

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS**

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA**

**NOMBRE DE MATERIA** FÍSICA CUÁNTICA.

**CLAVE DE MATERIA** FS205

**DEPARTAMENTO** FÍSICA

**CODIGO DE DEPARTAMENTO**

**CENTRO UNIVERSITARIO** CUCEI

<b>CARGA HORARIA</b>	<b>TEORÍA</b>	60
--------------------------	---------------	----

	<b>PRÁCTICA</b>	20
--	-----------------	----

	<b>TOTAL</b>	80
--	--------------	----

**CREDITOS** 9 (NUEVE)

**TIPO DE CURSO** CURSO-TALLER

**PRERREQUISITOS** FS202 y MT120.

**OBJETIVO GENERAL:**

QUE EL ALUMNO COMPRENDA LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y EL APARATO MATEMÁTICO DE LA MECÁNICA CUÁNTICA.

QUE EL ALUMNO SEPA APLICAR SUS CONOCIMIENTOS PARA RESOLVER PROBLEMAS ELEMENTALES DE LA MECÁNICA CUÁNTICA.

**OBJETIVOS PARTICULARES:**

DEFINIR LOS POSTULADOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA Y LOS CONCEPTOS FUNCIÓN DE ONDA, OPERADORES DE MAGNITUDES FÍSICAS Y ECUACIÓN DE SCHÖDINGER.

RESOLVER LA ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER PARA ALGUNOS CASOS SIMPLES, Y COMPRENDER EL CONCEPTO DE ESPECTRO DE UN SISTEMA CUÁNTICO.

DEFINIR EL CONCEPTO DE MOMENTO ANGULAR Y RELACIONARLO CON LA PROPIEDAD SPIN.

## CONTENIDO TEMÁTICO SINTÉTICO:

### UNIDAD I CONCEPTOS BÁSICOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

- 1.1 DESCRIPCIÓN PROBABILÍSTICA DE LOS SISTEMAS CUÁNTICOS. FUNCIÓN DE ONDA.
- 1.2 MAGNITUDES FÍSICAS EN LA MECÁNICA CUÁNTICA. OBSERVABLES.
- 1.3 OPERADORES EN LA MECÁNICA CUÁNTICA.
- 1.4 RELACIÓN DE INCERTIDUMBRE.

### UNIDAD II ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER

- 2.1 ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER PARA UNA PARTÍCULA. ECUACIÓN DE CONTINUIDAD.
- 2.2 ECUACIONES DE MOVIMIENTO PARA VALORES MEDIOS (ECUACIONES DE ERENFEST).
- 2.3 INTEGRALES DE MOVIMIENTO.
- 2.4 ESTADOS ESTACIONARIOS.
- 2.5 ESPECTRO DISCRETO Y ESPECTRO CONTINUO.
- 2.6 FUNCIONES DE ONDA DE LOS ESTADOS NO ESTACIONARIOS. FUNCIÓN de GREEN.
- 2.7 PARIDAD DE ESTADO.

### UNIDAD III MOVIMIENTO EN UNA DIMENSIÓN

- 3.1 MOVIMIENTO LIBRE. PROPAGACIÓN DE UN PAQUETE DE ONDAS EN EL ESPACIO LIBRE. FUNCIÓN DE GREEN.
- 3.2 UN POZO POTENCIAL (ESPECTRO, ESTADOS ESTACIONARIOS). POZO POTENCIAL RECTANGULAR Y "δ" - POZO.
- 3.3 MOVIMIENTO NO ACOTADO EN EL CAMPO DE UN POZO Y UNA BARRERA POTENCIAL RECTANGULAR. COEFICIENTES DE REFLEXIÓN Y TRANSMISIÓN.
- 3.4 ALGUNOS POTENCIALES QUE TIENEN SOLUCIONES EXACTAS.

### UNIDAD IV OSCILADOR ARMÓNICO UNIDIMENSIONAL

- 4.1 ESTADOS ESTACIONARIOS. ESPECTRO.
- 4.2 OPERADORES  $a$  Y  $a^\dagger$ . MÉTODO DE FACTORIZACIÓN.
- 4.3 ESTADOS QUE MINIMIZAN LA RELACIÓN DE INCERTIDUMBRE. CONCEPTO DE ESTADOS COHERENTES.

