

## FÍSICA HADRÓNICA BASADA EN QCD, curso 2012-13

Máster en Métodos y Técnicas Avanzadas en Física

Profesores responsables: L. L. Salcedo y C. García-Recio

Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear

### I. COLISIONES PROFUNDAMENTE INELÁSTICAS Y FUNCIONES DE ESTRUCTURA:

1. Propiedades de quarks en hadrones: libertad asintótica, confinamiento.
2. Colisiones elásticas e inelásticas. Variables cinemáticas. Factores de forma hadrónicos.
3. Modelo de partones para las colisiones inelásticas. Funciones de estructura.

### II. MODELOS DE SACOS DE QUARKS:

4. Ecuación de Dirac para quarks sin masa y cavidad esférica. Modelo de Bogoliubov
5. Lagrangiano y tensor de energía-impulso. Constante del saco. Modelo de MIT.
6. Espectroscopía de hadrones ligeros. Correcciones: estructura hiperfina, masa finita de quarks, efecto Casimir, centro de masas.
7. Propiedades hadrónicas: radio de carga, momento magnético, corriente axial.

### III. SOLITONES:

8. Solitones clásicos.
9. Solitones en 1+1 dimensiones. Índices topológicos. Teorema de Derrick.
10. Modelo  $O(3)$  no lineal en 2+1 dimensiones. Grupos de homotopía. Carga topológica.
11. Cuantización semiclásica de solitones. Coordenadas colectivas.

### IV. MODELO DE SKYRME DEL NUCLEÓN:

12. Simetría quirial. Campo no lineal del bosón de Goldstone.
13. Lagrangiano efectivo: sector del vacío. Corrientes vector y axial.
14. Sector solitónico. Número bariónico. Soluciones tipo erizo: Skyrmión clásico.
15. Cuantización semiclásica del skyrmión.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. R.K. Bhaduri, *Models of the Nucleon, From Quarks to Soliton*, Addison-Wesley, 1988.
2. A.W. Thomas, *Chiral Symmetry And The Bag Model: A New Starting Point For Nuclear Physics* Adv. Nucl. Phys. **13** (1984) 1-137.
3. R. Rajaraman, *Solitons and instantons: An introduction to Solitons and Instantons in Quantum Field Theory*. North-Holland Personal Library (1982) 1-409.
4. R.F. Álvarez-Estrada, F. Fernández, J.L. Sánchez-Gómez, V. Vento, *Models Of Hadron Structure Based On Quantum Chromodynamics*, Lect. Notes Phys. **259** (1986) 1-294.
5. P. Pascual, R. Tarrach, *QCD: Renormalization For The Practitioner*, Lect. Notes Phys. **194** (1984) 1-277.

<https://www.ugr.es/local/salcedo/public>