



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

| | |
|---|-------------------------------------|
| Tutor/a: | Pablo Sánchez Puertas |
| Departamento y Área de Conocimiento: | Física Atómica, Molecular y Nuclear |
| Correo electrónico: | pablosanchez@ugr.es |
| Cotutor/a: | |
| Departamento y Área de Conocimiento: | |
| Correo electrónico: | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|---------------------------|---|---|--|---------------------------------------|--|-------------------------------|--|----------------------------|--|---|--|
| Título del Trabajo: | Introducción a las teorías quirales | | | | | | | | | | | | | |
| Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14) | (Marcar con X) | <table border="1"> <tr> <td>1. Revisión bibliográfica</td> <td>X</td> <td>4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Estudio de casos teórico-prácticos</td> <td></td> <td>5. Elaboración de un proyecto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Trabajos experimentales</td> <td></td> <td>6. Trabajo relacionado con prácticas externas</td> <td></td> </tr> </table> | 1. Revisión bibliográfica | X | 4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio | | 2. Estudio de casos teórico-prácticos | | 5. Elaboración de un proyecto | | 3. Trabajos experimentales | | 6. Trabajo relacionado con prácticas externas | |
| 1. Revisión bibliográfica | X | 4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio | | | | | | | | | | | | |
| 2. Estudio de casos teórico-prácticos | | 5. Elaboración de un proyecto | | | | | | | | | | | | |
| 3. Trabajos experimentales | | 6. Trabajo relacionado con prácticas externas | | | | | | | | | | | | |

Breve descripción del trabajo:

La fenomenología de las interacciones fuertes, a pesar de la relativa sencillez de su formulación Lagrangiana, conocida como cromodinámica cuántica (QCD), es muy rica y compleja en comparación con otras teorías tales como la electrodinámica cuántica (QED). Esto se debe a algunas propiedades tales como la divergencia infrarroja (“infrared slavery”) y confinamiento. En este proyecto, el alumno estudiará muy brevemente algunas de las propiedades fundamentales de QCD que pueden obtenerse de su formulación Lagrangiana, así como propiedades fenomenológicas – confinamiento o, en especial, la rotura de simetría quiral – de gran relevancia.

Será esta última parte – la rotura de la simetría quiral – la que se discuta en el trabajo en mayor profundidad. En particular, se estudiará el teorema de Goldstone para teorías con rotura espontánea de simetría y sus implicaciones en QCD.

Así pues, el alumno estudiará modelos de QCD a bajas energías que implemente las consecuencias de la rotura de la simetría quiral, tales como modelos sigma o Lagrangianos quirales (teoría de perturbaciones quiral), que es una de las herramientas habituales en el estudio de interacciones hadrónicas a bajas energías.

Objetivos planteados:

La comprensión de algunas de las propiedades fundamentales de QCD, tales como confinamiento o rotura de la simetría quiral.

Comprender las consecuencias del teorema de Goldstone, en particular aplicado a QCD.

Construir modelos de QCD a baja energía tales como modelos sigma o teorías quirales.

Realizar aplicaciones sencillas tales como cálculos a nivel árbol para interacciones de mesones a bajas energías.

Metodología:

Teoría cuántica de campos.

Campus
Fuentenueva
Avda. Fuentenueva
s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242736
almartin@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

Bibliografía:

M. E. Peskin & D. V. Schroeder, An introduction to Quantum Field Theory, Addison Wesley
M. D. Schwartz, Quantum field theory and the Standard Model, Cambridge university press
S. Scherer & M. R. Schindler, A Primer for Chiral Perturbation Theory, Springer
A. Pich, Introduction to chiral perturbation theory, <https://cds.cern.ch/record/252975/files/th-6978-93.pdf>
D. Nagels, An introduction to Goldstone boson physics and the coset construction, arXiv:2110.14504

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| Alumno/a propuesto/a: | Enrique Gallego Toribio |
|--------------------------|-------------------------|

Granada, de 2023

Sello del Departamento

Campus
Fuentenueva
Avda. Fuentenueva
s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242736
almartin@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias