



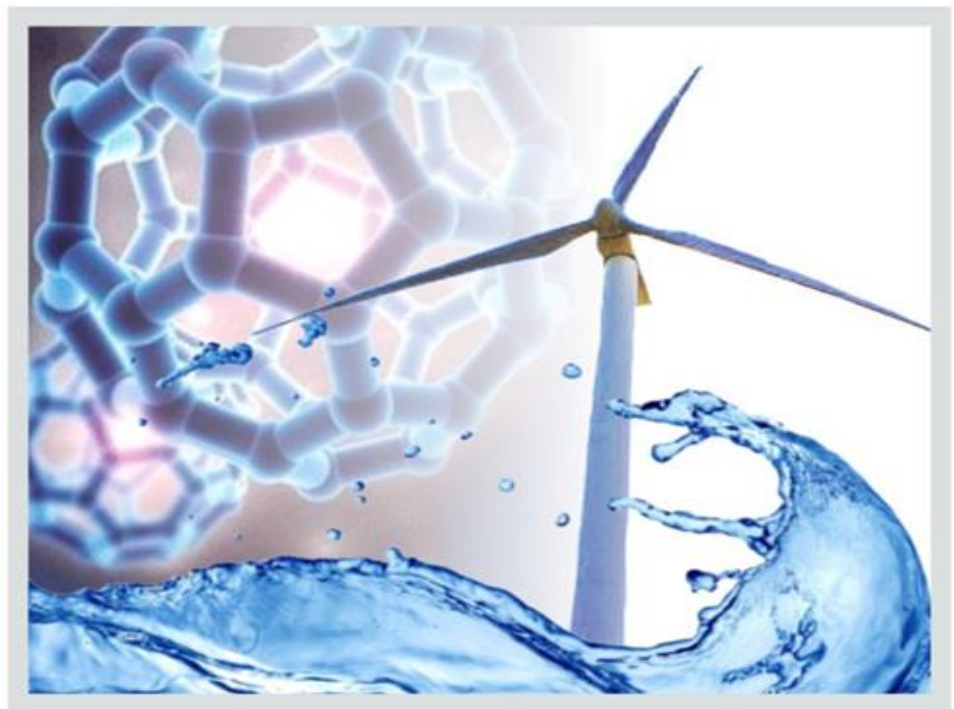
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALÁ  
DIVISIÓN DE CIENCIAS / DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS



**CU Tonalá**  
Centro Universitario de Tonalá

---

## Física Cuántica



Departamento de  
**Ingenierías**

---



1.- Identificación de la Unidad de Aprendizaje					
Nombre de la Unidad de Aprendizaje					
Física Cuántica					
Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA		Valor de créditos	Área de formación
	Presencial	Curso		9	Básica común
Hora semana		Horas teoría/semestre	Horas práctica/ semestre	Total de horas:	Seriación
4		64	0	64	
Departamento			Academia		
Ingenierías			Física		
Presentación					
La física cuántica es la rama de la física que organiza el conocimiento y técnicas asociados al estudio de los sistemas atómicos y moleculares, claves en el campo de la nano-ciencia y la nano-tecnología					
Unidad de competencia					
El alumno identificará los conceptos y leyes de la Física Cuántica y los aplicará en el estudio de problemas de transporte y confinamiento en una dimensión (mayormente), siendo capaz de reconocer y entender los fenómenos de tunelamiento y cuantización que se presentan en estos sistemas.					
Tipos de saberes					
Saber		Saber hacer		Saber ser	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar el concepto de dualidad onda partícula que conduce a las leyes fundamentales de la mecánica cuántica.</li> <li>Expresar la ecuación de Schrödinger en una dimensión (mayormente) en sus versiones no estacionaria y estacionaria.</li> <li>Analizar modelos simples para el estudio de problemas de transporte y confinamiento en una dimensión (mayormente).</li> <li>Identificar los fenómenos de tunelamiento y cuantización de la energía.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar los principios relacionados al concepto de dualidad onda-partícula en el estudio de problemas de emisión fotoeléctrica, difracción de electrones y emisión de luz por átomos.</li> <li>Resolver la ecuación de Schrödinger estacionaria para modelos simples de transporte y confinamiento en una dimensión.</li> <li>Proyectar sobre la existencia de los fenómenos de tunelamiento y cuantización en diversos sistemas atómicos y moleculares.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Contemplar que los conceptos y leyes que gobiernan un sistema son susceptibles de cambio.</li> <li>Usar el hecho que la comprensión cualitativa del mundo que nos rodea es de valiosa ayuda al cuantificar este mundo.</li> <li>Asumir una forma ordenada y decidida en la elaboración de tareas de relativa complejidad.</li> <li>Confrontar de manera individual y en grupo ideas aparentemente contradictorias tomando en cuenta los conceptos y fundamentos existentes.</li> </ul>	
Competencia genérica			Competencia profesional		
<b>Competencias instrumentales</b> 1.Capacidad de análisis y síntesis de información. 2.Solución de problemas de relativa complejidad  <b>Competencias interpersonales</b> 3.Capacidad crítica y autocrítica para la obtención de conclusiones en colectivo ante situaciones de supuesta contradicción. 4.Capacidad de trabajo en equipo ante tareas de relativa complejidad 5.Capacidad de discusión en base a fundamentos y conceptos  <b>Competencias sistémicas</b>			1. Conocer el concepto de fotón y los procesos elementales de absorción y emisión de este, que son la base para el entendimiento de los espectros de luz característicos de las átomos, moléculas y materiales. 2. Conocer la propiedad ondulatoria de las partículas y el uso de esta en técnicas de reconocimiento de estructura atómica de materiales. 3. Reconocer la existencia del efecto túnel, de fundamental importancia en el funcionamiento de la electrónica en sistemas de tamaño microscópico. 4. Saber sobre la existencia de niveles de energía en átomos, moléculas y materiales, así como de su interrelación con los espectros de absorción y emisión que los caracterizan.		



