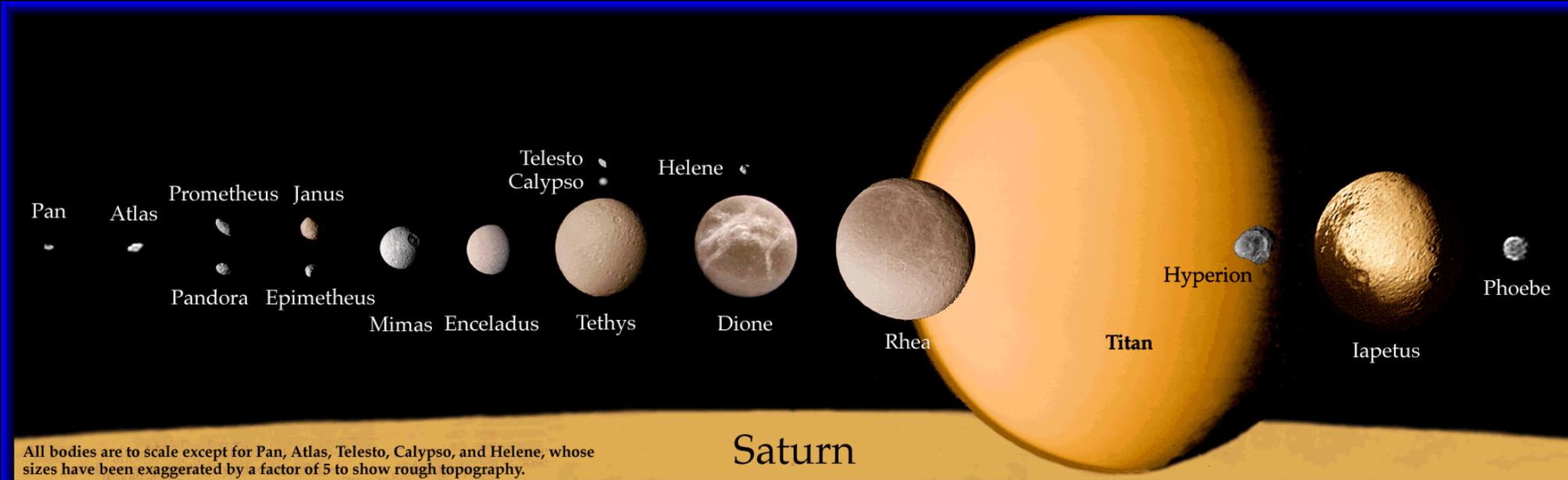
- Saturno es el segundo planeta en tamaño, con una masa de 95 veces la terrestre.
- Es el planeta más ligero, con una densidad inferior a la del agua.
- Periodo orbital = 29 años, periodo rotacion = 10 horas
- Los magníficos anillos de Saturno son temporales, están compuestos de granos de polvo e hielo. Tienen un grosor de unos kilómetros.



Saturn Aurora HST • STIS
PRC98-05 • ST ScI OPO • January 7, 1998 • J. Trauger (JPL) and NASA

