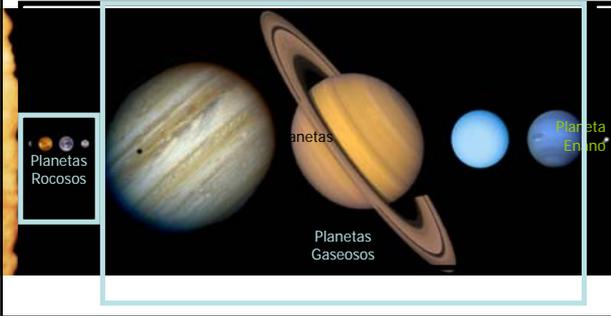


Geología Planetaria

Escuela de Verano FCFM
Prof: Patricio Rojo

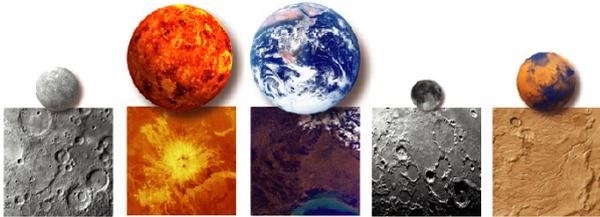
Sistema Solar



Planetas

- Definición desde 2006
 - Está en órbita alrededor del Sol
 - Tienen suficiente masa como para ganar a la auto-gravedad y asumir una forma en equilibrio estático
 - Son esféricos
 - Ha limpiado el vecindario alrededor de su órbita.

Planetas Rocosos



Copyright © Addison Wesley

Características Globales

- Volumen
- Masa Planeta

$$a_G = \frac{G(M + m)}{r^2}$$

– Se examina movimiento de Satélites (naturales y artificiales)

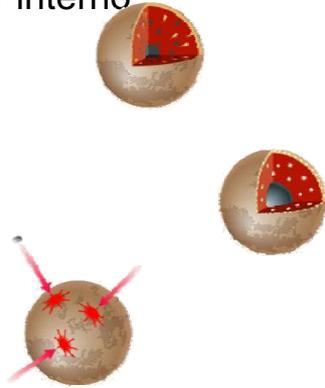
- Densidad
 - Promedio
 - Superficial

Características Globales

- Energía Interna
 - Calentamiento
 - Enfriamiento
- Superficie

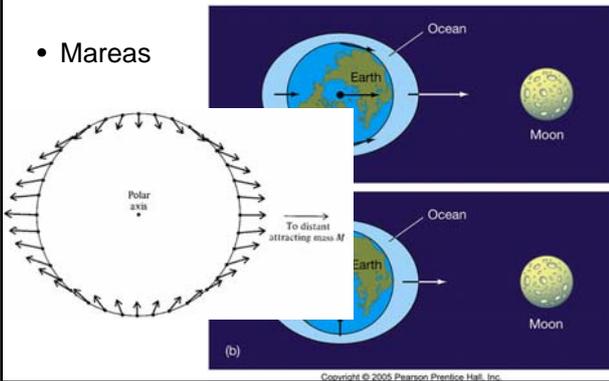
Calor interno

- producido por
 -
 - Diferenciación
 -
 - Mareas



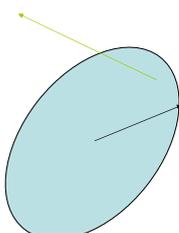
Calor Interno

- Mareas



- Si traslación satelital es mayor que rotación

- Bulbo ejerce torque constante
 - Satélite pierde momento angular:
 - Planeta gana momento angular:



Calor Interior: Mareas



- Si traslación satelital es menor que rotación
 - Bulbo ejerce torque constante
 - Satélite gana momento angular:
 - Planeta pierde momento angular:

Calentamiento por Mareas

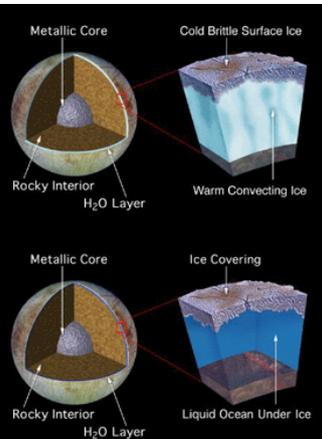
- Se puede evitar?
- Órbitas



Copyright © Pearson Education, publishing as Addison Wesley

Calor Interior

- Calentamiento por Mareas es importantísimo en
 - Europa
 - Io
- Porque se mantiene?
 -



Enfriamiento

- Se produce
 - A través de radiación
 - Más rápido para cuerpos más pequeños
 - Energía calórica proporcional al Volumen
 - Cantidad de radiación proporcional al Área



$$\frac{E}{dE/dt} \propto R$$
$$\sim T$$

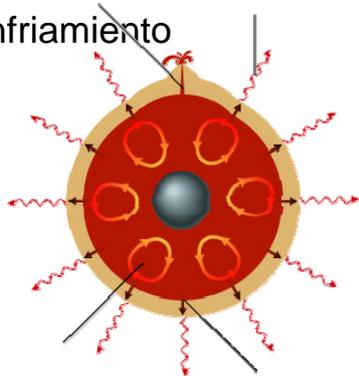
Enfriamiento

- Interiores Diferenciados
 - Depende de la rapidez del enfriamiento

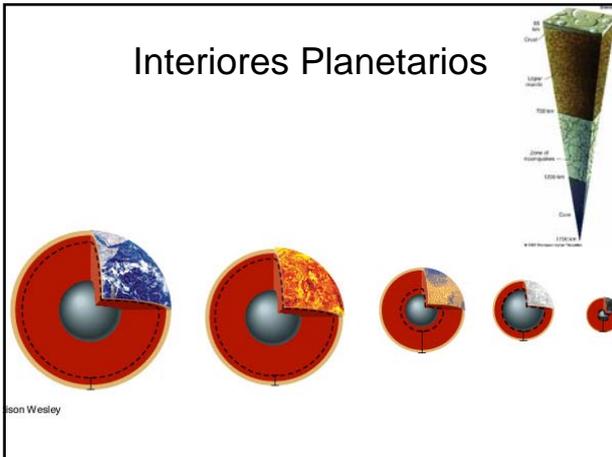


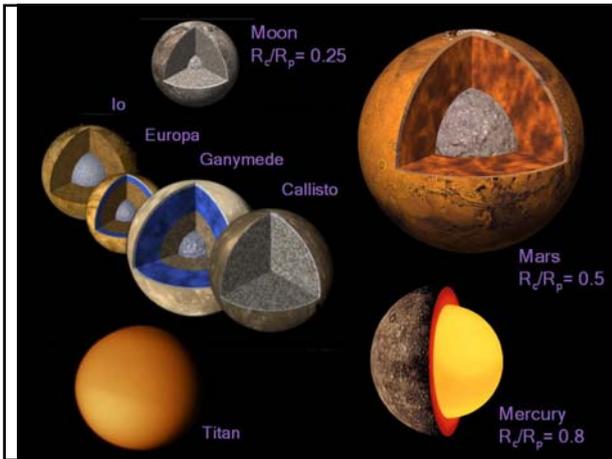
Enfriamiento

- 3 procesos de transporte



Copyright © Addison Wesley

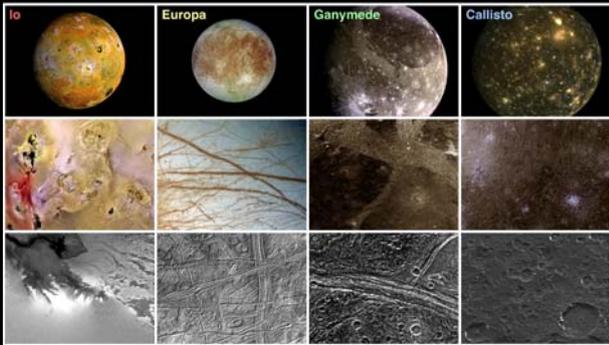




