

Atmósferas Planetarias

Escuela de Verano FCFM
Prof: Patricio Rojo

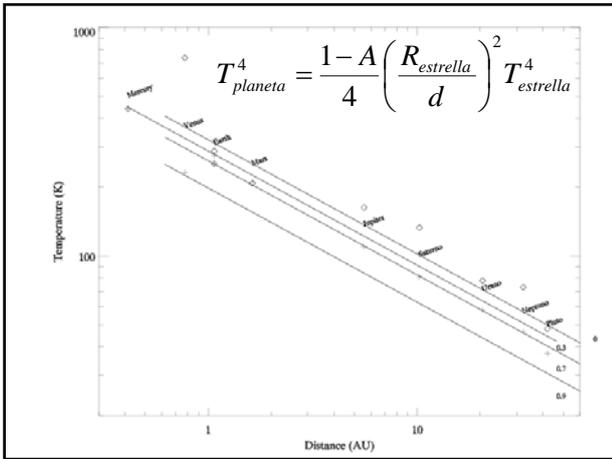
Atmósferas

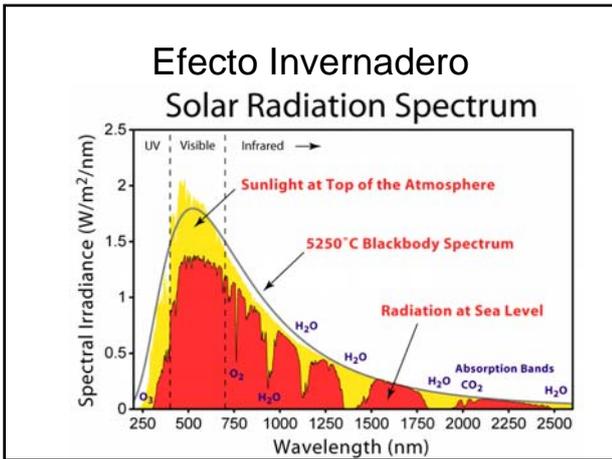
- Su dinámica requiere energía

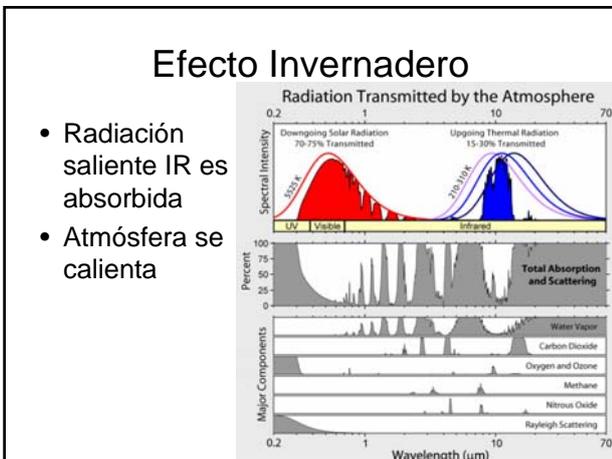
Equilibrio Termal

$$E_{recibida} = E_{emitida}$$
$$F_{estrella} \cdot f_{absorbida} \cdot a_{planeta} = F_{planeta}$$
$$\sigma T_{estrella}^4 \cdot 4\pi R_{estrella}^2 \cdot \frac{1}{4\pi d^2} (1-A)\pi R_p^2 = \sigma T_{planeta}^4 \cdot 4\pi R_p^2$$
$$T_{estrella} \sqrt{\frac{R_{estrella}}{d} \frac{\sqrt{1-A}}{2}} = T_{planeta}$$

- F: flujo
- $f_{absorbida}$: fracción absorbida
- A: albedo (fracción reflejada)
- R: radio
- a: área
- d: distancia a la estrella