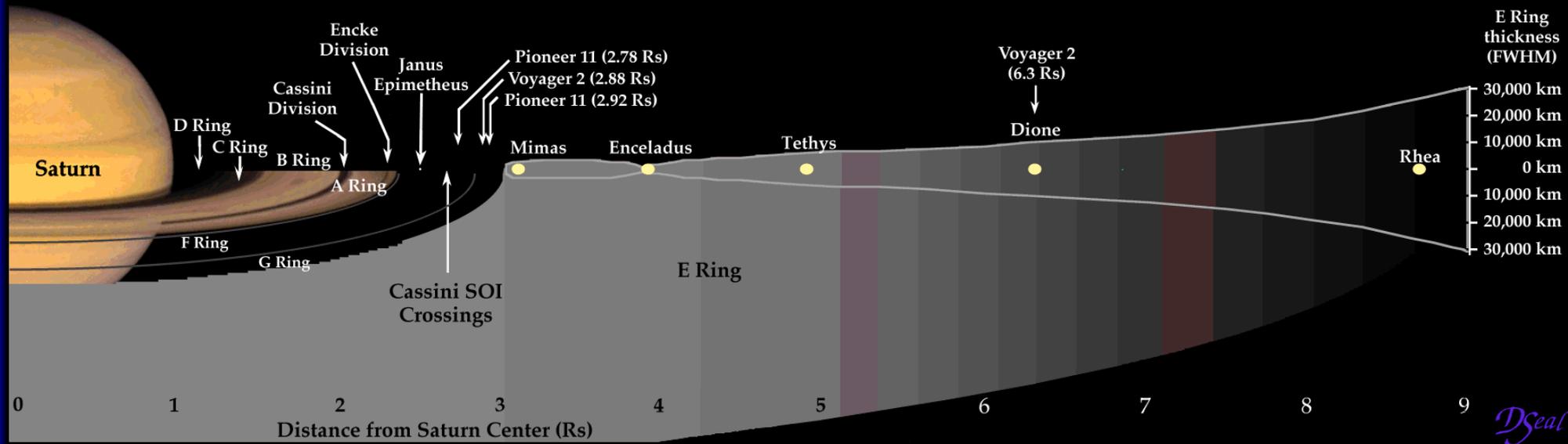
Saturn

Saturn's Satellites and Ring Structure



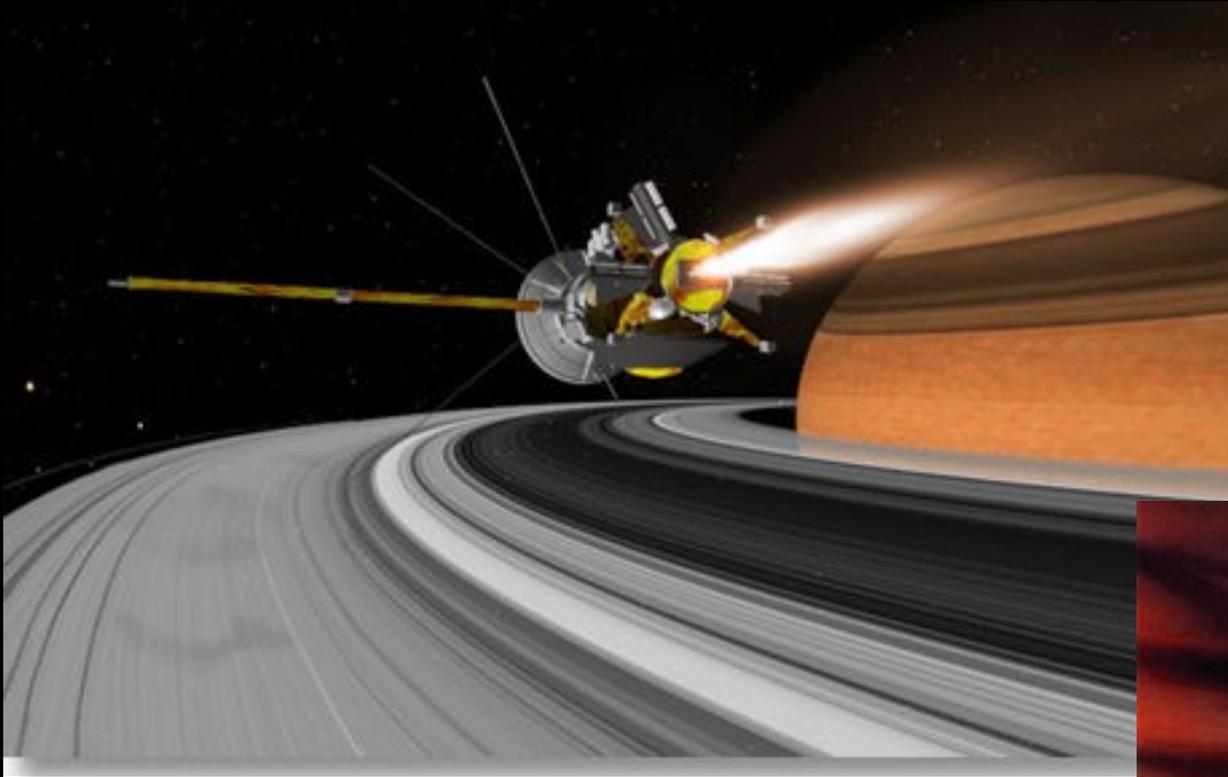
Not shown:

Pan	2.22 Rs	Titan	20.3 Rs
Atlas	2.28 Rs	Hyperion	24.6 Rs
Prometheus	2.31 Rs	Iapetus	59.1 Rs
Pandora	2.35 Rs	Phoebe	214.9 Rs



This graphic is available in color if required.