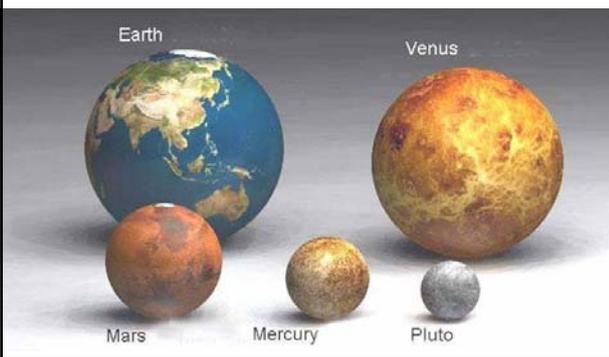
Superficies

- 4 grandes procesos geológicos
 -
 - Volcanismo
 - Cráteres
 - Erosión
 - Fluvial
 - Pluvial
 - Eólica
 - ...

Lunas Rocosas

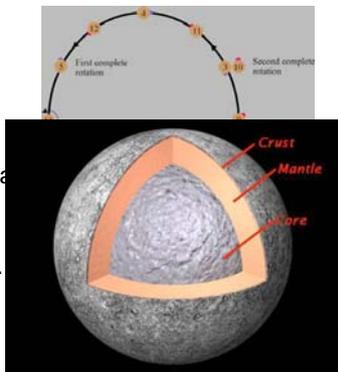


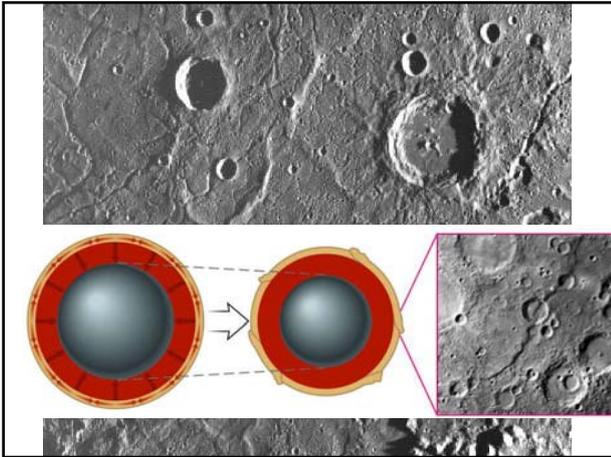
Planetas Rocosos



Mercurio

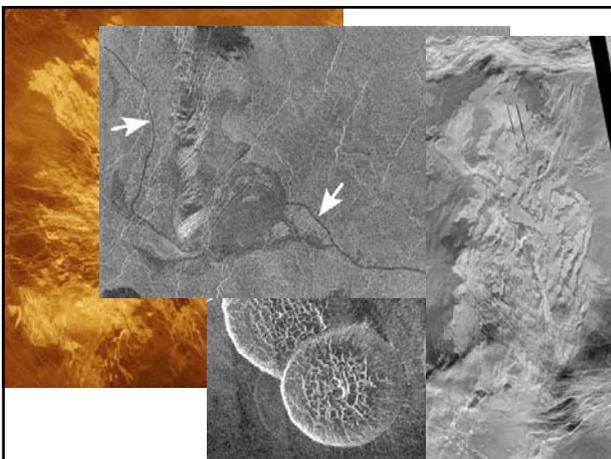
- Superficie con Cráteres
- 1 órbita en 88 días
- Resonancia de 3:2 spin-orbit. 1 día cada 176 días.
- Alta densidad pero refleja como la luna.





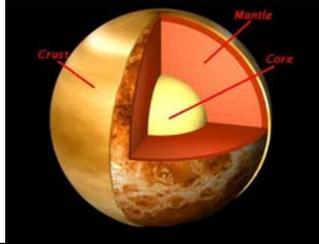
Venus

- Casi mellizo de la Tierra. 0.7AU & 0.95 RTierra
- Distribución unimodal de alturas. La superficie no parece mas vieja que un par de cientos de millones de años.
 - Re-supericiación catastrófica por acumulación de calor?
 - Litosfera acumulada?
- Posible volcanismo extensivo hoy en día.

