



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: El modelo estándar para estudiar colisiones de iones pesados

Descripción general (resumen y metodología):

Microsegundos después del Big Bang nuestro universo se encontraba impregnado por una sustancia conocida como el plasma de quarks y gluones (QGP). Durante la expansión del universo, la temperatura disminuyó y esto dio lugar a una transición de fase por la cual quarks y gluones pasaron a estar confinados dentro de lo que conocemos como hadrones. Existen numerosas incógnitas alrededor del QGP. ¿De qué orden es la transición de fase? ¿A qué 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 transición de fase se pueden alcanzar mediante colisiones de iones pesados a energías ultra-relativistas en aceleradores de partículas como el Large Hadron Collider.

El objetivo de este trabajo de fin de grado es comprender las herramientas teóricas necesarias para describir la física del QGP y su conexión con las medidas experimentales en aceleradores de partículas. Para ello haremos uso de herramientas de simulación numérica en C++ que nos permitirán estudiar de manera interactiva la relación 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 análisis detallado de la física en las colisiones de iones pesados.
- Aprender sobre los observables que nos permiten extraer las propiedades del QGP experimentalmente.
- Realizar simulaciones numéricas de la fase hidrodinámica 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 teórico interdisciplinar por lo que se recomienda participar en las asignaturas de Física Computacional, Física de Fluidos, Física de los Sistemas Complejos y Teoría

de Campos y Partículas. Tener conocimientos básicos de C++ y Python es también 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: José Luis León Moreno

Correo electrónico: joseluislm0804@correo.ugr.es