Efecto Invernadero

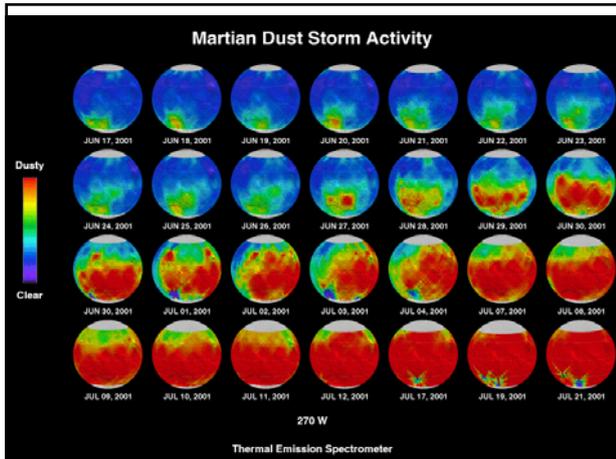
- Sin él, la temperatura de
 - Tierra sería de 278K
 - muy helada para la vida!
 - Venus sería de ~340K
 - Pero en realidad es 740K

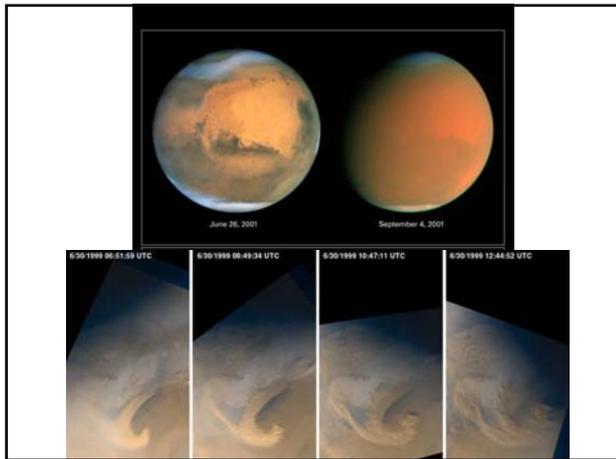
Venus

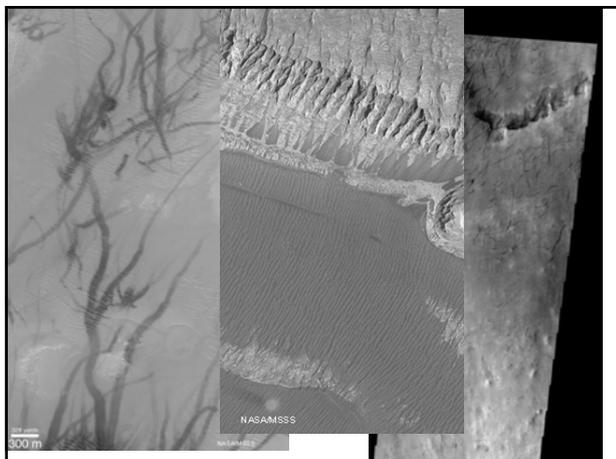
- Es caliente por estar al interior de la zona habitable:
 - Atmósfera más caliente aguanta más gases invernaderos
- La falta de campo electromagnético
 - Permite que el viento solar limpie H
 - No hay agua para formar océanos
- Nubes rotan a 100 m/s mientras que la superficie lo hace a 1 m/s
 - Nubes de H_2SO_4

Marte

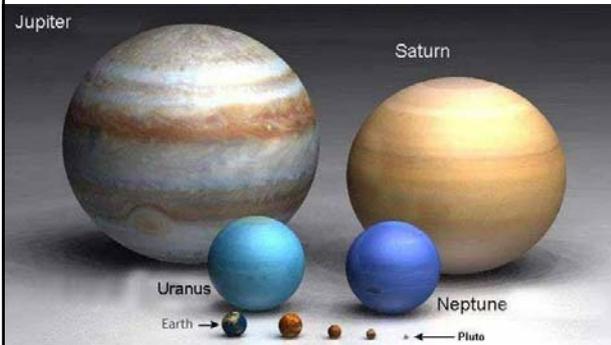
- Nubes CO_2
- Grandes vientos cerca del “terminator”
- Polvo alimenta tormentas absorbiendo calor localmente: tormentas planetarias





