

### IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							
<b>Plan de estudios:</b> Licenciatura en Física y Matemáticas							
<b>Unidad de aprendizaje:</b> Laboratorio de física moderna				<b>Ciclo de formación:</b> Profesional <b>Eje general de formación:</b> Teórico-técnica <b>Área de conocimiento:</b> Física avanzada <b>Semestre:</b> 6°			
<b>Elaborada por:</b> Dr. Farook Bashir Yousif				<b>Fecha de elaboración:</b> Marzo, 2021			
<b>Clave:</b>	<b>Horas teóricas</b>	<b>Horas prácticas:</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Créditos:</b>	<b>Tipo de unidad de aprendizaje</b>	<b>Carácter de la unidad de aprendizaje:</b>	<b>Modalidad:</b>
OPP30CP030208	3	2	5	8	Optativa	Teórica-Práctica	Escolarizada
<b>Programa Educativo en los que se imparte:</b> Licenciatura en Física y Matemáticas del Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							

### ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Presentación:</b> En esta unidad de aprendizaje se realizarán actividades experimentales básicas de física cuántica. Se comienza con la estimación experimental del cociente $e/m$ , para lo cual se revisan los conceptos de interacción de una carga en movimiento con los campos $E$ y $B$ . Se verifica la relación $h/e$ haciendo uso del experimento del efecto fotoeléctrico y posteriormente se realiza el experimento de Millikan para estimar la carga del electrón $e$ . Finalmente se realizan experimentos que evidencian la cuantización de la energía junto con experimentos básicos de espectroscopía.
<b>Propósito:</b> Aplique habilidades experimentales, mediante el manejo del espectroscopio y del espectrógrafo, para verificar las relaciones $e/m$ y $h/e$ , el experimento de Millikan y la cuantización de la energía con hábitos de trabajo tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.
<b>Competencias que contribuyen al perfil de egreso.</b>
<b>Competencias genéricas:</b>
CG2. Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. CG11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información. CG23. Capacidad para organizar y planificar el tiempo. CG24. Capacidad de trabajo en equipo. CG29. Compromiso con la preservación del medio ambiente. CG32. Compromiso con la calidad.
<b>Competencias específicas:</b>
CE1. Plantea y analiza problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, utilizando métodos analíticos, experimentales o numéricos, para encontrar soluciones e interpretarlas en sus contextos originales con eficiencia, funcionalidad y creatividad.  CE 4. Aplica competencias, conocimientos y habilidades en Física y Matemáticas, mediante la solución innovadora a problemas planteados en el sector público, privado o social, con la finalidad de fortalecer el desarrollo científico y tecnológico del país, con actitudes y valores que les permitan ser agentes de cambio.

CE 5. Posee conocimientos, habilidades, valores y actitudes requeridos en investigación inter y multidisciplinaria de las ciencias básicas y aplicadas, mediante el análisis, intercambio y producción de información entre grupos académicos de diferentes campos disciplinares que involucren a la física y la matemática, para contribuir científicamente en equipos de investigación con un sentido de trabajo colaborativo y profesional.

CE 7. Comunica asertivamente conceptos, objetivos, métodos y resultados del lenguaje científico, mediante la comunicación oral y escrita, para presentar propuestas y proyectos de manera eficaz, funcional y aplicable.

## CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
I. Introducción.	1.1 Concepto de cuantización en la física microscópica. 1.2 Cuantos de luz. 1.3 Cuantización de la energía en procesos de absorción y emisión. 1.4 Naturaleza corpuscular de la materia. 1.5 Discretización de la carga en cargas fundamentales con el ejemplo del electrón.
II. Determinación del cociente $e/m$ .	2.1 Experimento de determinación de la razón carga/masa del electrón. 2.2 Movimiento de los electrones en presencia de campos eléctricos y magnéticos.
III. Efecto fotoeléctrico.	3.1 Experimento del efecto fotoeléctrico y determinación del cociente $h/e$ . 3.2 Verificación de las ecuaciones de Einstein.
IV. Experimento de Millikan.	4.1 Derivación de la ecuación de movimiento para gotas de aceite con y sin carga en un campo eléctrico. 4.2 Realización del experimento. 4.3 Análisis de los datos obtenidos.
V. Experimento de Franck-Hertz.	5.1 Modelo atómico de Bohr. 5.2 Postulados de Einstein. 5.3 Derivación del radio de Bohr y de los niveles de energía del átomo de hidrógeno. 5.4 Efecto cuántico de la excitación de un átomo mediante la absorción de fotones y electrones. 5.5 Transferencia de momento. 5.6 Trabajo experimental de Franck-Hertz con una lámpara de mercurio. 5.7 Dedución de la función trabajo del cátodo calentado indirectamente.
VI. Espectroscopía.	6.1 Introducción al uso de un espectrógrafo. 6.2 Introducción a los principios de absorción y emisión de cuantos; utilización de un láser He-Ne para calibración del espectrógrafo. 6.3 Grabación del espectro del hidrógeno e identificación de las series de Balmer alfa. 6.4 Grabación del espectro de Helio y comparación con el resultado del espectro de hidrógeno.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	( )	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	( )	Análisis de textos	(X)
Trabajo colaborativo	( )	Seminarios	( )
Plenaria	( )	Debate	( )
Ensayo	( )	Taller	( )
Mapas conceptuales	( )	Ponencia científica	( )
Diseño de proyectos	( )	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( )	Monografía	( )
Práctica reflexiva	(X)	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	(X)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del profesorado	( )	Experimentación (prácticas)	(X)
Debate o Panel	( )	Trabajos de investigación documental	(X)
Lectura comentada	( )	Anteproyectos de investigación	( )
Seminario de investigación	( )	Discusión guiada	(X)
Estudio de Casos	( )	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	( )	Método de proyectos	( )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	( )	Actividades generadoras de información previa	( )
Organizadores previos	( )	Exploración de la web	(X)
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	( )	Enunciado de objetivo o intenciones	( )
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios sugeridos	Porcentaje
• Participación en clase	10%
• Realización de práctica	40%
• Exposición y reportes de prácticas	50%
Nota: Algunos de los instrumentos de evaluación que se pueden considerar son: Rúbricas, escalas de cotejo, escala estimativa, entre otros.	
<b>Total</b>	<b>100%</b>

### PERFIL DEL PROFESORADO

Preferentemente con nivel Doctorado en Física, Matemáticas o área afín a la disciplina de la unidad de aprendizaje, que asegure un dominio integral de los saberes en su campo, es deseable que cuente con experiencia docente y en la generación y aplicación del conocimiento como ejercicio de su profesión.

## REFERENCIAS

### Básicas:

- Beiser, A. (2002). Conceptos de Física Moderna. Ed. McGraw-Hill. 6a edición. México.
- Krane, K. (2012). Modern Physics. Ed. Wiley.

### Complementarias:

- Acosta, V.; Cowan, C.I. y Graham, B.J. (1998). Física Moderna. Ed. Harla.