### UNIDAD V REPRESENTACIONES DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

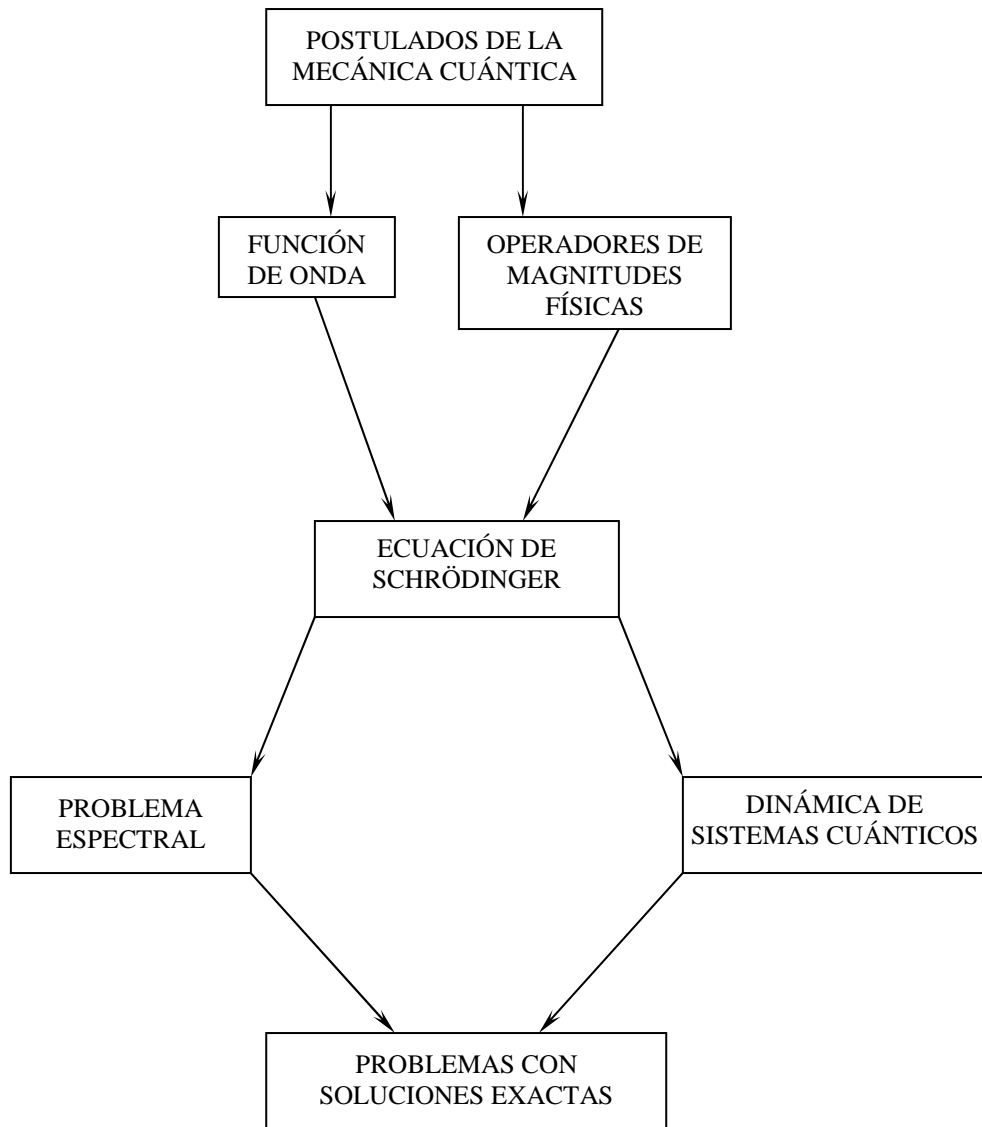
- 5.1 LA  $X$  Y LA  $P$  REPRESENTACIONES.
- 5.2 REPRESENTACIÓN ENERGÉTICA.
- 5.3 ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER EN LA  $P$ - REPRESENTACIÓN.
- 5.4 CONCEPTOS BÁSICOS DE REPRESENTACIONES EQUIVALENTES. TRANSFORMACIÓN UNITARIA.
- 5.5 CUADRO DE SCHRÖDINGER Y CUADRO DE HEISENBERG.

### UNIDAD VI FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA MECANICA CUANTICA

- 6.1 CONCEPTOS DEL VECTOR DE ESTADO.
- 6.2 NOTACIONES DE DIRAC (VECTORES "BRA" Y "KET").
- 6.3 OPERADORES EN EL ESPACIO DE HILBERT ABSTRACTO. TEOREMAS SOBRE OPERADORES AUTOCONJUGADOS (HERMÉTICOS).
- 6.4 REPRESENTACIÓN MATRICIAL DE OPERADORES (ESPECTRO DISCRETO). EJEMPLO- OSCILADOR ARMÓNICO.