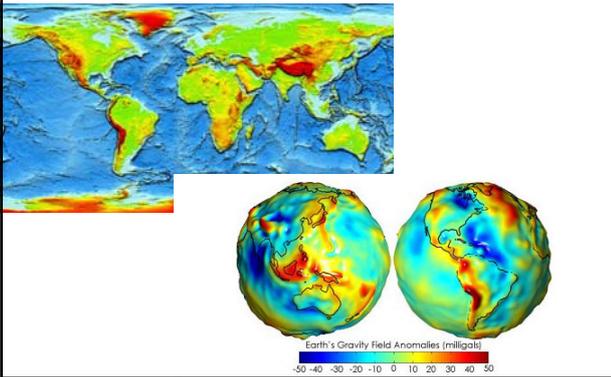


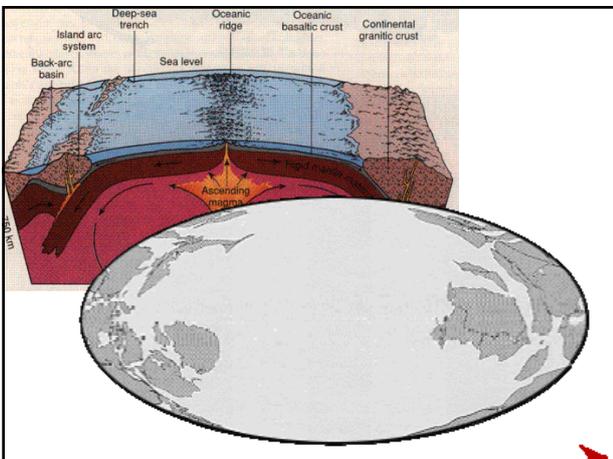
Venus

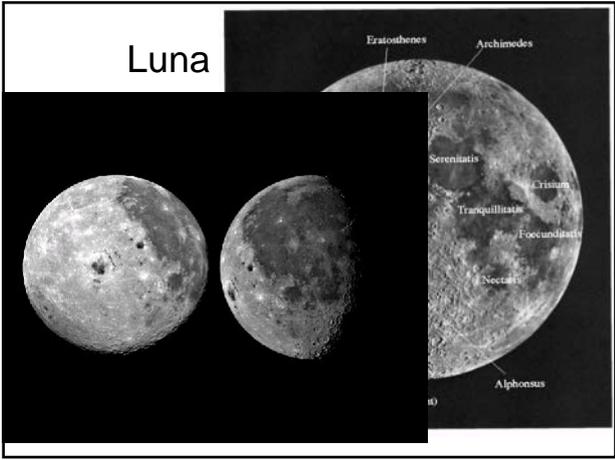
- No tiene campo magnético
 - Temperatura superficial mayor que la de Curie
 - Núcleo Sólido
- Rotación lenta. 243 días retrograda.
- Implicaciones para la Vida?