Saturno y Cassini/Huygens



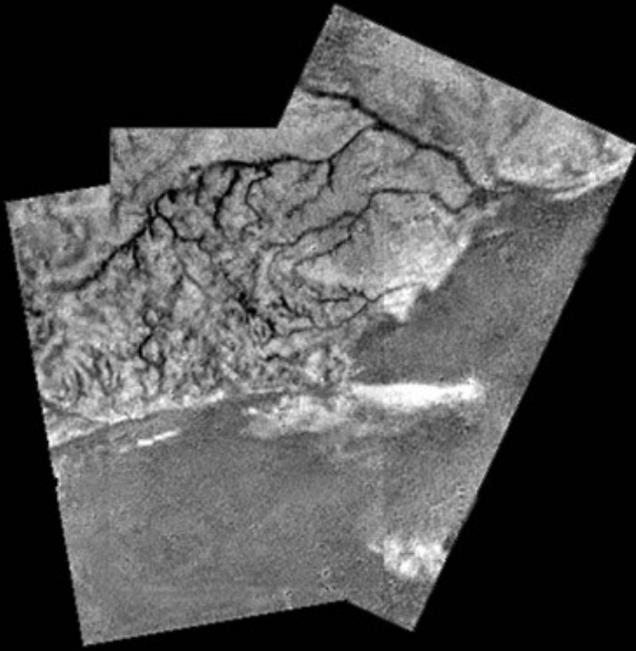
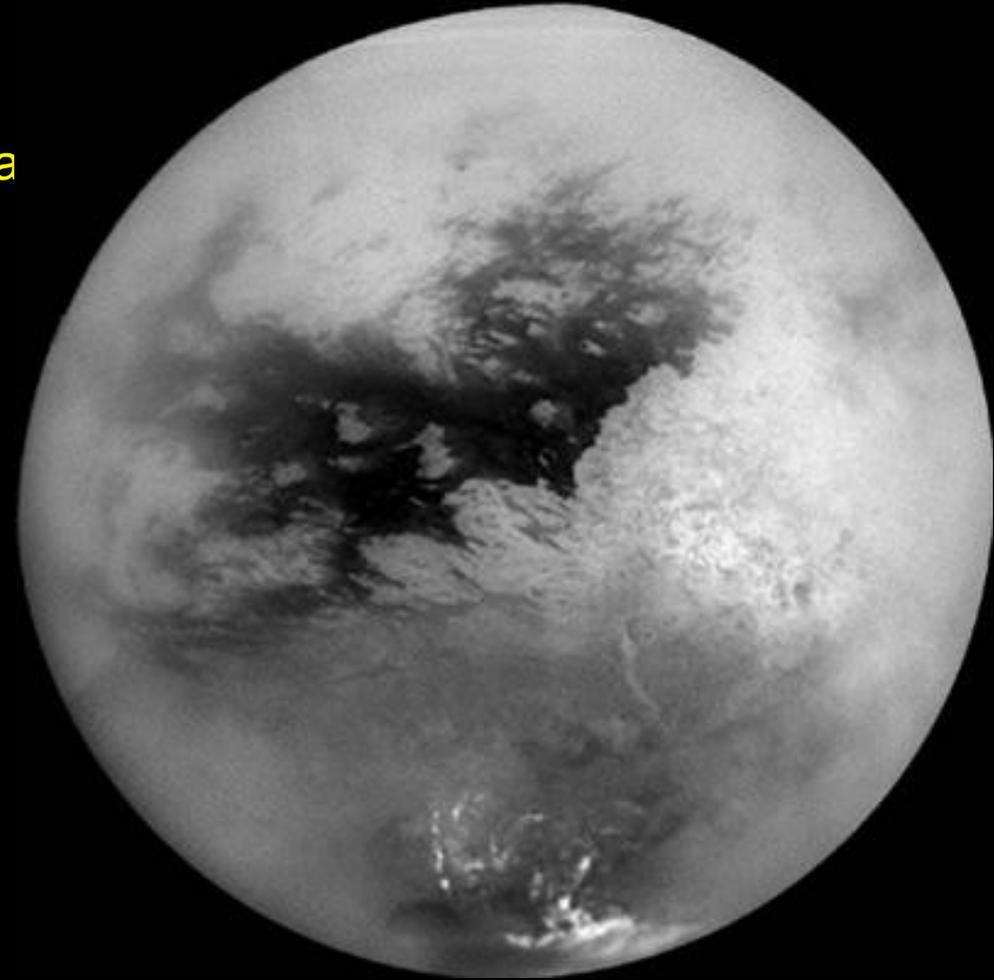
!!!PELI!!!