- UNIDAD VII      TEORÍA DEL MOMENTO ANGULAR EN LA MECÁNICA CUÁNTICA**
- 7.1 MOMENTO CINÉTICO EN LA "X"-REPRESENTACIÓN. RELACIONES DE COMUTACIÓN ARMÓNICAS ESFÉRICAS.
  - 7.2 CUANTIZACIÓN DEL MOMENTO ANGULAR EN LA BASE DE LAS RELACIONES DE COMUTACIÓN.
  - 7.3 MATRICES DE OPERADORES DEL MOMENTO ANGULAR. EJEMPLO  $J = 1/2, 1$ .
  - 7.4 CONCEPTO DE SPIN. SPIN  $1/2$ . FUNCIÓN DE ONDA.
  - 7.5 SUMA DE MOMENTOS. LA REGLA DE TRIÁNGULO.
- UNIDAD VIII      MOVIMIENTO EN TRES DIMENSIONES**
- 8.1 MOVIMIENTO DE UNA PARTÍCULA EN EL CAMPO ESFÉRICAMENTE SIMÉTRICO (ESPECTRO DISCRETO).
  - 8.2 ESTADOS ESTACIONARIOS EN LOS CAMPOS DE ATRACCIÓN.
  - 8.3 MOVIMIENTO EN UN POZO RECTANGULAR ESFÉRICAMENTE SIMÉTRICO.
  - 8.4 MOVIMIENTO EN EL CAMPO COLOMBIANO (ESPECTRO DISCRETO). DEGENERACIÓN "CASUAL" DEL ESPECTRO.
  - 8.5 OSCILADOR ARMÓNICO EN TRES DIMENSIONES. DEGENERACIÓN DEL ESPECTRO.

**ESTRUCTURA CONCEPTUAL:**



## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

<b>AUTOR(ES)</b>	<b>LIBRO, TEMA(S)</b>	<b>EDITORIAL Y FECHA</b>
CLAUDE COHEN, TANNOUDJI, BERNARD DIV., FRANCK LALOË	QUANTUM MECHANICS. VOLUMEN I Y II	WILEY & SONS INC. (1992)
A.S. DAVYDOV	QUANTUM MECHANICS	ADDISON WESLEY (1976)

## **ENSEÑANZA - APRENDIZAJE:**

EL PROFESOR REALIZARÁ LA EXPOSICIÓN DE LOS TEMAS AUXILIÁNDOSE DE LOS MEDIOS TRADICIONALES. LA EXPOSICIÓN ORAL SERÁ COMPLEMENTADA CON LA RESOLUCIÓN DE ALGUNOS CASOS PARTICULARES. POR SU PARTE, EL ALUMNO PARTICIPARÁ DE MANERA ACTIVA DURANTE EL CURSO REALIZANDO INVESTIGACIONES BIBLIOGRÁFICAS PREVIAS A LA EXPOSICIÓN DEL PROFESOR Y ADEMÁS RESOLVERÁ PROBLEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR, MISMOS QUE LE PERMITIRÁN APLICAR LOS CONCEPTOS TEÓRICOS.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA APLICACIÓN PROFESIONAL DE LA ASIGNATURA:**

EL DESARROLLO DE LA MECÁNICA CUÁNTICA HA ABIERTO UN GRAN NÚMERO DE APLICACIONES QUE REQUIEREN DE INVESTIGACIÓN PARA DARLES EL CARÁCTER DE *PRÁCTICAS*. LA COMPRENSIÓN DE LA MATERIA A NIVEL MICROSCÓPICO ES DE GRAN IMPORTANCIA PARA EL DESARROLLO DE LAS TECNOLOGÍAS ACTUALES, POR LO QUE SE REQUIERE DE UN PROFESIONAL CAPACITADO PARA LA INVESTIGACIÓN EN ESE RAMO.

## **CONOCIMIENTOS, APTITUDES, VALORES, ETC.**

EL CURSO ES INTRODUCTORIO AL ESTUDIO DE LA MECÁNICA CUÁNTICA, DE TAL MODO QUE EL ESTUDIANTE ADQUIRIRÁ LAS HERRAMIENTAS CONCEPTUALES QUE LE PERMITAN ABORDAR CON MAYOR PROFUNDIDAD EL ESTUDIO DE LA MECÁNICA CUÁNTICA. EN PARTICULAR, EL ALUMNO OBTENDRÁ SOLUCIONES DE LA ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER APLICADA A CASOS SENCILLOS Y OBTENDRÁ EL ESPECTRO DE UN SISTEMA CUÁNTICO.

## **MODALIDADES DE EVALUACIÓN**

TAREAS  
EXÁMENES