UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-130-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: El modelo estándar para estudiar colisiones de iones pesados

Descripción general (resumen y metodología):

Microsegundos despue?s del Big Bang nuestro universo se encontraba impregnado por una sustancia conocida como el plasma de quarks y gluones (QGP). Durante la expansio?n del universo, la temperatura disminuyo? y esto dio lugar a una transicio?n de fase por la cual quarks y gluones pasaron a estar confinados dentro de lo que conocemos como hadrones. Existen numerosas inco?gnitas alrededor del QGP. ¿De que? orden es la transicio?n de fase? ¿A que? temperatura se produce? ¿Son sus propiedades las de un fluido o las de un gas? Desde el punto de vista experimental, las altas temperaturas necesarias para la transicio?n de fase se pueden alcanzar mediante colisiones de iones pesados a energi?as ultra-relativistas en aceleradores de parti?culas como el Large Hadron Collider.

El objetivo de este trabajo de fin de grado es comprender las herramientas teo?ricas necesarias para describir la fi?sica del QGP y su conexio?n con las medidas experimentales en aceleradores de parti?culas. Para ello haremos uso de herramientas de simulacio?n nume?rica en C++ que nos permitira?n estudiar de manera interactiva la relacio?n entre las propiedades del QGP y diferentes observables.

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

Objetivos planteados:

- Realizar un ana?lisis detallado de la fi?sica en las colisiones de iones pesados.
- Aprender sobre los observables que nos permiten extraer las propiedades del QGP experimentalmente.
- Realizar simulaciones nume?ricas de la fase hidrodina?mica de dichas colisiones con el software Trajectum.

Bibliografía básica:

[1] Eur.Phys.J.C 84 (2024) 3, 247
[2] J.Phys.G 41 (2014) 063102
[3] R. Vogt Ultrarelativistic Heavy-Ion collisions. Elsevier, 2017
[4] Phys. Rev. Lett. 126, 202301 (2021)

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

El estudio de las colisiones de iones pesados requiere de un formalismo teo?rico interdisciplinar por lo que se recomienda participar en las asignaturas de Fi?sica Computacional, Fi?sica de Fluidos, Fi?sica de los Sistemas Complejos y Teori?a

de Campos y Parti?culas. Tener conocimientos ba?sicos de C++ y Python es tambie?n recomendable.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ALBA SOTO ONTOSO

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA TEÓRICA

Correo electrónico: aontoso@ugr.es

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

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

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: JOSE LUIS LEON MORENO

Correo electrónico: joseluislm0804@correo.ugr.es