Astronomía para rayos cósmicos

Alberto Carramiñana
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
Luis Enrique Erro 1, Tonantzintla, Puebla, México

División de Rayos Cósmicos SMF
16-25 agosto 2021

1912
un descubrimiento inesperado

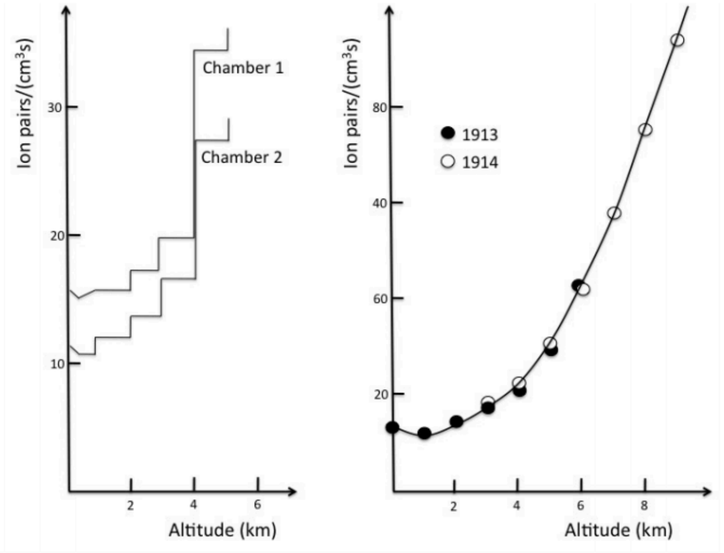

Figure 1.1: Increase of ionization with altitude as measured by Hess in 1912 (left) and by Kolhorster (right).

Rayos cósmicos

- Un campo completo de investigación científica.
- 1910s-1930s: la naturaleza de los rayos cósmicos.
- 1930s-1950s: la física de partículas.
- 1950s: el origen de los rayos cósmicos (Enrico Fermi).
- 1950s-2020s: los detectores de superficie.
- 1990s-2020s: rayos gamma y astropartículas.

Astropartículas :: el Universo violento.

Rayos cósmicos en astronomía

- Asimilación discreta de los rayos cósmicos como una fase del medio interestelar (Grenier, Black & Strong, ARA&A 2015).
  - En equilibrio aproximado con el campo magnético Galáctico.
  - Agente ionizante, en particular en zonas densas → química del ISM.
  - Efecto en granos de polvo.
- 1930s-1960s: desarrollo de la radioastronomía.
- 1960s-2020s: astronomía espacial: infrarrojo, UV, rayos X, rayos gamma.
- 2010s-2030s: astronomía multi-mensajero.

Este curso

1. Astronomía general
   - 1.1. La esfera celeste
   - 1.2. El sistema de magnitudes
   - 1.3. Instrumentos y técnicas
2. Estrellas hasta el final
   - 2.1. Clasificación estelar
   - 2.2. Estructura estelar
   - 2.3. Evolución estelar
   - 2.4. Supernovas
3. Objetos compactos
   - 3.1. Enanas blancas
   - 3.2. Estrellas de neutrones
   - 3.3. Hoyos negros
4. Galaxias y un poco de cosmología
   - 4.1. Galaxias
   - 4.2. La Vía Láctea
   - 4.3. Cosmología
5. Galaxias activas
   - 5.1. Galaxias activas
   - 5.2. Núcleos activos

Referencias

- “Fundamental astronomy”, Karttunen, 5a edición.
- “Estrellas y galaxias”, Ángeles Díaz Beltrán, ed. Akai.
- “Stellar structure and evolution”, Kippenhahn & Weigert.
- “Supernovae and nucleosynthesis”, David Arnett, ed. Princeton.
- Notas propias de algunos cursos: www.inaoep.mx/~alberto/cursos/
- Recomendación: “Accretion power in astrophysis”, Frank, King & Raine.