



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



FACULTAD
DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2025/2026

GRADO: Doble Grado en Física y
Matemáticas

CÓDIGO DEL TFG: 295-010-2025/2026

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Fluctuaciones primordiales en Cosmología Inflacionaria

Descripción general (resumen y metodología):

Dentro de la cosmología moderna estándar [1] uno de los aspectos más interesantes y donde se unen aspectos gravitatorios y cuánticos es el mecanismo de inflación. El modelo inflacionario propuesto en 1981-1982 por Alan H. Guth, Andrei Linde, A Albrecht y P. J. Steinhardt [2-4] venía a solucionar algunos de los problemas de la cosmología estándar: el primero, explicar como regiones unidas casualmente en el pasado no lo están hoy en día; y el segundo, explicar la planitud, homogeneidad e isotropía del universo actual. Dicho mecanismo también nos proporciona el espectro primordial de fluctuaciones que sirven de condiciones iniciales para la formación de estructura a gran escala y las fluctuaciones del fondo cósmico de microondas. Se propone estudiar en este trabajo el origen de dichas fluctuaciones primordiales combinando la relatividad general y la teoría cuántica de campos. La metodología a seguir será: a) Estudio y comprensión de la bibliografía básica. b) Búsqueda de biografía avanzada. c) Reproducir los cálculos de interés que aparecen en dicha bibliografía. d) Valoración Crítica de los resultados obtenidos.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

Se plantean como objetivos la comprensión básica del modelo inflacionario estándar y de sus implicaciones en la actualidad. En particular se plantea obtener a partir de la acción propuesta para el análisis del problema variacional asociado, que tiene una componente gravitatoria y otra de campo escalar, las ecuaciones que describen la evolución a orden lineal del campo escalar y sus fluctuaciones durante el periodo inflacionario [5]. A partir de aquí se intentarán resolver numéricamente las ecuaciones en algunos casos sencillos y comparar con los resultados observacionales.

Bibliografía básica:

[1] An introduction to modern cosmology Liddle, Andrew 2nd ed. Chichester : Wiley, (2005) [2] A. H. Guth, Phys. Rev. D 23, 347 (1981). [3] A. D. Linde, Phys. Lett. B 108, 389 (1982). [4] A. Albrecht y P. J. Steinhardt, Phys. Rev. Lett. 48, 1220 (1982). [5] V. F. Mukhanov, H. A. Feldman, and R. H. Brandenberger, Phys. Rep. 215, 203 (1992).

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Son recomendables conocimientos básicos de Relatividad General, Teoría Cuántica de Campos, Álgebra y Métodos Numéricos.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ANTONIO LASANTA BECERRA

Ámbito de conocimiento/Departamento: ÁLGEBRA

Correo electrónico: alasanta@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: MAR BASTERO GIL

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA TEÓRICA

Correo electrónico: mbg@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: