

Programa Tentativo del Curso:  
“El Universo a Alto Redshift”,  
Primer Cuatrimestre, Año 2018

Parte 1: AstroFísica

**1.01 El Modelo Cosmológico Estandart:** Métrica FRW, ecuación de geodésicas. Ecuaciones de Einstein. Distancias. Evolución de la Energía. Inventario Cósmico: fotones, bariones, materia, neutrinos, energía oscura, curvatura.

**1.02 Nucleosíntesis Primordial:** Ecuación de Boltzman para aniquilaciones, BBN: abundancia de neutrones, abundancia de elementos ligeros. Recombinación. Materia Oscura. Bariogénesis.

**1.03 Ecuación de Boltzmann:** Dedución de la ecuación de Boltzman. Ecuación de Boltzman (sin colisiones) para fotones en un universo FRW. El Término colisional: Scattering Compton. La ecuación de Boltzman para materia oscura fría y para bariones.

**1.04 Ecuaciones de Einstein:** Perturbaciones escalares relativistas en FRW. Símbolos de Christoffel para perturbaciones escalares. El tensor de Ricci y el escalar de curvatura para perturbaciones escalares. Las dos componentes de las ecuaciones de Einstein. Perturbaciones Tensoriales. El teorema de Descomposición. Invariantes de Gauge.

**1.05 Condiciones Iniciales:** Las ecuaciones de Einstein-Boltzman en épocas tempranas. El horizonte. Inflación: Una solución al problema del horizonte, presiones negativas, implementación con un campo escalar. Producción de ondas gravitacionales: perturbaciones tensoriales. Perturbaciones escalares: perturbaciones de un campo escalar sobre un fondo uniforme. Perturbaciones en escalas supra-horizonte. Índices espectrales. Función de crecimiento. Efectos de los bariones, neutrinos masivos y energía oscura.

**1.06 Anisotropías:** Anisotropías en grandes escalas. Oscilaciones Acústicas. Atenuaciones. Descomposición del Espectro en la Esfera. El espectro de anisotropías hoy. El efecto Sachs-Wolfe. El espectro de Potencias de Lentes Débiles. Polarización: el cuadrupolo y la descomposición Q/U. Espectro de potencias de la polarización. Resolución utilizando códigos: CBMfast etc. Efecto Sunyev-Zeldovich.

**1.07 Reionización y Primeros Objetos:** Crecimiento de fluctuaciones. Formación de estrellas de población III: estructura, evolución y supernovas. Contaminación química del medio intergalactico: Observaciones de Lyman Alpha Forest. Transporte radiativo y simulaciones. Reionización: etapas, topología y observaciones. Agujeros negros supermasivos y su relación con la galaxia huésped. Zoología de galaxias a alto redshift. Redshifts fotométricos y tomografía tridimensional de la estructura en gran escala.

1.08 Proyectos Observacionales: revisión de los principales relevamientos, instrumentos y técnicas observacionales de objetos a alto redshift y CMB. Misiones futuras y oportunidades de investigación.

Bibliografía del Curso:  
“El Universo a Alto Redshift”,  
Segundo Cuatrimestre, Año 2018

Libros:

Modern Cosmology, Scott Dodelson, 2003 Elsevier Science.

Cosmological Inflation and Large Scale Structure, A. Liddle and Lith, 2000 CUP.

Cosmological Physics, John Peacock, 1999 Cambridge University Press.

An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, T. Anderson, 1984 John Wiley.

Information Theory, Inference and Learning Algorithms, David MacKay, 2003 Cambridge University Press.

Artículos y Reviews específicos, entre los más importantes podemos citar:

Title: **Covariant Linear Perturbation Formalism**  
Authors: [Wayne Hu](#) (CfCP, U Chicago)  
Summer school lectures: 2002 Astroparticle Physics and Cosmology, eds. G. Dvali et al. (Abdus Salam ICTP, Trieste, 2003) p. 149  
**Astro-ph/0402060**

Title: **How to calculate the CMB spectrum**  
Authors: **Petter Callin**  
**Astro-ph/0705.1170**

Title: **Inflationary** **Cosmology**  
Authors: [Andrei](#) [Linde](#)  
Talk given at the 22nd IAP Colloquium, "Inflation+25", Paris, June 2006  
**Astro-ph/0705.1170**

Title: **In the Beginning: The First Sources of Light and the Reionization of the Universe**  
Authors: [Rennan Barkana](#) (IAS, Princeton NJ), [Abraham Loeb](#) (Harvard University)  
**Astro-ph/0010468**

Requerimientos para el cursado:  
"El Universo a Alto Redshift",  
Primer Cuatrimestre, Año 2018

Haber completado la Licenciatura en Astronomía o Física.

Haber aprobado:

- 1- Estructura en Gran Escala del Universo, dictada por el Profesor Diego García Lambas, Observatorio Astronómico Córdoba, UNC.

Haber cursado alguna de las siguientes especialidades o materias equivalentes

- 2- Astronomía Extragaláctica: dictada por el Profesor Hernán Muriel, Observatorio Astronómico Córdoba, UNC.
- 3- Formación y Evolución de Galaxias: dictada por el Profesor Mario Abadi, Observatorio Astronómico Córdoba, UNC.