

Tema 1-1. Fuerzas en la naturaleza

El electromagnetismo estudia las fuerzas o la interacción entre cargas eléctricas

¿De qué formas interacciona la materia?

Cuatro fuerzas fundamentales:

Largo alcance: Gravedad

Electromagnética

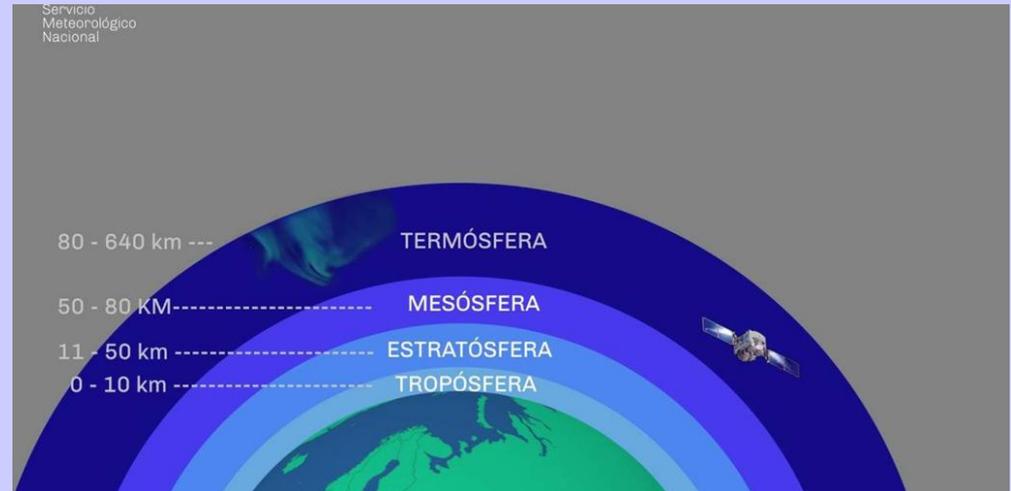
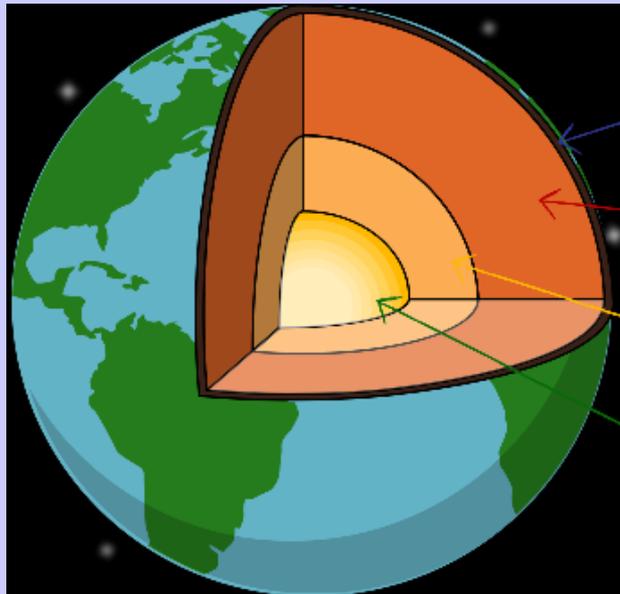
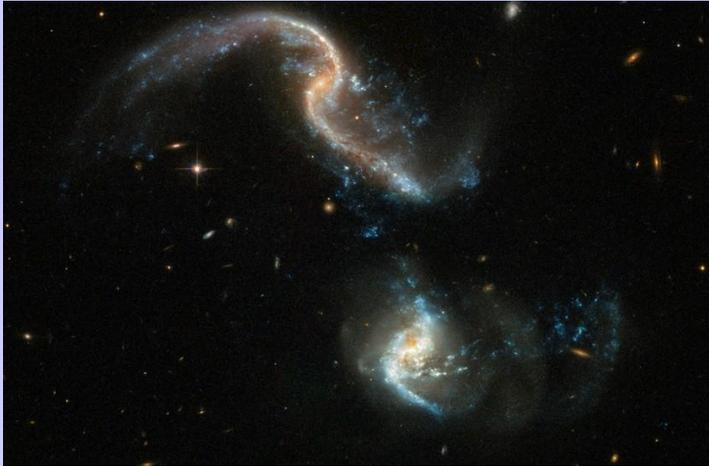
Corto alcance: Nuclear fuerte

Nuclear débil

Gravedad

- Alcance infinito
- Disminuye con la distancia $F_g \propto 1/r^2$
- Actúa entre masas
- Es proporcional a las masas $F_g \propto m_1, m_2$
- Es siempre atractiva
- Es responsable de la estructura del cosmos

