

El Sol

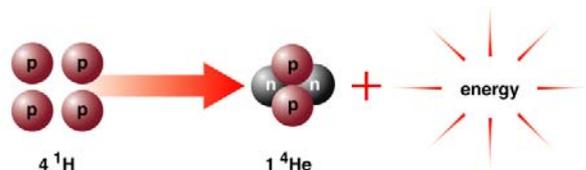
Prof: Patricio Rojo

Como produce el Sol su energía?

- Colapso gravitacional
 - Puede sustentar al Sol por 25 millones de años!
 - suficiente?
- Reacciones químicas
- Reacciones nucleares
 - Transformación de masa en energía

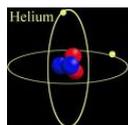
$$E = m c^2$$

- $M_{\text{proton}}: 1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$
- $M_{\text{neutron}}: 1.6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$
- $M_{\text{electron}}: 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$
- Neutrón tiene mayor masa que un protón y un electrón combinados!
 - Neutrón tiene vida media de 12 minutos
- Átomos estables deben tener menor masa que sus componentes!

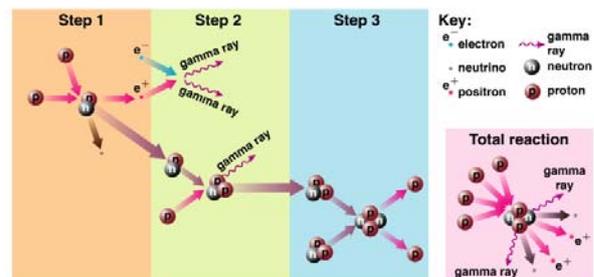


Copyright © Addison Wesley

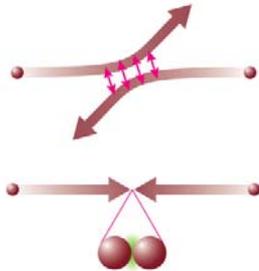
- Masa de los núcleos en AMU:
 - H: 1.007276470
 - He: 4.00260
- Masa componentes Helio
 - $2\text{H} + 2\text{n}: 4.03188$
- Masa disponible
 - 0.7% de la masa de un H
 - $4\text{H}-\text{He}: 0.02928 = 4.4 \times 10^{-12} \text{ Joules / reacción}$



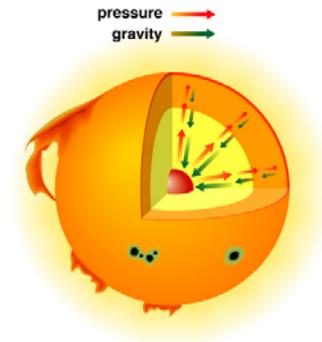
Reacción P-P



- Pero como es que pueden chocar?
 - Se necesita temperatura mínima: ~10 millones K



Balance Hidrostático



Copyright © Addison Wesley

¿Estable?

- Si!... Auto-regulación
 - Disminución en temperatura
 - Reducción en la conversión de H en He
 - Disminución en la presión del núcleo
 - » Contracción y calentamiento
 - Alza en temperatura
 - Aumento en la conversión de H en He
 - Aumento en la presión del núcleo
 - » Expansión y enfriamiento
- El Sol mantiene una temperatura constante!

