UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-104-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Estudio de las propiedades de los hipernúcleos mediante un modelo de campo medio

Descripción general (resumen y metodología):

El objetivo de este trabajo es explorar las características de un sistema compuesto de A fermiones idénticos en presencia de una partícula distinta, que puede ser considerada como una impureza. Los hipernúcleos son
un ejemplo de estos sistemas, que pueden presentarse en la naturaleza. El hiperón, al igual que los nucleones, es un barión, compuesto de una secuencia de tres quarks: up, down y strange, a diferencia de los nucleones, que solo contienen quarks de tipo up y down. Su espin es también ½. Un hipernúcleo es un núcleo atómico compuesto de nucleones y uno o más hiperones. El estudio de hipernúcleos es interesante porque puede revelar información interesante sobre la interacción fuerte y la interacción entre hiperones y nucleones. Esto se debe a que es mucho más complicado obtener información de la interacción entre hiperones y nucleones a partir de experimentos de dispersión, debido a la inestabilidad del hiperón. Sin embargo, la vida media del hiperón es mayor cuando forma parte de un sistema nuclear.
Se hará uso del principio variacional para obtener las ecuaciones generales de Hartree-Fock para el sistema nuclear y específicamente también para hipernúcleos. Se hará uso de códigos de programación basados en FORTRAN o PYTHON para resolver las ecuaciones obtenidas para diferentes interacciones.

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

Objetivos planteados:

1. Análisis bibliográfico de la información experimental existente sobre hipernúcleos.
2. Estudio de aproximaciones de campo medio tipo Hartree-Fock y aplicación al caso de hipernúcleos.
3. Obtención de las ecuaciones Hartree Fock para hipernúcleos.
4. Aplicación del modelo para varias interacciones sencillas.
5. Estudio de las energías de enlace, energías monoparticulares, densidades, deformación y la estructura
de halo de los hipernúcleos.
6. Comparación con valores experimentales existentes.

Bibliografía básica:

[1] B. Povh, K. Rith, C. Scholz, F. Zetsche, Particles and Nuclei. Springer, Berlin (2008).
[2] P. Ring, P. Schuck, The nuclear many body problem, Springer, Berlín (1980).
[3] M. Rayet, Ann. Phys. (N.Y.) 102 (1976) 226.
[4] O. Hashimoto, H. Tamura, Prog. Part. Nucl. Phys. 57 (2006) 564.
[5] H-T. Xue et al., Deformation and hyperon halo in hypernuclei, Phys. Rev. C106 (2022) 044306.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MARTA ANGUIANO MILLÁN

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

Correo electrónico: mangui@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: PARIS ERNESTO ALVAREZ CORPS

Correo electrónico: alvarezparis@correo.ugr.es