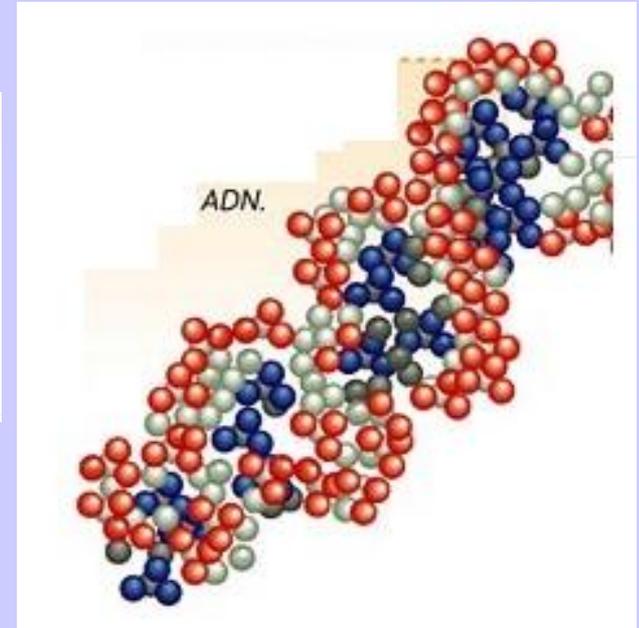
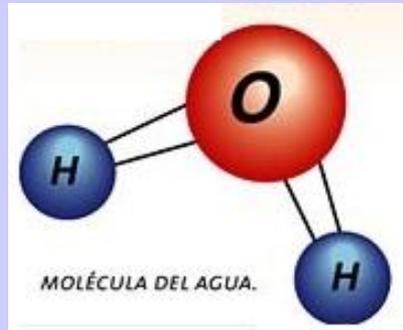
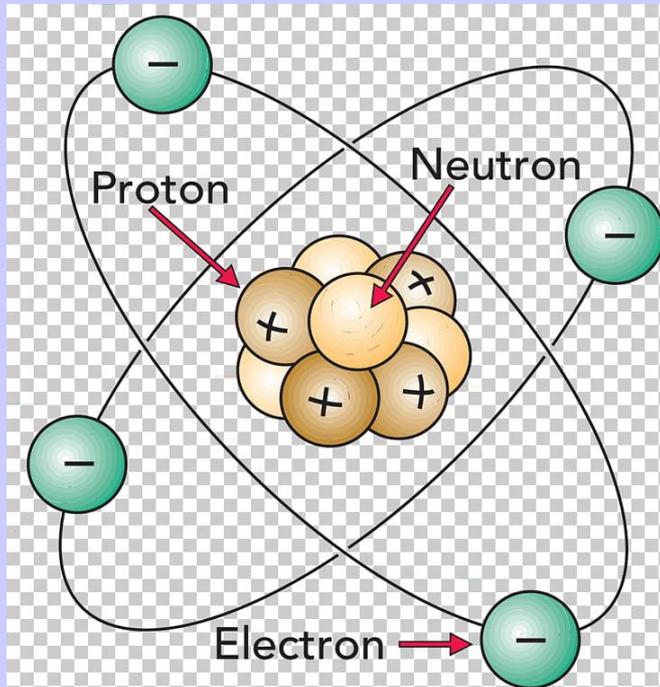
Gravedad y estructura del cosmos



Electromagnetismo

- Alcance infinito
- Disminuye con la distancia $F_e \propto 1/r^2$
- Actúa entre cargas eléctricas (positivas y negativas)
- Es proporcional a las cargas $F_e \propto |q_1|, |q_2|$
- Es atractiva entre cargas de diferente signo
- Es repulsiva entre cargas igual signo
- Las cargas son fundamentalmente electrones y protones
- Está compensada en su mayor parte
- Responsable de la estructura del átomo, química, biología, ondas electromagnéticas

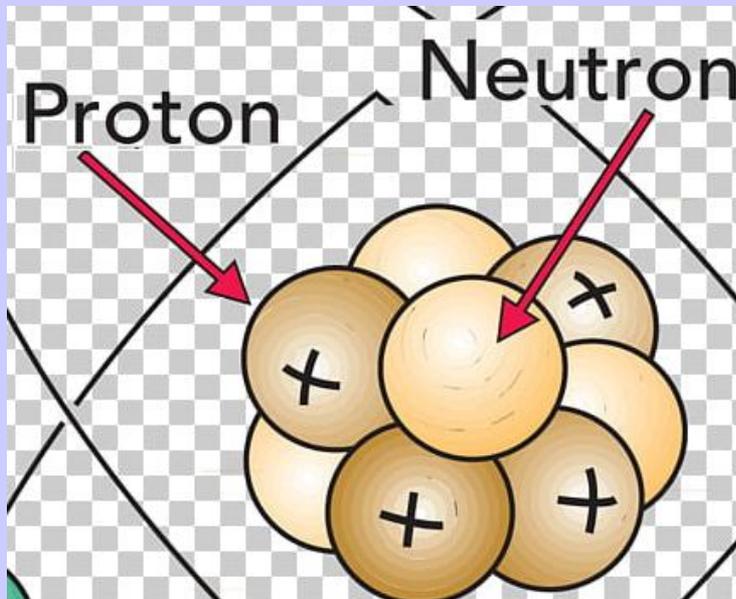
Electromagnetismo, átomos y moléculas



- Átomos
 - **Z: número atómico: número de protones o electrones**
 - A: número másico: $Z+N$, (N: número de neutrones)
- Moléculas
- Biología

Interacción nuclear fuerte

- Corto alcance (núcleo atómico) \sim fermi= 10^{-15} m (átomo $\sim 10^{-10}$ m)
- Actúa entre nucleones: protones y neutrones
- Atractiva
- Compensa la repulsión electrostática entre protones
- Responsable de la estructura del núcleo y su estabilidad



Interacción nuclear débil

- Corto alcance (núcleo atómico) \sim fermi= 10^{-15} m (átomo $\sim 10^{-10}$ m)
- 1/100 de la nuclear fuerte
- Responsable de algunas reacciones entre partículas. Ejemplo:
 - Beta- $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$ (ν : neutrino, $m \sim 0$, $q = 0$)
 - Beta+ $p \rightarrow n + e^+ + \nu_e$ (e^+ : positrón, $m = m_e$, $q = +e$)
- Por lo tanto, responsable también de la estabilidad de los núcleos y de los nucleones