6.Capacidad de reconocer la necesidad de actualización permanente 7.Capacidad para aplicar los conocimientos en el entendimiento de fenómenos de la vida cotidiana y/o profesional 8.Habilidad para trabajar de forma autónoma y decidida	5. Manejar instrumentos de medición electrónica de sensibilidad relativamente mayor a los de electrónica convencional.
<b>Competencias previas del alumno</b>	
<b>Identificar los conceptos de conservación de la energía y de fuerza y potencial eléctricos y aplicarlos en la resolución de problemas genéricos elementales.</b> <b>Identificar los elementos relacionados al concepto de onda y aplicarlos en problemas elementales de propagación e interferencia.</b> <b>Identificar las características generales de las funciones exponenciales y senoidales, así como las técnicas de integración matemática elemental relacionadas a estas.</b> <b>Reconocer y resolver las ecuaciones diferenciales de segundo orden con coeficientes constantes tomando en cuenta el concepto de condiciones iniciales y de frontera.</b>	
<b>Competencia del perfil de egreso</b>	
<b>Para aprobar la asignatura, el estudiante deberá ser capaz de resolver problemas elementales asociados a la emisión de foto-electrones o fotones, de determinar la forma y propiedades de la función de onda relacionada a problemas elementales de transporte y confinamiento en una dimensión y reconocerá la existencia de efectos de tunelamiento y cuantización de la energía.</b>	
<b>Perfil deseable del docente (pedagógico /disciplinar )</b>	
<b>Formación disciplinar en la ciencia de la física teórica y/o experimental.</b> <b>Dominio, conocimiento y experiencia en la enseñanza de la física cuántica.</b> <b>Nivel de posgrado.</b>	
<b>2.- Contenidos temáticos</b>	
<b>Contenido</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Fundamentos de la Mecánica Cuántica Ondulatoria<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. La dualidad onda-partícula como base de la Mecánica Cuántica Ondulatoria<ol style="list-style-type: none"><li>1.1.1. El régimen atómico y el fracaso de la Física Clásica: reseña histórica de los problemas radiación de cuerpo negro, estabilidad del átomo, espectros discretos de emisión de los átomos y relatividad especial</li><li>1.1.2. El efecto fotoeléctrico y producción de rayos X: propiedades corpusculares de la radiación electromagnética</li><li>1.1.3. Difracción de electrones e hipótesis de De Broglie: propiedades ondulatorias de las partículas atómicas</li><li>1.1.4. Aplicación de la dualidad onda-partícula: El átomo de Bohr y su espectro de emisión</li></ol></li><li>1.2. Cualitativo: advenimiento de la ecuación de Schrödinger<ol style="list-style-type: none"><li>1.2.1. Difracción de electrones por una rendija e interpretación probabilística de las propiedades ondulatorias de las partículas atómicas</li><li>1.2.2. Física Cuántica Moderna: la función de onda de la partícula libre, sus propiedades y la ecuación de Schrödinger</li><li>1.2.3. Conservación de la probabilidad: la ecuación de continuidad para la densidad de probabilidad y la corriente de probabilidad</li><li>1.2.4. Superposición de estados de partícula libre y principio de incertidumbre</li></ol></li><li>1.3. Aplicación del principio de incertidumbre en problemas de confinamiento</li></ol></li><li>2. Estados en el continuo: transmisión y reflexión de partículas en una dimensión, resonancia y efecto túnel<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Continuidad de la función de onda y su derivada como requisitos para la conservación de la probabilidad</li><li>2.2. Impacto de una partícula contra un escalón y descenso del escalón</li><li>2.3. Impacto contra una pared finita: efecto túnel y resonancia</li></ol></li></ol>	