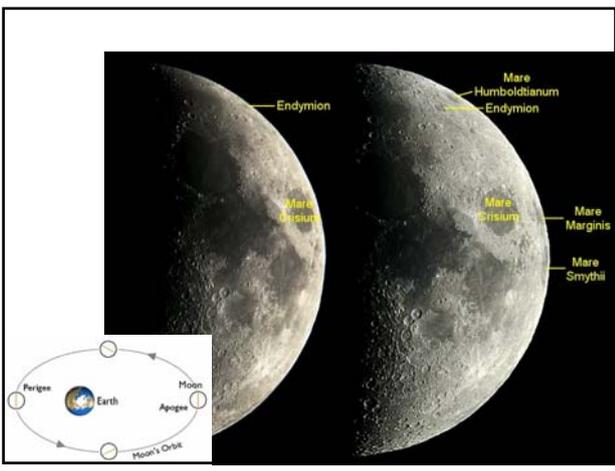


Tierra





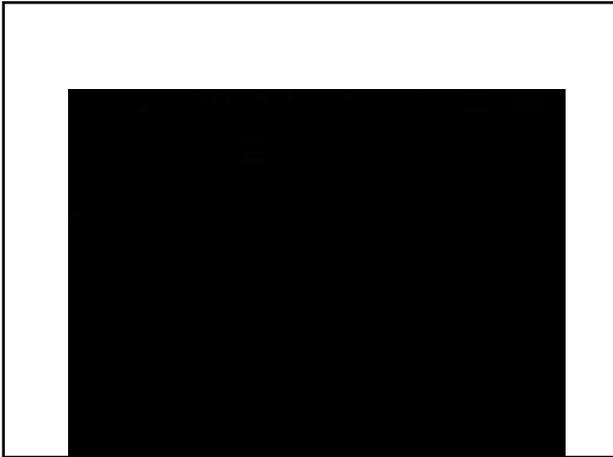


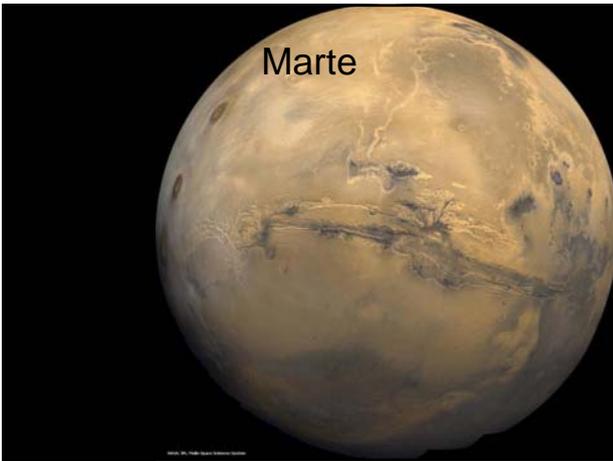


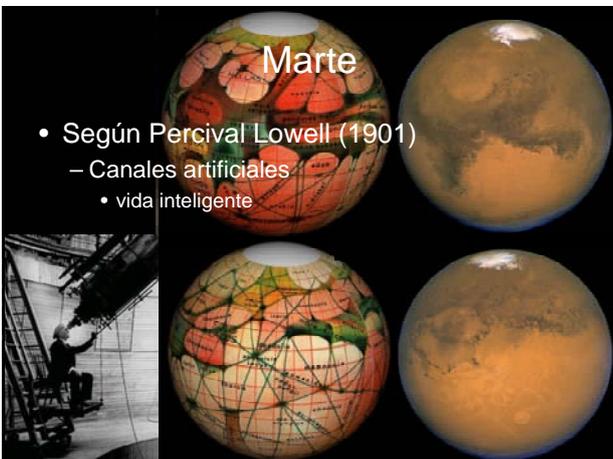
Luna

- Teoría del Gran Impacto:
 - Un cuerpo del tamaño de Marte impactó a la Tierra
 - El material expulsado se fue agregando en órbita hasta formar la luna

A simulation of the Giant Impact hypothesis. It shows a large blue and green sphere (Earth) and a smaller red and white sphere (Mars-sized impactor) colliding. The resulting debris is shown as a glowing orange and yellow ring around the Earth. The simulation is titled 'Run 24n' and includes a color scale on the right ranging from 10 to 400.

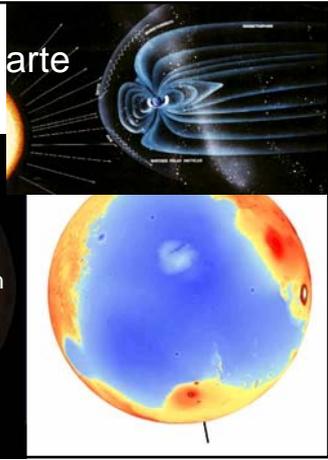






Marte

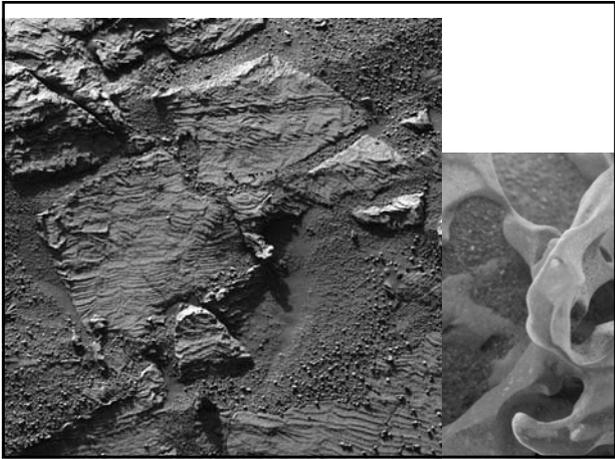
- El segundo planeta mejor estudiado in-situ
 - 17 misiones con éxito
 - 6 actuales
- Pudo haber tenido un gran océano
- Y el agua?
 - Interior se enfrió
 - Campo magnético desaparece
 - Agua escapó



• Mars Rovers

- “Blueberries” deben haber sido creadas con agua





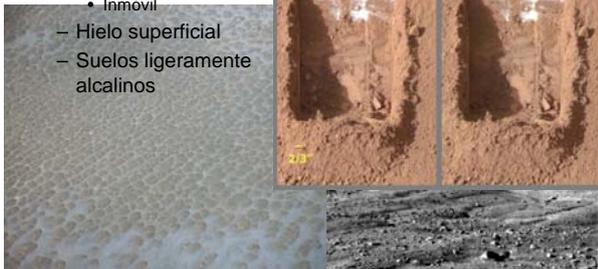
Marte



También podría tener episodios de agua líquida

- Posee agua congelada bajo el polo sur
 - Oceano global de 11 metros de profundidad

- Misión Phoenix
 - Laboratorio remoto
 - Inmóvil
 - Hielo superficial
 - Suelos ligeramente alcalinos



late

Metano debe ser producido continuamente

¿Geología?

¿Biología?

