



## 1. CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Sigla	<b>FS0819</b>	Requisitos	<b>FS0717</b>
Nombre	<b>Mecánica cuántica II</b>	Correquisitos	–
Horas	<b>4. L-J: 17-18:50</b>	Ciclo	<b>VIII ciclo</b>
Créditos	<b>3</b>	Clasificación	<b>Propio</b>
Grupos	<b>001</b>	Modalidad	<b>Bajo virtual</b>

## 2. DESCRIPCIÓN

El curso mecánica cuántica II es la continuación del curso mecánica cuántica I (FS-0717, que es requisito) y por lo tanto tiene como fin explorar diversos alcances y aplicaciones básicas de esta teoría fundamental. Se estudiarán, entre otros temas, la dispersión por medio de un potencial central, el espín electrónico, la adición de momentos angulares, la teoría de perturbación y aplicaciones para el átomo de hidrógeno, como la estructura de los niveles atómicos, así como la interacción de átomos con campos electromagnéticos.

## 3. OBJETIVOS

El objetivo general es desarrollar la comprensión de los conceptos básicos de la mecánica cuántica y algunas de sus aplicaciones más directas.

### Objetivos específicos:

1. Aplicar los postulados de la mecánica cuántica para entender diversos sistemas físicos.
2. Mejorar la capacidad de abstracción del razonamiento ordenado y lógico y el afán de investigación, propiciando la comprensión del método científico para ser aplicado en la carrera.
3. Desarrollar una actitud científica al enfrentarse a situaciones reales, teóricas y experimentales, y encontrar soluciones a las mismas.
4. Repasar algunos métodos de perturbación en mecánica cuántica y sus aplicaciones, como la interacción de átomos con campos electromagnéticos.
5. Entender las propiedades básicas de la dispersión de ondas de materia.

## 4. CONTENIDOS Y CRONOGRAMA

El programa mostrado ha sido actualizado al 8 de marzo del 2023. Rige únicamente para el I ciclo del 2023.



Contenido	Semana y formato
1. Dispersión de partículas Sección eficaz, estados estacionarios de dispersión, la aproximación de Born, método de ondas parciales y desplazamientos de fase.	1-2
2. Repaso de espinores y rotaciones	3-4
3. Repaso de adición de momentos angulares. Dos espines 1/2, dos momentos angulares arbitrarios, adiciones generales, acople.	5-6
4. Repaso de la teoría de perturbación estacionaria. Perturbación de niveles no degenerados y degenerados, oscilador armónico. La estructura fina e hiperfina del hidrógeno. Interacción del átomo con campos eléctricos y magnéticos estacionarios. Efectos Zeeman y Stark. Transformaciones Gauge.	7-10
5. Perturbaciones dependientes del tiempo: interacción de sistemas cuánticos con la radiación. Coeficientes de Einstein y reglas de selección.	11-12
6. Sistemas de partículas idénticas. El postulado de simetría, bosones y fermiones, átomos de dos electrones.	13-14
7. Estadística cuántica. Operador de densidad. Estados puros y mixtos, estadística.	15
8. Temas opcionales (por ejemplo, mecánica cuántica relativista)	16



## 5. METODOLOGÍA

Este es un curso presencial con bajo contenido virtual. Las actividades asincrónicas se llevarán a cabo a través de la plataforma de “mediación virtual” de la Universidad de Costa Rica, ubicada en el enlace <https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>, con la contraseña de inscripción “cuantica2”. En la plataforma se encontrarán las tareas asignadas, que serán entregadas también por ese medio. En el curso se emplearán clases magistrales con realización de ejemplos y demostraciones de conceptos físicos. Se le recomienda a la o el estudiante realizar lectura de las distintas referencias bibliográficas para reforzar la comprensión de los conceptos, así como resolver problemas como forma de práctica.

## 6. EVALUACIÓN

Habrán tres exámenes parciales escritos e individuales y con un valor de 25% de la nota final cada uno. Los exámenes se realizarán en el aula durante la hora de clase (con una duración de 110 minutos cada uno) en las fechas indicadas abajo. También habrá tareas individuales con un valor total de 20% de la nota final, asignadas a través de mediación virtual, y una tarea de programación con un valor de 5% de la nota final. Las tareas solamente serán aceptadas en la fecha de entrega comunicada previamente, y deben ser entregadas a través de mediación virtual. Las fechas en las que se realizarán los exámenes se detallan en la siguiente tabla:

Examen	Fecha	Temas
I EXAMEN PARCIAL	2 de mayo	1, 2
II EXAMEN PARCIAL	6 de junio	3, 4
III EXAMEN PARCIAL	1 de julio	5, 6, 7, 8
Examen de ampliación	11 de julio (14-16:50)	Todos

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Principal: Claude Cohen-Tannoudji, Bernard Diu, Frank Laloë, Quantum Mechanics, vol. II, editorial Wiley-VCH.

### Otras fuentes bibliográficas:

L. R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, Plenum Press, 2008

L. Landau y Lifshitz, Mecánica cuántica no relativista, vol. 3, editorial Reverté, 1983

J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison Wesley, 1993

D. J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Pearson Education, 2005

A. Messiah, Quantum Mechanics, vol I., North Holland, 1966

L. I. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw Hill, 1968.

**Profesor:** Miguel Araya, ofic. 408 Fís., casillero #67 - Esc. Física. Correo: [miguel.araya@ucr.ac.cr](mailto:miguel.araya@ucr.ac.cr)

**Consulta:** L: 15:30-17.



Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

### SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:

- Invitaciones a citas, almuerzos, cine u otros
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

### DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).

### CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898  
comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr  
Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909  
defensoriahs@ucr.ac.cr





# DISCRIMINACIÓN

Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

## SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminador
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

## DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).

Ninguna de las personas denunciantes o testigos sufrirán perjuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la CICDI para buscar apoyo.



2511-1294



[comision.contradiscriminacion@ucr.ac.cr](mailto:comision.contradiscriminacion@ucr.ac.cr)