Fuentes de Energía de la Humanidad

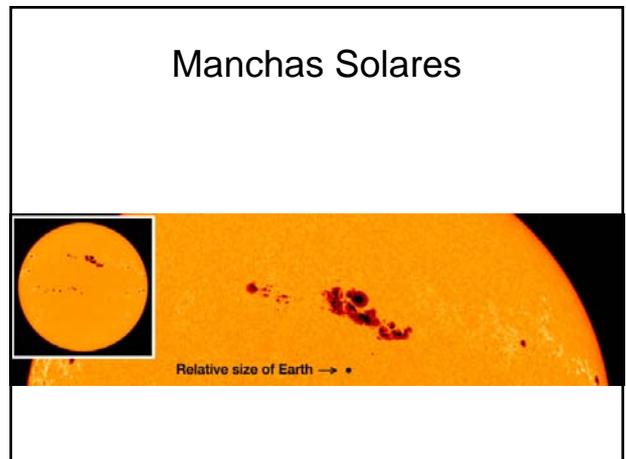
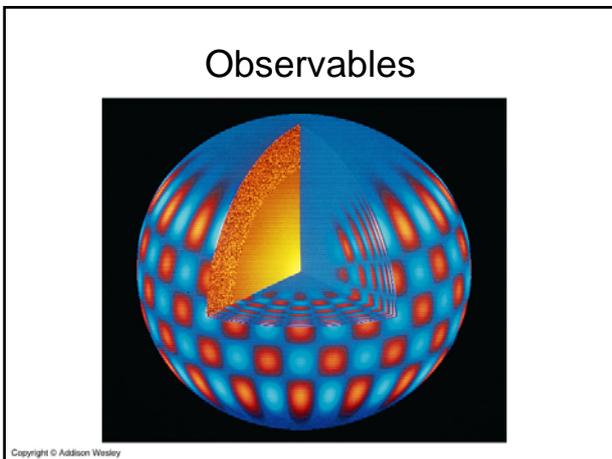
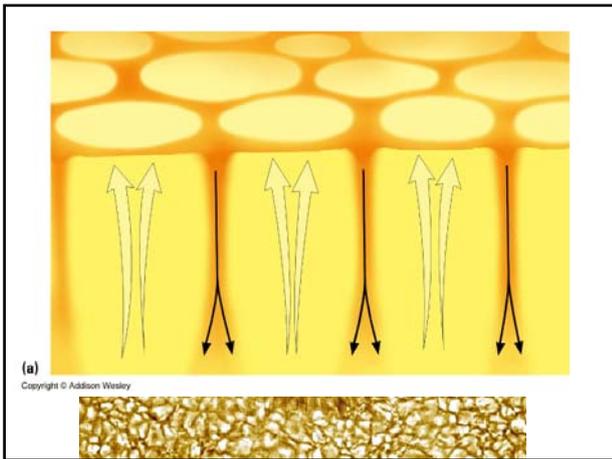
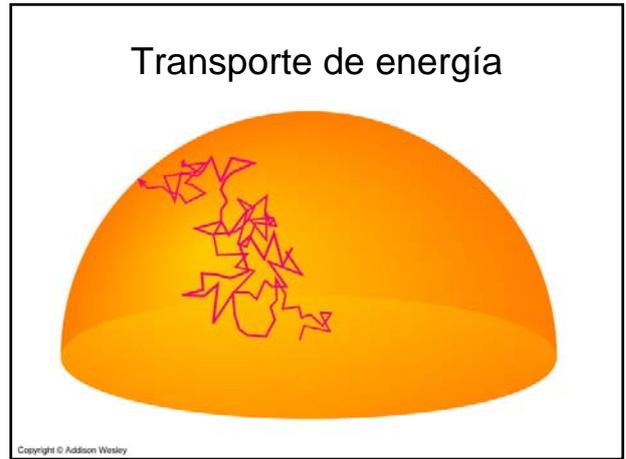
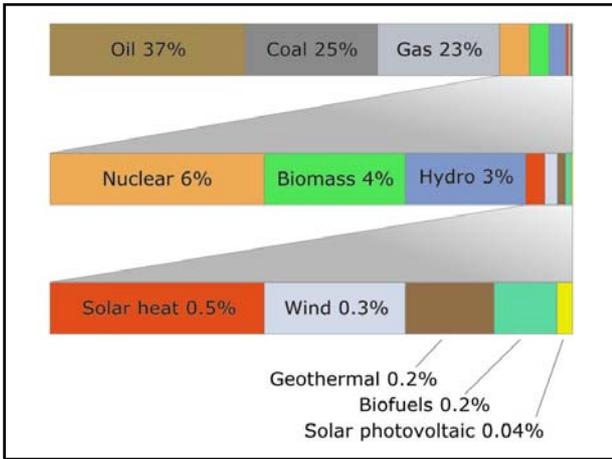
- Radioactiva
- Geotermal
- Mareas
- Solar
- Otras?

