

## Tópicos avanzados de Teoría Cuántica del Campo (TCC3)

Profundizar en los conocimientos de teorías cuánticas de campos. En particular, haciendo énfasis en el conocimiento de herramientas fundamentales más modernas para el desarrollo de la investigación en la física de partículas elementales.

**Requisitos:** Bases de teoría cuántica de campos (TCC 1), Teoría Electrodébil

**Duración:** 48 horas

### Programa:

1. Teoría de grupos y álgebras de Lie
  - (a) Repaso del álgebra de  $SU(2)$
  - (b) Fundamentos de teorías  $SU(N)$
  - (c) Grupos  $SO(N)$
  - (d) Grupos Discretos (e.g.  $A_4, S_3$ )
2. Teorías de norma no Abelianas
  - (a) Invariancia de norma y derivadas covariantes
  - (b) Teorías de Yang-Mills
  - (c) Construcción de Lagrangianos
3. Cuantización por medio de integrales de camino
  - (a) Campos escalares y espinoriales
    - i. Funcional generadora
    - ii. Funcional de integración
    - iii. La matriz S
  - (b) Campos de norma
    - i. Propagadores y condiciones de norma en QED
    - ii. El propagador del fotón: método de la integral de camino

- iii. Términos de fijación de la norma
- iv. Campos de norma no Abelianos y el método de De Witt-Faddeev-Popov
- v. Identidades de Ward-Takahashi en QED
- vi. Transformación de Becchi-Rouet-Stora
- vii. Identidades de Slanov-Taylor
- viii. Campos fantasmas

#### 4. Renormalización

- (a) Renormalización de la teoría  $\lambda\phi^4$
- (b) Renormalización a un lazo de teorías de norma
- (c) Ecuaciones el Grupo de Renormalización y libertad asintótica
- (d) Aspectos generales de la renormalización en el Modelo Estándar

#### 5. Anomalías triangulares

#### 6. Tópicos selectos: GUT's, Instantones, solitones, etc.

#### 7. QCD

### **Bibliografía**

1. J. P. Cornwell, "Group Theory in Physics", Vols 1 & 2. Elsevier, 1986
2. H.F Jones, "Groups, Representations and Physics", Taylor & Francis; 2 edition, 1998.
3. R. Slansky, "Group Theory For Unified Model Building," Phys. Rept. **79**, 1 (1981).
4. Lewis H. Ryder, "*Quantum Field Theory*" Second Edition, Cambridge University Press.
5. Steven Weinberg "The Quantum Theory of Fields", Vol. II. Cambridge University Press.
6. D. Bailin and A. Love, "*Introduction to Gauge Field Theory*", Adam Hilger, Bristol (1986).
7. A. Z. Capri, "*Relativistic Quantum Mechanics and Introduction to Quantum Field Theory*", World Scientific (2002).

8. W. Greiner and J. Reinhardt, "*Field Quantization*", Springer Verlag (1996).
9. A. Zee, "*Quantum Field Theory in a Nutshell*", Princeton University Press (2003).
10. I.J.R. Aitchison, "*An Informal Introduction to Gauge Field Theories*", Cambridge University Press (1982).
11. P. Ramond, "*Field Theory: A modern Primer*", Frontiers in Physics Series, Vol. 74; 2nd. Ed.; Westview Press (2001).