Titán

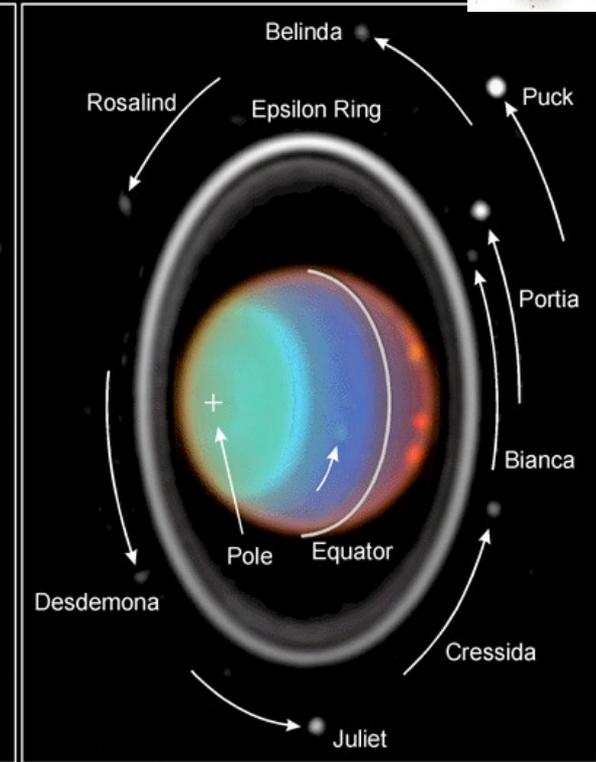
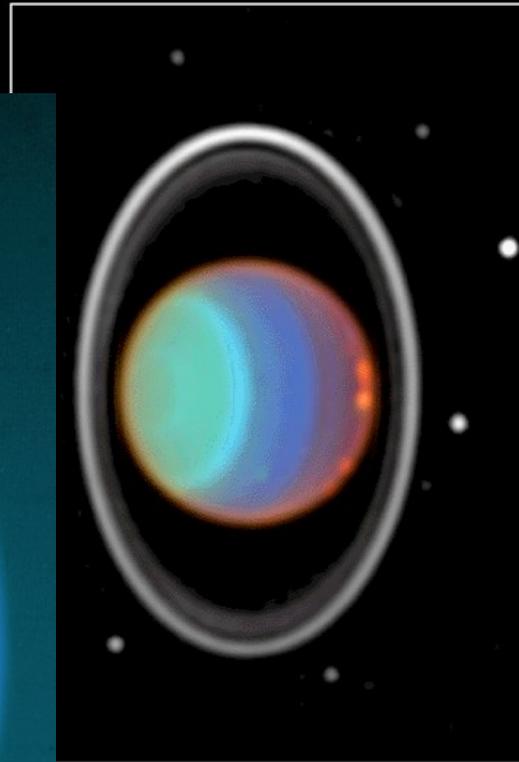
El sobrevuelo de Voyager encontró una analogía con la Tierra antes de que se formara la vida

- Atmósfera densa compuesta de N_2 , CH_4 y compuestos orgánicos
- Metano y etano líquido en la superficie
- Presión 1.5 atmósferas
- Agua en la atmósfera
- Podría haber hielo en la superficie



- Imagen tomada por Huygens (50 km) (izq)
- Y detalle de la superficie tomada desde la superficie

