



Física  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

## FI-7777 TEORÍA CUÁNTICA DE COLISIONES

(Quantum theory of collisions)

Profesor: Hugo Arellano

15 U.D.

### 1. Presentación:

Esta asignatura de física avanzada está dirigida a estudiantes de postgrado en física o avanzados del pregrado. La temática se enfoca al estudio de colisiones de haces de partículas (nucleones o electrones) en régimen principalmente no relativista, haciendo uso extensivo del formalismo de la mecánica cuántica. Para ello se supone un dominio previo de mecánica cuántica, especialmente el manejo de operadores y familiaridad con la notación de Dirac (bras y kets).

En este curso se revisan aspectos formales de la teoría de scattering, sin descuidar aplicaciones, cubriendo aproximaciones y modelos simples. Se abordarán tratamientos perturbativos y exactos, cuidando hacer contacto con cantidades observables.

### 2. Objetivos:

Al término del curso se espera que el estudiante identifique los aspectos relevantes para la descripción cuántica de los procesos de scattering, recurriendo al uso de herramientas adecuadas para su tratamiento cuantitativo.

### 3. Requisito:

Mecánica Cuántica, nivel Cohen-Tannoucci, Messiah, Griffith o equivalentes.

### 4. Formato del curso:

El desarrollo del curso contempla dos cátedras semanales, con una duración de 90 minutos cada una. Habrá trabajo personal el cual será supervisado por el profesor.

### 5. Materias a abordar:

- (a) Introducción: definiciones, consideraciones cinemáticas y observables en procesos de scattering.
- (b) Scattering por un potencial: Método de ondas parciales; Ecuaciones integrales; Soluciones en representaciones de momentum y de coordenadas; Contacto con estados ligados; El potencial de Coulomb; Scattering con partículas idénticas; Aproximación de Born; Aproximaciones semiclásicas; Propiedades analíticas de la amplitud de transición; Scattering dependiente del tiempo.
- (c) Teoría general de Scattering: Funciones de Green; Operadores de Möller; La matriz de scattering; El teorema óptico; Probabilidades de transición y secciones eficaces; Scattering con dos potenciales; Aproximación de onda distorsionada; Procesos inelásticos.

### 6. Bibliografía:

- (a) Quantum Collision Theory, Charles J. Joachain, North-Holland (1983).
- (b) Scattering Theory, Aleksei G. Sitenko, Springer (1990).
- (c) Introduction to Nuclear Reactions, C. A. Bertuliani and P. Danielewicz, IOP Graduate Student Series in Physics (2004).