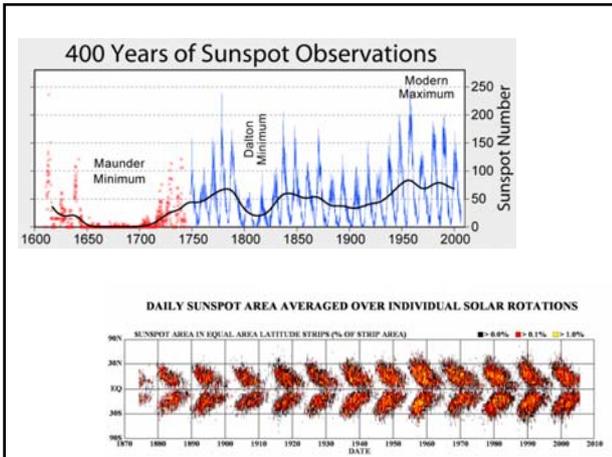
Fuentes de Energía

- Química?: por ejemplo, Carbón, Petróleo, Gas:
 - Proveen energía solar que se almacena en árboles, algas, animales.
- Eólica, Fluvial?
 - También proviene de clima que es producido por el Sol

Contribuciones Energéticas

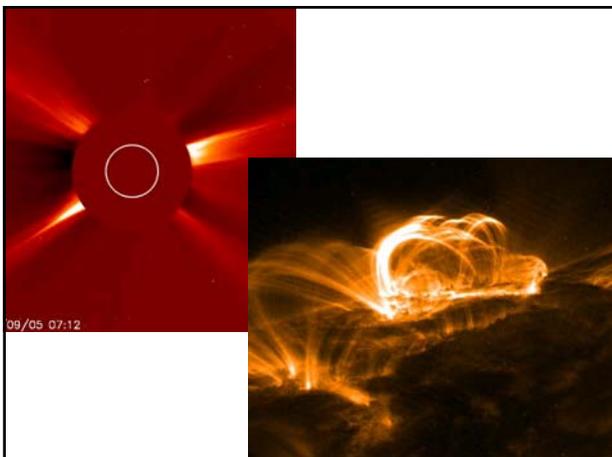
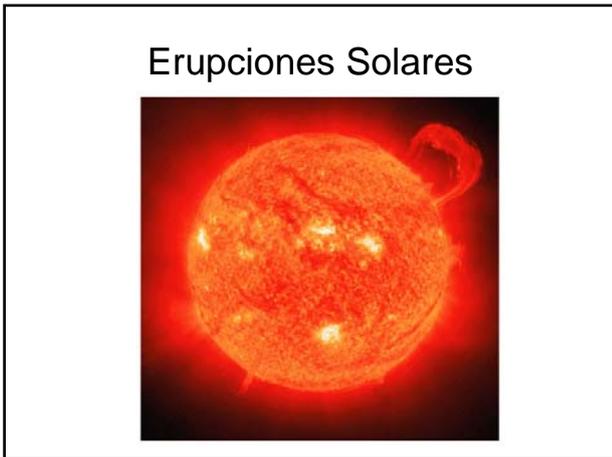
- En la Tierra
 - Radiación Solar: 1.34×10^3 Joules/s/m²
 - Energía interna: 7.5×10^{-2} Joules/s/m²
 - Aprox. mitad por reacciones nucleares, mitad por acreción





Manchas Solares

- Son sectores fríos
- Campo magnético detiene convección



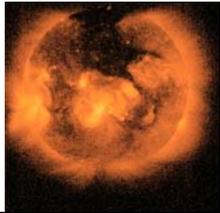
Corona

- Evolución coronal en 6 años:

Foto courtesy of Lockheed Martin Solar and Astrophysics Laboratory

Corona

- Temperatura cercana a la del núcleo!
- Misterio por más de 50 años
- Calentada por reconexión de campos magnéticos



Viento Solar

- Partículas aceleradas por campo magnético
 - Expulsadas en donde esas líneas se rompen: Hoyos Coronales.
 - Expulsadas en erupciones solares.
- Partículas ionizadas