Urano



Uranus • July 28, 1997

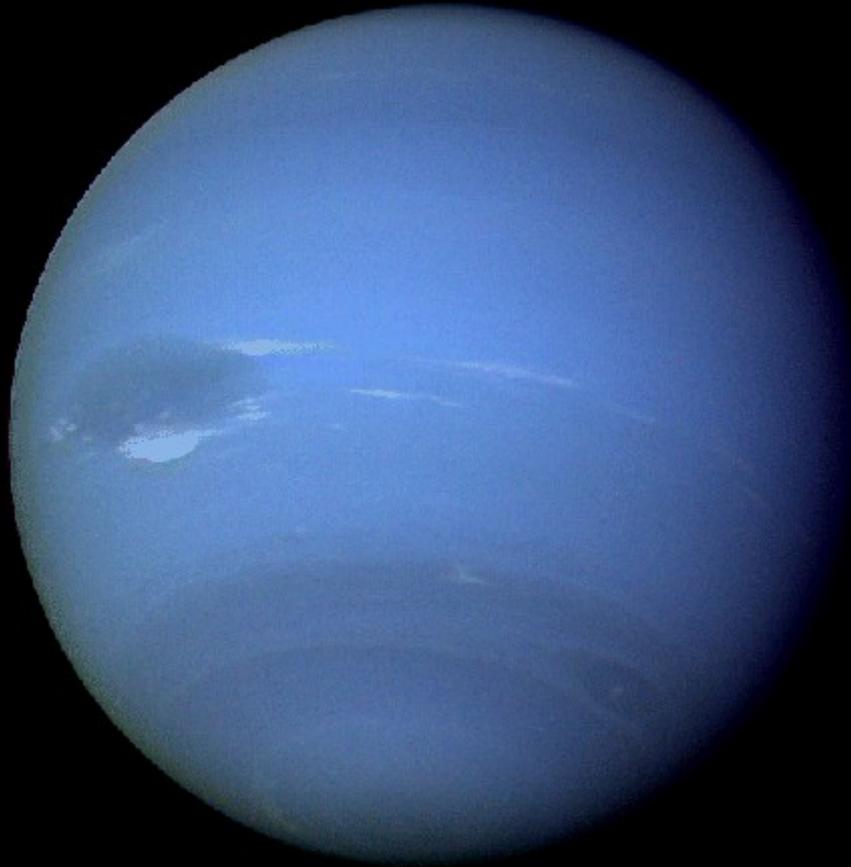
ACS97-36a • November 20, 1997 • ST ScI OPO

Markoschka (University of Arizona Lunar & Planetary Lab) and NASA

HST • NICMOS

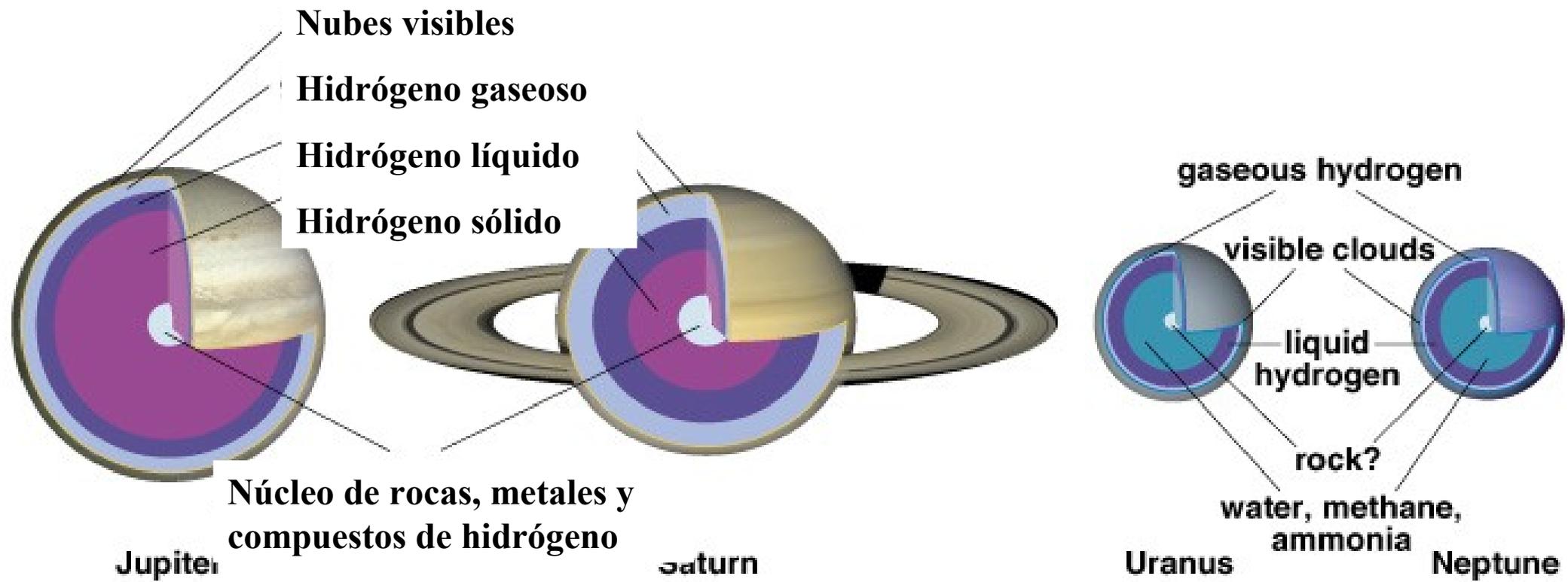
- Masa 14.5 veces la terrestre y una densidad similar a la de Júpiter.
- Es el único planeta “tumbado”, lo que hace que sus estaciones sean extremas.
- La mitad del planeta no recibe luz solar durante la mitad del año de Urano (unos 40 terrestres).
- Sin embargo la atmósfera distribuye la temperatura muy eficientemente.