- 2.4. Paso a través de una región con un pozo de potencial: reflexión inesperada y resonancia
- 3. Confinamiento de partículas en una dimensión: cuantización de la energía
  - 3.1. Partícula en una caja unidimensional infinitamente rígida: cancelación de la función de onda sobre la caja, aparición de estados discretos, ortogonalidad de las funciones de onda y concepto de funciones base
  - 3.2. Partícula en un pozo de potencial: decaimiento exponencial de la función de onda más allá de la región del pozo
  - 3.3. Cualitativo: notación matricial elemental y principio variacional de la energía
  - 3.4. Búsqueda aproximada del estado base en el problema de la doble caja con separación finita: elementos cualitativos del enlace electrónico
- 4. Estudio de tópicos aplicados (a seleccionar): puntos cuánticos en dos y tres dimensiones; el experimento de Stern-Gerlach y el espín del electrón; el átomo de hidrógeno y la tabla periódica; oscilador armónico y espectros Raman; sistema periódico simple en una dimensión y formación de bandas de energía en sólidos; fundamentos del enlace electrónico y química cuántica; dinámica del sistema de dos niveles y resonancia magnética nuclear, etc.

**Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje**

Exposición de los aspectos observacionales y teóricos involucrados por parte del profesor y discusión de estos con y entre el alumnado  
 Elaboración de ejercicios por parte del profesor y discusión de estos con el alumnado  
 Elaboración de ejercicio en equipo por parte del estudiante en clase y fuera de clase  
 Elaboración de un caso de estudio de manera grupal como parte de un proyecto final por parte del estudiante

**Bibliografía básica**

Física Vol. 2; Resnick-Halliday-Krane; Editorial Patria; 5ta. Edición  
 ¿Qué es la Mecánica Cuántica? Una aventura en la Física; Transnational College of Lex; Editorial de la Universidad Nacional Autónoma de México; 2010  
 Modern Physics; Serway-Moses-Moyer; Brooks Cole Pub Co; 2004

**Bibliografía complementaria**

Nanophysics and Nanotechnology, An introduction to Modern Concepts in Nanoscience, Edward L. Wolf, Editorial Wiley-VCH 2006

**3.-Evaluación**

**Indicadores del nivel de logro**

Saber	Saber hacer	Saber ser
30 %	60 %	10 %

Criterios de Evaluación (% por criterio)

**4.-Acreditación**

30% Dos exámenes Departamentales, uno a mitad del semestre de la asignatura y otro al final de este  
 30% Al menos dos exámenes parciales, uno al menos antes del primer examen departamental, al menos otro entre los dos departamentales  
 20% Proyecto de caso de estudio reportado al final del semestre  
 20% Tareas

**5.-Participantes en la elaboración**

2624214	M. C. Eric Pulido Padilla
2227649	M. C. José Guadalupe Palomares Mendoza
2708787	Dr. Raul Garibay Alonso



<b>Fecha</b>			
<b>Elaboración</b>	<b>Aprobación por Academia</b>		<b>Próxima revisión</b>
14 DE DICIEMBRE DE 2014	13 ENERO DE 2015		Julio 2015