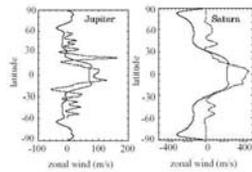


Gigantes de Gas



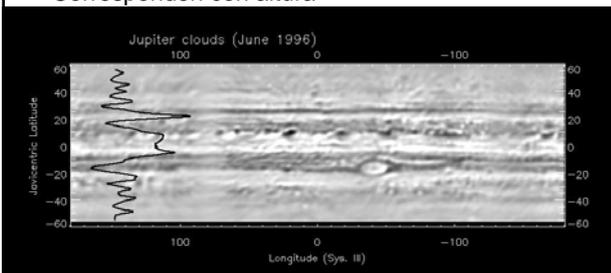
Gigantes de Gas

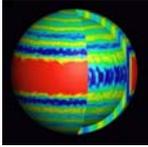
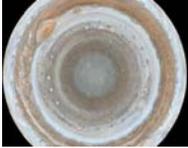
- Vientos se miden con respecto al campo magnético
- Muchos jets en cada hemisferio para Jupiter & Saturn



Júpiter

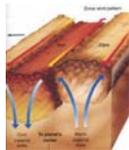
- Las bandas no corresponden necesariamente con viento
- Corresponden con altura

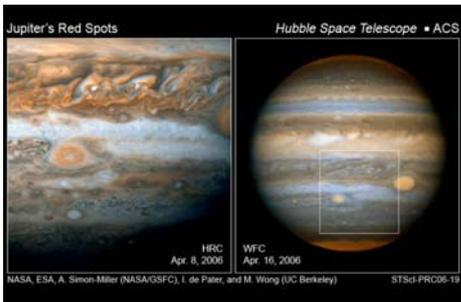




- Se esperaba que los vientos disminuyeran con profundidad a medida que eran frenados por el campo magnetico, pero sondas midieron lo opuesto

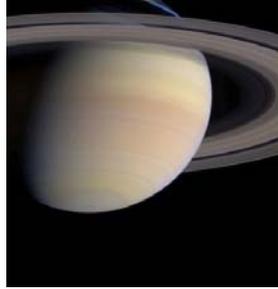
- Jupiter es un planeta fuertemente convectivo.
- La gran mancha Roja es más fría que el resto





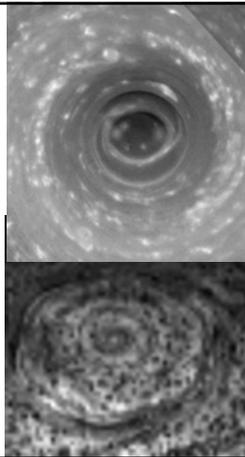
Saturno

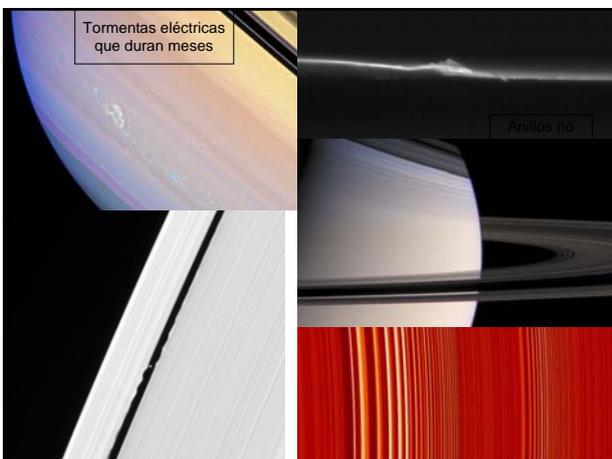
- Tiene anillos
- Opacidades variable en el tiempo
- Evidencia de convección
- El único al que se le conozca huracanes extraterrestres.



Curiosidades Saturninas

- Polo Sur
- Polo Norte





Anillos

- No son exclusivos de Saturno!

