



**Universidad Andrés Bello**  
**Facultad de Ciencias Exactas**  
**Doctorado en Ciencias Físicas**  
**Cosmología**

**I.- IDENTIFICACIÓN**

Nombre	:	Cosmología
Código	:	Indicar código de Asignatura
Tipo de Actividad	:	T
Modalidad	:	Presencial
Créditos Unab	:	4
Créditos SCT	:	10

**II.- DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este es curso de postgrado de la teoría de la cosmología moderna. De esta forma se entiende como un segundo curso, y de profundización, dado que su base conceptual es la teoría de la gravitación actual y está basado en Relatividad General.

**III.- OBJETIVOS**

Formar a los alumnos en las bases y principios de la versión contemporánea de la cosmología gravitación en 4 dimensiones.

**IV.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ASIGNATURA**

Al finalizar del curso el alumno será capaz de

1. dominar las bases conceptuales en las que sustenta la cosmología moderna como son el uso
  - a. ecuaciones de Boltzmann para un fluido relativista
  - b. del modelo de un universo en expansión
  - c. del análisis de condiciones iniciales y su conexión con el modelo del big bang
2. Resolver y analizar el problema de horizonte en el universo
3. Analizar el problema de inhomogeneidades y anisotropías

**V.- CONTENIDOS**

1. El modelo estándar de la cosmología
2. Universo en expansión
  - a. Espacio de Friedman Robertson Walker and Lemeître
  - b. Evolución de la densidad de energía
  - c. Partículas elementales en un universo en expansión
3. Más allá del equilibrio
  - a. Ecuación de Boltzmann

- b. Big Bang y nucleosíntesis
  - c. Materia oscura
  - d. Interacción y generalizaciones de la ecuación de Boltzmann
  - e. Colisiones
4. Perturbaciones cosmológicas de las ecuaciones de Einstein
  5. Condiciones iniciales
    - a. Universo inicial
    - b. Problema del horizonte
    - c. Campos escalares y perturbaciones escalares
  6. Inhomogeneidades
    - a. Gran escala
    - b. Pequeña escala
    - c. Mas allá de la materia oscura fría
  7. Anisotropías
    - a. Gran escala y pequeña escala
    - b. Oscilaciones acústicas
    - c. Inhomogeneidades en anisotropías
    - d. Espectro de anisotropías

## VI.- METODOLOGÍAS

El curso es compuesto por dos clases teóricas de 1.5 horas cronológicas donde el profesor expone el contenido a los alumnos/as con ejemplos y explicaciones de los conceptos y un taller de 1.5 horas cronológicas donde se solucionan ejercicios con participación activa de los estudiantes.

## VII.- MODALIDAD DE EVALUACIÓN

- Trabajo autónomo 50%
- Presentación 50% ( dos presentaciones 25% cada una)

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Obligatoria

- Dodelson, S. (2003). *Modern Cosmology*, Primera edición, Academic Press. ISBN-13: 978-0122191411
- Ryden B. (2016). *Introduction to Cosmology*. Cambridge University Press. ISBN-13: 978-1107154834
- Weinberg S. (2008). *Cosmology*. Oxford University Press. ISBN-13: 978-0198526827

### Bibliografía complementaria

- Choquet-Bruhat, Y. (2015). *Introduction to General Relativity, black holes and cosmology*. Oxford University Press. ISBN-13: 978-0199666461
- Misner, C.W., Thorne, K. and Wheeler, J. (1973). *Gravitation*. W.H.Freeman. ISBN-13: 978-0716703440
- Boehmer, C. (2016). *Introduction to General Relativity and Cosmology (Essential Textbooks in Physics)*. World Scientific Publishing Europe Ltd. ISBN-13: 978-1786341181

### Artículo Relacionado

- Alan Guth, Could the universe have recovered from a slow first-order phase transition? *Nuclear Physics B* Volume 212, Issue 2, 14 February 1983, Pages 321-364

### Recursos Web

- [Cambridge Cosmology](#)- from Cambridge University (public home page)
- [Cosmology 101](#) - from the [NASA WMAP](#) group
- [Center for Cosmological Physics, University of Chicago](#), Chicago.
- [Origins, Nova Online](#) - Provided by [PBS](#).