

# SIMETRIAS EN FISICA

**Clave: 66749**

Carácter: Optativa

Horas

Tipo: Teórica

Teoría: 4

Práctica: 0

**Créditos: 8**

Horas por semana

4

## **Objetivo general:**

Proporcionar al alumno los conocimientos de la teoría, brindando una visión amplia de los aspectos más relevantes de esta materia en el contexto de la investigación actual.

## **Objetivos específicos:**

Dar una introducción básica a la simetría en física y teoría de grupos. El tema debe estar enfocado hacia la física de partículas elementales y la física nuclear. Se debe considerarlo como un traslape con el paquete de partículas elementales.

## **Contenido Temático**

### **Unidad I. Simetrías en Mecánica Cuántica**

- 1.1 Simetrías clásicas.
- 1.2 Teorema de Noether.
- 1.3 Simetrías de translación y rotación en mecánica cuántica.

### **Unidad II. Momento Angular y el Grupo SO(3)**

- 2.1 Álgebra.
- 2.2 Representaciones matriciales.
- 2.3 Coeficientes de Clebsch-Gordan.

### **Unidad III. Grupos de Lie**

- 3.1 Transformaciones continuas y generadores.
- 3.2 Algebra de Lie.
- 3.3 Operadores de Casimir.

### **Unidad IV. Grupo de Permutación y Diagramas de Young.**

- 4.1 Relación de  $U(n)$  con  $SN$ .
- 4.2 Diagramas de Young y Operadores de Young.
- 4.3 Producto directo.

### **Unidad V. Grupo de Isoespín SU(2)**

- 5.1 Grupos unitarios y  $SU(2)$
- 5.2 Representaciones irreducibles de  $SU(2)$
- 5.3 Algunas aplicaciones

### **Unidad VI. La simetría de SU(3) y cuarks**

- 6.1 Generadores.
- 6.2 Algebra de Lie.
- 6.3 Multipletes de hadrones.
- 6.4 Fórmula de masa de Gell-Mann-Okubo.
- 6.5. Coeficientes de Clebsch-Gordan de  $SU(3)$  (factores isoescalares).
- 6.6. Momento magnético en el modelo de cuarks.

## **Unidad VII. El Átomo de Hidrógeno y Otros Ejemplos**

- 7.1 Momento angular
- 7.2 Espín y suma de momentos angulares
- 7.3 El átomo de hidrogeno
- 7.4 Ejemplos diversos

### **Bibliografía Básica:**

- R. Gilmore, *Lie algebras and some of their applications*, J. Wiley & Sons, NY., 1974.
- F. Iachello, *Lie algebras and applications, Lecture Notes in Physics 708*, Springer, 2006.
- W. Greiner y B. Müller, *Quantum mechanics: symmetries*, Springer-Verlag, 1984.
- J.P. Elliott y P.G. Dawber, *Symmetry in physics, Vol. 1 y 2*, Oxford University Press, 1979.