Titán @ Saturno

- 100K en la superficie
- 1.5 bar
- 5 x densidad terrestre

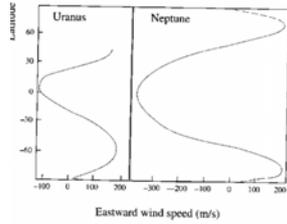
- Titan
 - Opaco en visible excepto en algunas "ventanas espectroscópicas"

Urano & Neptuno

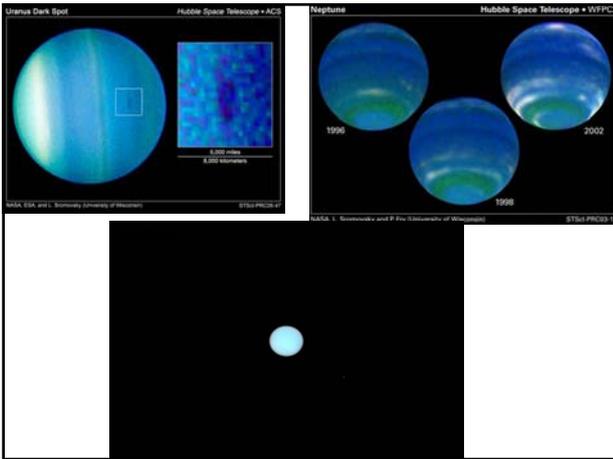


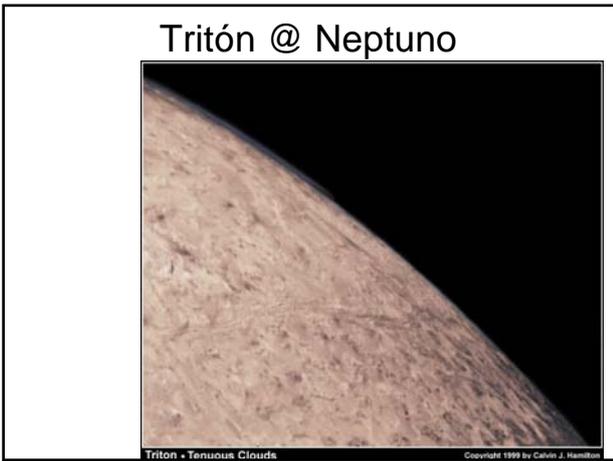
Urano & Neptuno

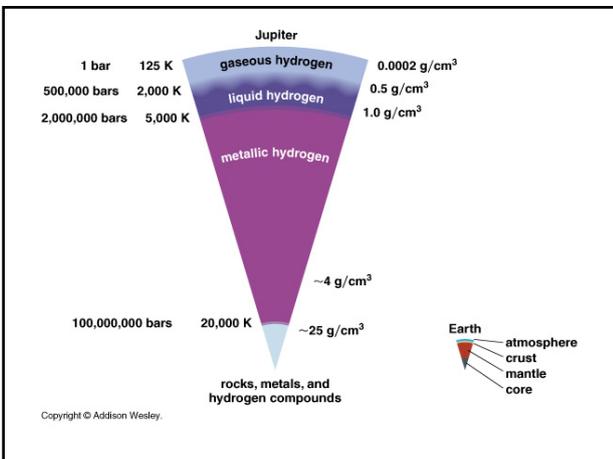
- Corrientes de chorro únicas
- Vientos en Neptuno son los únicos que usualmente van detrás del planeta.



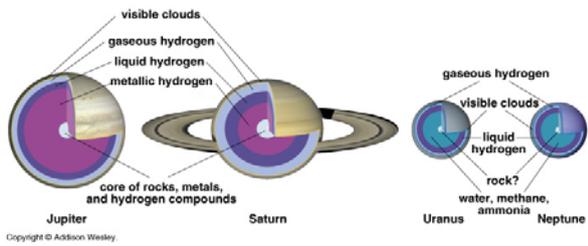
- **Urano**
 - Inclinado 90 grados!
 - Pero no tiene un gradiente de temperatura significativo.
 - Convección de gran escala sin remolinos
- **Neptuno**
 - Tiene una fuente interna de energía
 - Muy activo







• Interiores de Planetas Gigantes



Copyright © Addison Wesley.

Aurorae