Methane Concentration
parts per billion

A B C

Tarde Mañana

- Posee grandes cavernas subterráneas
- Condiciones más estables

HIRISE: 25 cm/pixel

Cushing 2007

Satélites Marcianos

- Phobos y Deimos

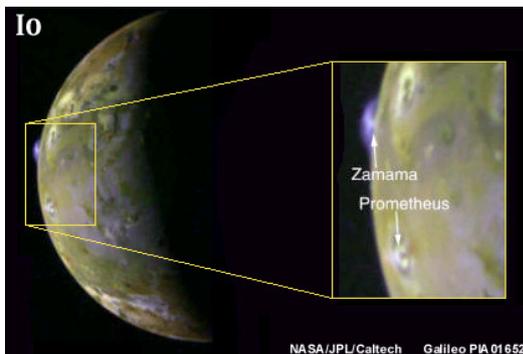
Satélites Jovianos



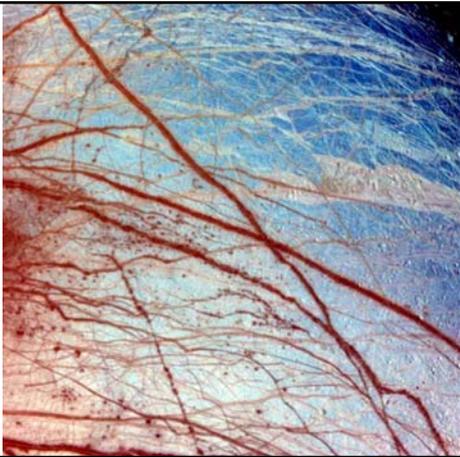
S. Jovianos: Io



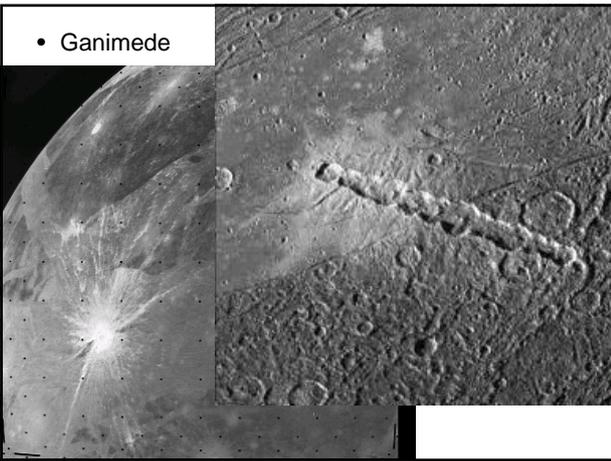
S. Jovianos: Io



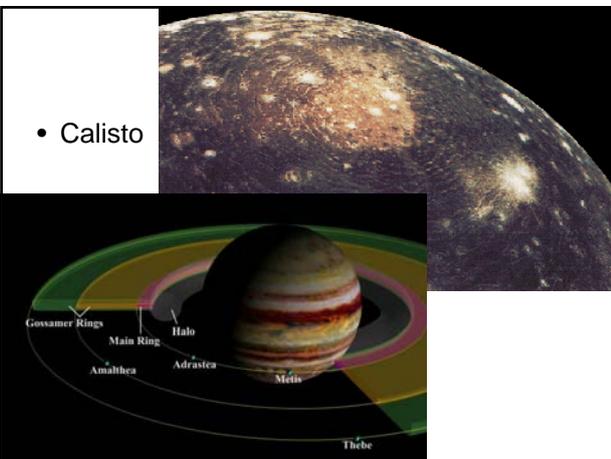
• Europa

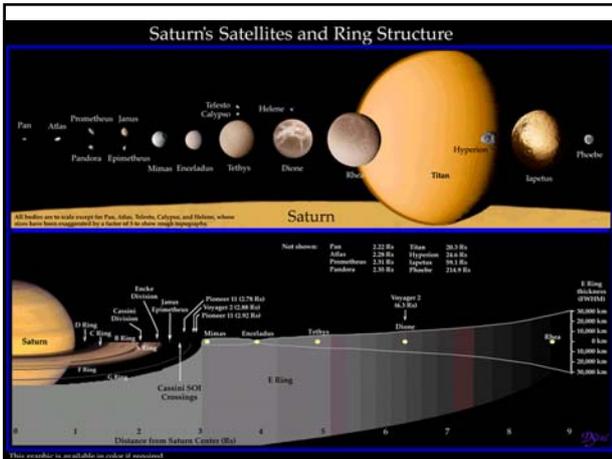


• Ganimede



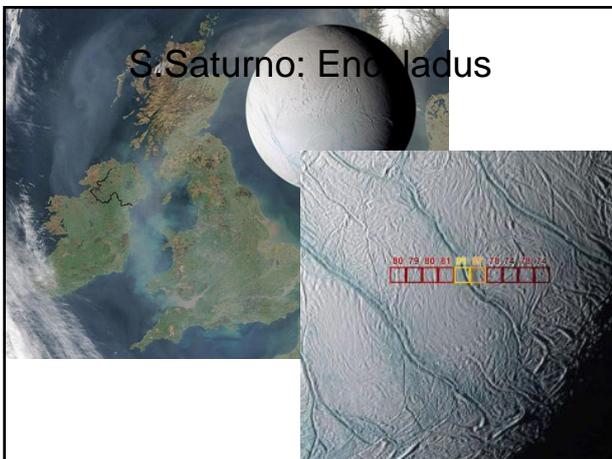
• Calisto