Neptuno



- Masa = 17 veces la terrestre, densidad = 1.76 la del agua.
- Periodo orbital= 163 años y periodo de rotación 16.1 horas
- Posee nubes altas de hielos de metano.
- A pesar de su lejanía al Sol tiene una gran actividad en la atmósfera.
- La Gran Mancha Azul detectada por Voyager desapareció varios años después (HST)

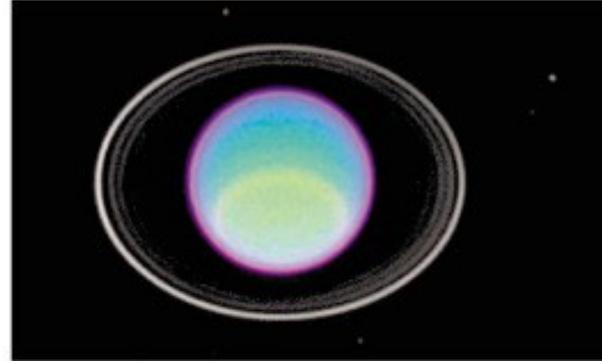
Saturno



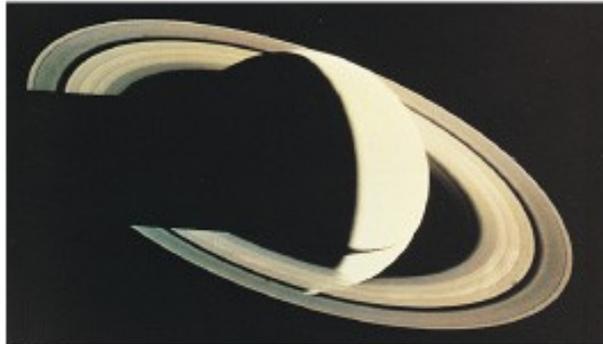
Anillos



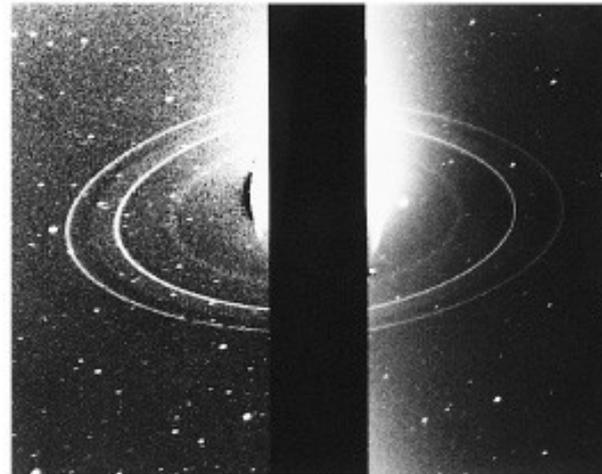
Jupiter



Uranus



Saturn



Neptune

INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA

