

# Cosmología

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE PARTÍCULAS Y DEL  
COSMOS**

***UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO***

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.



## DATOS GENERALES

### Breve descripción

Los alumnos deben tener conocimientos previos de Astronomía y Astrofísica con el nivel propio de Grado. Es recomendable además que estén familiarizados con los conceptos básicos de la teoría de la Relatividad General.

### Título asignatura

Cosmología

### Código asignatura

102448

### Curso académico

2023-24

### Planes donde se imparte

[MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE PARTÍCULAS Y DEL COSMOS](#)

### Créditos ECTS

6

### Carácter de la asignatura

OPTATIVA

### Duración

Cuatrimestral

### Idioma

Castellano e Inglés

# CONTENIDOS

## Contenidos

1. Ecuaciones de Friedmann
2. Cosmografía: distancias, luminosidades y volúmenes
3. Modelo cosmológico: componentes materiales y energéticas del Universo
4. Historia térmica del Universo
5. Problemas con el modelo clásico del Big Bang: Inflación
6. Teoría de perturbaciones y crecimiento de estructura
7. Observables: Fondo Cósmico de Microondas, distribución de galaxias y estructura a gran escala, cúmulos de galaxias
8. Presentación de trabajos

## COMPETENCIAS

### Generales

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral

CG5 - Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

### Transversales

CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes

### Específicas

CE1 - Capacidad para iniciar una Tesis Doctoral en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

CE8 - Capacidad para comprender el papel sinérgico que la Astronomía, la Cosmología y la Física de Partículas tienen a la hora de explicar el origen, evolución y composición del Universo, así como los mecanismos físicos fundamentales que lo rigen

# PLAN DE APRENDIZAJE

## Actividades formativas

AF1 - Participación y asistencia a lecciones magistrales en el aula (42 horas)

AF4 - Realización de prácticas de computación (3 horas)

AF9 - Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web. e.g. Moodle) (5 horas)

A12 - Estudio individual de contenidos de la asignatura (90 horas)

Evaluación: 10 horas

## Resultados de aprendizaje

- Conocer y ser capaz de resolver las ecuaciones de Friedmann para los distintos modelos cosmológicos.
- Comprender los momentos esenciales en la historia térmica del universo.
- Conocer cómo evolucionan las estructuras del universo a partir de las fluctuaciones primordiales y ser capaz de relacionar éstas con los parámetros cosmológicos.
- Adquirir una visión actual de la cosmología dentro de un marco evolutivo de nuestras ideas sobre el universo.  
Conocer el papel de los principales observables en cosmología y su utilidad a la hora de acotar los modelos cosmológicos teóricos.
- Adquirir destreza con técnicas novedosas para abordar los problemas actuales en cosmología.

# SISTEMA DE EVALUACIÓN

## Descripción del sistema de evaluación

SE4 - Valoración de informes y trabajos escritos (60%)

SE5 - Valoración de exposiciones orales de trabajos (20%)

SE6 - Seguimiento de actividades presenciales (20%)

## PROFESORADO

### Profesor responsable

**Bernal Mera, José Luis**

*Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria*

### Profesorado

**Martínez García, Vicent Josep**

*Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Director del Observatori Astronòmic  
Universitat de València*

# HORARIO

## Horario

30/01/2024

10:30 - 12:30

Repaso Relatividad General

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

01/02/2024

10:30 - 12:30

Evolución de la expansión del Universo

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

06/02/2024

10:30 - 12:30

Evolución de la expansión del Universo

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria



07/02/2024

10:30 - 12:30

Evolución de la expansión del Universo

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

08/02/2024

10:30 - 12:30

Evolución de la expansión del Universo

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

13/02/2024

10:30 - 12:30

Historia Térmica del Universo

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

14/02/2024

10:30 - 12:30

Historia Térmica del Universo

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

15/02/2024

10:30 - 12:30

Historia Térmica del Universo

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

20/02/2024

10:30 - 12:30

Teoría de perturbaciones

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

21/02/2024

10:30 - 12:30

Teoría de perturbaciones

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

22/02/2024

10:30 - 12:30

Teoría de perturbaciones

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

27/02/2024

10:30 - 12:30

Teoría de perturbaciones

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

28/02/2024

10:30 - 12:30

Inflación

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

29/02/2024

10:30 - 12:30

Inflación

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

05/03/2024

10:30 - 12:30

Crecimiento de estructuras y distribución de materia

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

06/03/2024

10:30 - 12:30

Crecimiento de estructuras y distribución de materia

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

07/03/2024

10:30 - 12:30

Crecimiento de estructuras y distribución de materia

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

12/03/2024

10:30 - 12:30

Fondo de Radiación de Microondas

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

13/03/2024

10:30 - 12:30

Fondo de Radiación de Microondas

José Luis Bernal Mera

---

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

14/03/2024

10:30 - 12:30

Fondo de Radiación de Microondas

José Luis Bernal Mera

Grado en Física. Master en Física Teórica. Doctorado en Física  
Investigador Ramón y Cajal  
Universidad de Cantabria

19/03/2024

10:30 - 12:30

Observables: Estructura a gran escala

Vicent Josep Martínez García

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Director del Observatori Astronòmic  
Universitat de València

20/03/2024

10:30 - 12:30

Observables: Estructura a gran escala

Vicent Josep Martínez García

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Director del Observatori Astronòmic

Universitat de València

# BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

## Bibliografía

### Bibliografía básica

*Cosmological Physics*, John A. Peacock, Cambridge University Press, 1999

*Theoretical Astrophysics, Vol. III: Galaxies and Cosmology*, T. Padmanabhan, Cambridge University Press, 2002

*Gravitation and Cosmology*, S. Weinberg, New York: Wiley, 1972

*Cosmology*, S. Weinberg, Oxford University Press, 2008

*Cosmological Inflation and Large Scale Structure*, A.R. Liddle and D. Lyth, Cambridge University Press, 2000

### Bibliografía complementaria

*Principles of Physical Cosmology*, P.J.E. Peebles, Princeton University Press, 1993

*Structure Formation in the Universe*, T. Padmanabhan, Cambridge University Press, 1993