

---

# Teoría de Campos II

---

## ***Programa de asignatura (Posgrado)***

### **1.- Datos generales**

1.1 Denominación de la asignatura: Teoría de Campos II

1.2 Carga horaria total: **120 hs., 8 hs. por semana.**

1.3 Período del dictado (semestre y año) Febrero-Junio, 2019

### **2.- Composición del Equipo Docente: Responsable, Auxiliares.**

2.1. Responsable a cargo

Apellido y nombres: Trincherro Roberto, Huerta Marina

2.3. Auxiliares

Apellido y nombres: -

### **3.- Contenidos y Programa**

**I. Programa de renormalización.** Enfoque perturbativo. Grado de divergencia superficial.

Ejemplo de regularización, substracción, renormalización. Panorama del grupo de renormalización.

**II. Funcional Generatriz.** Funcional generatriz en integración funcional. Conexión con la matriz

S. Expansión perturbativa. Funciones de Green conexas. Acción efectiva. Funciones propias. Requerimientos de simetría e identidades de Ward.

**III. Regularización.** Regularizaciones implementables a nivel lagrangiano: regularización de altas derivadas y de Pauli-Villars. Regularizaciones no implementables a nivel lagrangiano: regularización dimensional (RD).

**IV. Regularización y renormalización de la teoría  $\phi^4$  a un lazo.** Espacio Euclideo. Grado de divergencia superficial. Regularización dimensional substracción mínima. Contraterminos.

**V. Regularización y renormalización de la electrodinámica a un lazo.** Polarización del vacío y corrección al vértice de interacción con regularización dimensional. Autoenergía del electrón. Corrección radiativa al momento magnético del electrón.

**VI. Renormalización a todo orden.**

Definición recursiva del procedimiento de substracción. Solución de Zimmermann a la definición recursiva.

- VII. Grupo de renormalización.** Su origen. Solución. Esquema de sustracción mínima. Solución perturbativa para los parámetros efectivos. Puntos fijos. Comportamiento IR y UV. Ejemplos de la física de partículas elementales y la materia condensada. Grupo de renormalización a la Wilson, decimación y acción efectiva, en la teoría  $\phi^4$ .
- VIII. Teorías de Yang-Mills.** Introducción a las álgebras y grupos Lie. Simetrías de gauge no Abelianas. Invariancia local y Lagrangeanos singulares. Sistemas Hamiltonianos con vínculos de primera clase. Fijación del gauge. Yang-Mills como sistema singular.
- IX. Cuantización de teorías de Yang-Mills.** Cuantización por integral de caminos de sistemas singulares. Fijación del gauge y condiciones subsidiarias. Funcional generatriz para Yang-Mills. Fantasmas de Faddeev-popov. Simetría BRST.
- X. Estructura perturbativa de teorías de Yang-Mills.** Diagramas de Feynman para Yang-Mills. Identidades de Ward y Slavnov-Taylor. Construcción recursiva de contratérminos. Renormalizabilidad.
- XI. Grupo de Renormalización.** Flujo del grupo de renormalización. Transformaciones de escala. Soluciones. Puntos fijos IR y UV. Ecuación de Callan-Zymansik y libertad asintótica en teorías de calibre, el caso de QCD.
- XII. Anomalía Axial. Modelo de Schwinger. Argumento de Adler-Rosemberg. Caso de acoplamiento vectorial y quiral. Cálculo de la divergencia de la corriente con separación de puntos en 2 y 4 dimensiones. Interpretación física con la ecuación de Dirac en un campo externo. Verificación perturbativa de la anomalía axial. Anomalías en la integral funcional. Cancelación de anomalías en el modelo estándar.**

#### 4.- Evaluación:

Solución de guía de problemas.  
Examen final escrito.

#### 5.- Bibliografía:

- S. Weinberg, "The Quantum Theory of Fields", Cambridge Univ. Press, 1995.
- D. Amit, "Field Theory, the Renormalization Group, and Critical Phenomena", World Scientific, 1978.
- R. Trincherio: "Renormalización". Bariloche, 1993
- C. Itzykson y J.B. Zuber: "Quantum Field Theory". McGraw-Hill, 1980.
- M. Peskin y D. Schoroeder, "An Introduction to Quantum Field Theory", Perseus Books, 1995.
- J.C. Collins: "Renormalization". Cambridge Univ. Press, 1984.
- N. Nakanishi y I. Ojima: "Covariant operator formalism of gauge theories and quantum gravity". World Scientific, 1990.
- P. Ramond: "Field Theory: a modern primer". Addison-Wesley, 1990.