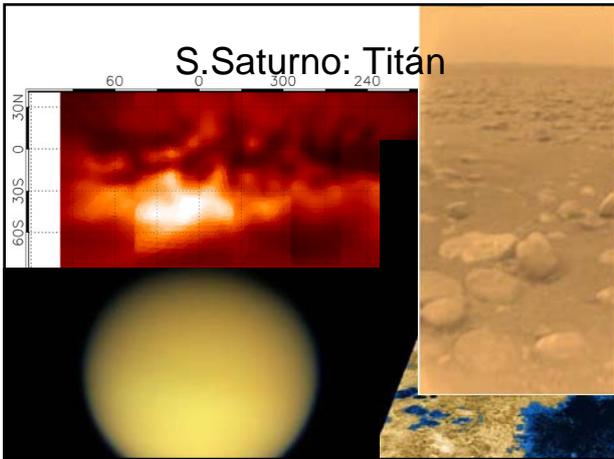


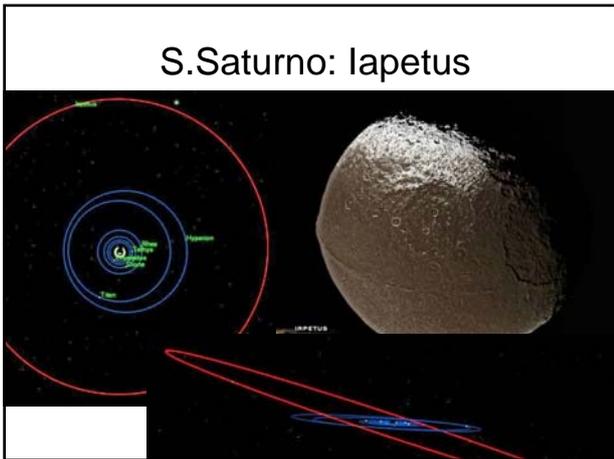


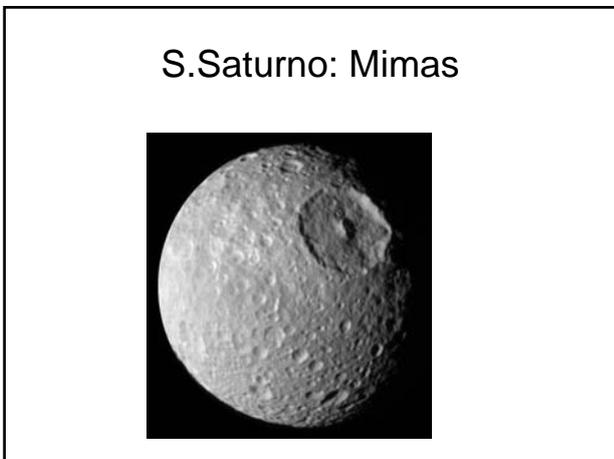
Satélites de Saturno

- Titán
- Enceladus
- Iapetus
- Mimas
- Dione
- Rhea
- Thethys



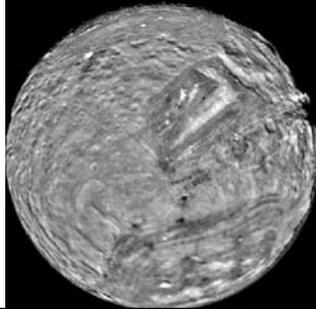






Satélites de Urano

- Miranda



- Miranda, Satélite de Urano
 - Mayor acantilado (Verona Rupes)
 - 20 kilómetros profundidad
 - 12 minutos en caer
 - Velocidad máxima: 200 km/h

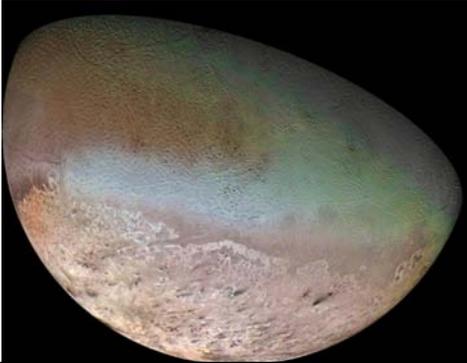


Hyperion



Satélites de Neptuno

- Tritón



- Tritón