6 Los planetas y satélites del Sistema Solar

6.1 Sol

6.2 Planetas Terrestres

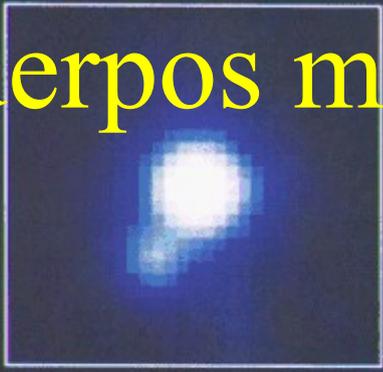
6.3 Cadena de Asteroides

6.4 Planetas Gigantes

6.5 Más allá de Neptuno



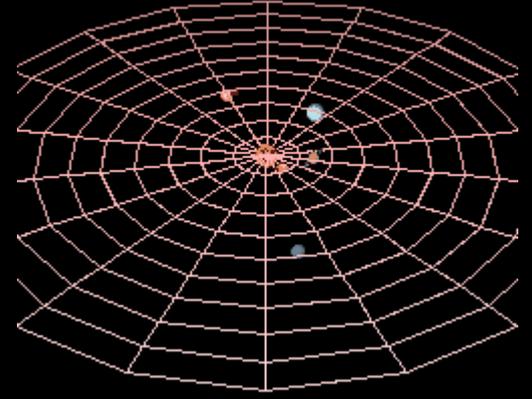
Cuerpos menores: Plutón



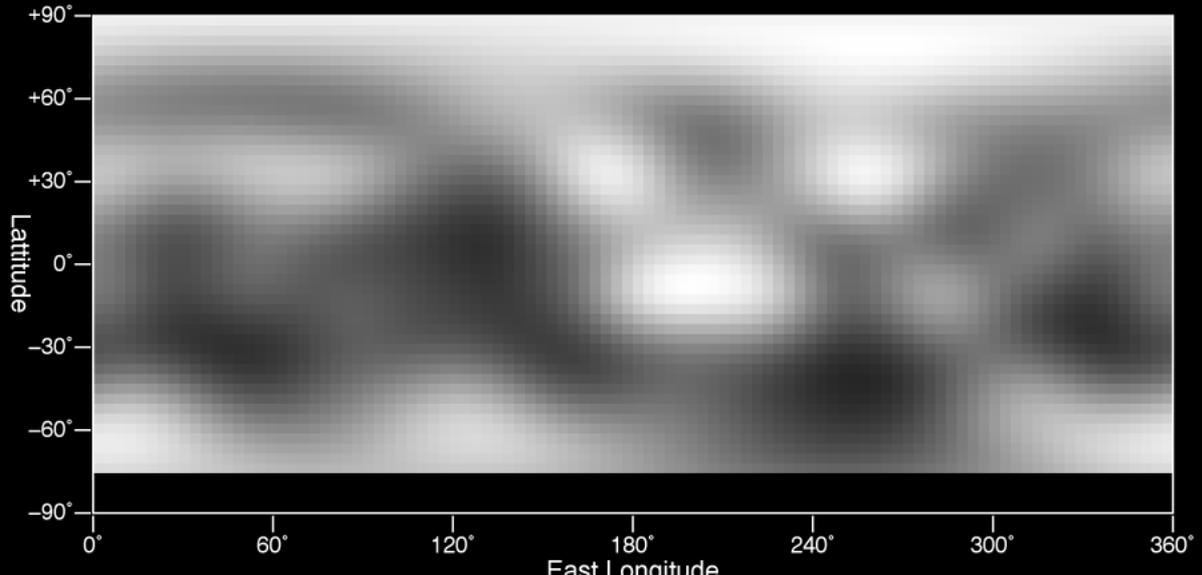
Ground Based



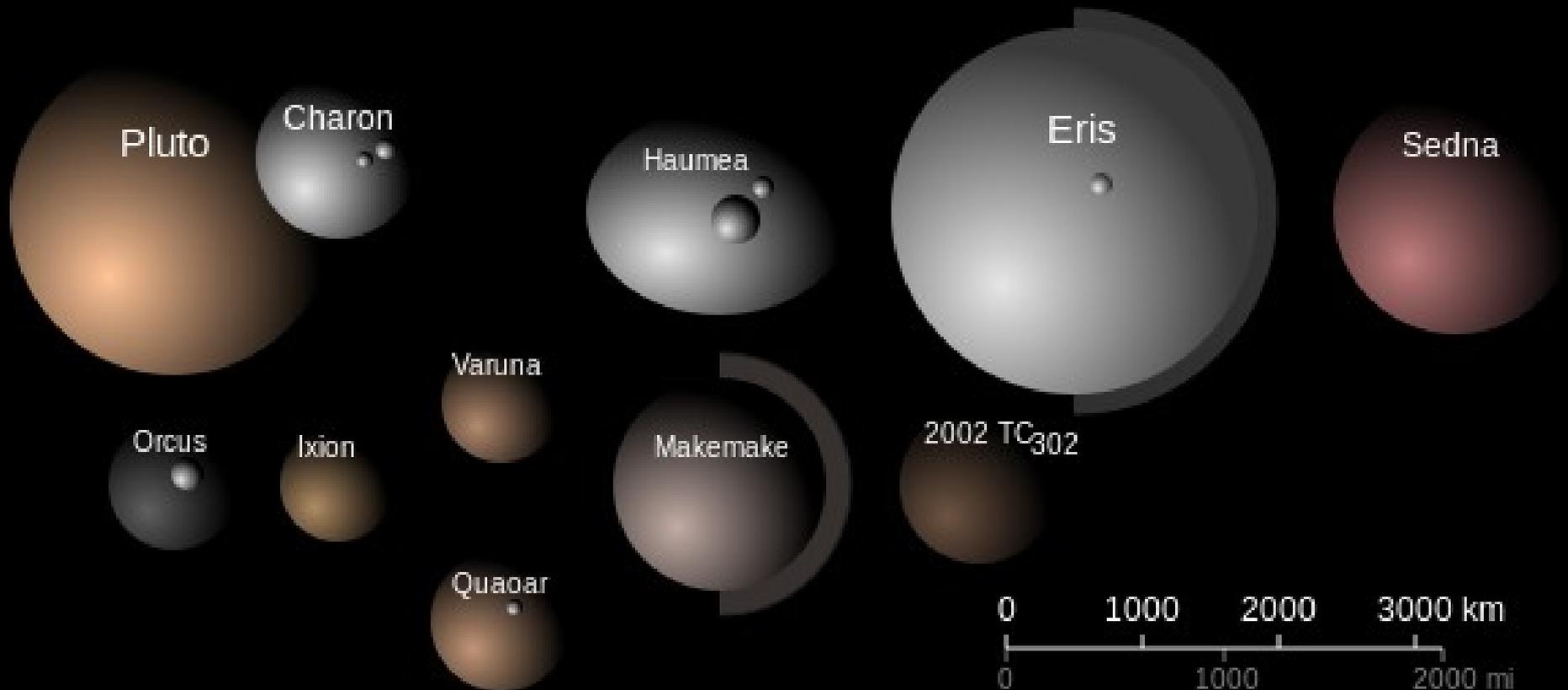
HST/FOC



- Plutón: Radio = 1145 km
Masa = 0.002 Tierra
Densidad = 2.1 agua
- Caronte: radio = 600 km
(1978) masa= 0.1-0.2 Plutón
- Hidra, Nix, P4 y P5 (2005, 2011)



Más cuerpos menores



- Tamaño relativo, color y brillo de los objetos tras-neptunianos más grandes.
- También se muestran los satélites conocidos.
- Haumea muestra esa forma tan extraña debido a su gran rotación.
- Existen incertidumbres acerca del tamaño exacto pues no se conoce bien cómo reflejan la luz (albedo)

Cometas

- 
- Los cometas están compuestos principalmente de hielo, que es evaporado por el Sol produciéndose unos gases que reflejan la luz del Sol
 - La coma (cola de luz) puede ser incluso mayor que el sol.
 - Un cometa tiene dos colas:
 - Cola azul: debida al gas ionizado
 - Cola amarilla: debida al polvo evaporado