

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Licenciatura en Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Óptica Aplicada a la Bioingeniería				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Bioingeniería Aplicada Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Omar Palillero Sandoval				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Optativa	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

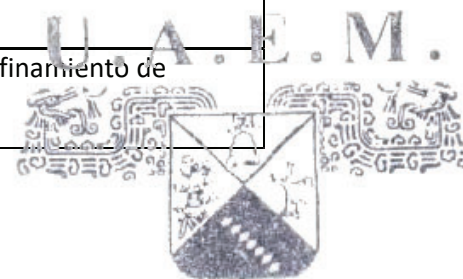
Presentación: La óptica aplicada a la Bioingeniería es una rama de la ingeniería que utiliza la luz y sus propiedades para desarrollar soluciones tecnológicas en el campo de la medicina y la biología. Se han obtenido resultados de alto impacto tales como el uso de técnicas de medición basadas en láser Doppler para cuantificar la dinámica del flujo sanguíneo en las arterias humanas, además se han utilizados interferómetros de fibra óptica para determinar pequeños movimientos en el oído medio humano. Las aplicaciones que pueden agregarse a esta lista dependen en gran medida del conocimiento y de la técnica, así como de la creatividad en estas áreas de trabajo multidisciplinario. Por tanto, en esta Unidad de Aprendizaje el estudiantado desarrolla conceptos básicos y de aplicación sobre la interacción de la luz con los tejidos biológicos y la metodología necesaria para

<p>el aprovechamiento de la información obtenida a partir de la detección y la obtención de imágenes para su uso en la solución de problemáticas en las ciencias de la vida, la salud y ambientales.</p>	
<p>Propósito: Aplique las herramientas principales de detección que utilizan la luz, mediante los principios teóricos fundamentales para abordar desafíos en el campo de la Bioingeniería con ética y compromiso, desarrollando al mismo tiempo su pensamiento lógico y analítico.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico</p>	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE5. Diseña, simula y desarrolla dispositivos y/o sistemas electrónicos, ópticos y/o fotónicos, por medio de la aplicación de sus conocimientos, habilidades y valores para resolver problemas donde se requiere de sensado, actuación, monitoreo, procesamiento de bioseñales, imágenes, automatización o control.</p>	

CE6. Diseña y optimiza el desarrollo de bioproductos, biomodelos o bioprocesos, con el apoyo de herramientas computacionales y/o tecnológicas, para contribuir a la solución de problemas, con responsabilidad y sentido social.

CONTENIDOS

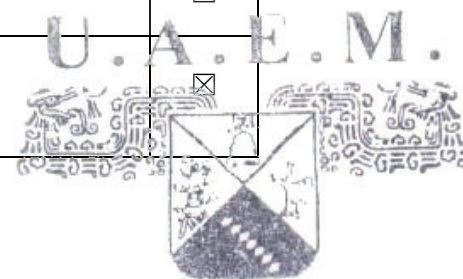
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Microscopía de Fluorescencia</p> <p>Propósito: Conozca las características principales de la microscopía de fluorescencia mediante el estudio de las distintas técnicas para detectar imágenes de un objeto biológico, con responsabilidad y compromiso hacia las aplicaciones de la Bioingeniería.</p>	<p>1.1 Principios físicos de la absorción de la luz y la fluorescencia</p> <p>1.2 Barrido láser y principios básicos de la microscopía confocal</p> <p>1.3 Microscopio confocal de fluorescencia: Instrumentación y conformación</p> <p>1.4 Límite de resolución óptica y microscopía fluorescente de alta resolución</p> <p>1.5 Aplicaciones de la microscopía fluorescente</p>
<p>Bloque 2. Microscopía electrónica</p> <p>Propósito: Conozca el comportamiento de las técnicas microscopía electrónica a través del estudio de conceptos básicos sobre la instrumentación para obtener imágenes de un objeto de estudio, con responsabilidad y trabajo individual y colaborativo.</p>	<p>2.1 Técnicas de microscopía electrónica (SEM, TEM y HRTEM)</p> <p>2.2 Conceptos básicos de la instrumentación y la preparación de muestras en microscopía electrónica</p> <p>2.3 Aplicaciones y sesión práctica de SEM y TEM</p>
<p>Bloque 3. Interacción láser-tejido biológico</p> <p>Propósito: Conozca el comportamiento que genera la luz en objetos biológicos a través diferentes tipos de iluminación en potencia o emisión para el estudio de objetos biológicos, con responsabilidad y trabajo individual y colaborativo.</p>	<p>3.1 Interacción láser-tejido en el régimen cw y pulsado</p> <p>3.2 Generación de calor en tejido</p> <p>3.3 Ablación de tejido</p> <p>3.4 Cavitación</p> <p>3.5 Aplicaciones en medicina</p>
<p>Bloque 4. Atrapamiento/Manipulación óptica y Lab on a Chip</p>	<p>4.1 Principios físicos del confinamiento de micro-partículas con luz</p>



Propósito: Conozca el comportamiento de la radiación con la materia a través de técnicas ópticas para el estudio de objetos biológicos, con responsabilidad y trabajo individual y colaborativo.	4.2 Pinzas Ópticas: Instrumentación, conformación y aplicaciones.
	4.3 Tijeras Ópticas: Fundamentos y aplicaciones.
	4.4 Lab on a Chip
	4.5 Microfluídica

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input checked="" type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>



Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input checked="" type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input checked="" type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): Lluvia de ideas			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Ejercicios	40%
Actitud	10%
Exámenes	50%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería con perfil en ciencias exactas, que tenga liderazgo, así como experiencia en la física aplicada, óptica y electromagnetismo.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Asshauer T, Latz C, Mirshahi A, Rathjen C. Femtosecond lasers for eye surgery applications: historical overview and modern low pulse energy concepts. *Advanced Optical Technologies*. 2021 Dec 1; 10(6).
2. Elliott AD. Confocal microscopy: principles and modern practices. *Current protocols in cytometry*. 2020 Mar; 92(1):68.
3. Gabriel Popescu. *Principles of Biophotonics, Volume 2, Light emission, detection, and statistics*. IOP Publishing, Bristol, UK, 2020.
4. Peddie CJ, Genoud C, Kreshuk A, Meechan K, Micheva KD, Narayan K, Pape C, Parton RG, Schieber NL, Schwab Y, Titze B. Volume electron microscopy. *Nature Reviews Methods Primers*. 2022; 2(1):51.

INSTRUMENTOS

Sumativa: Resolución de ejercicios

Criterio	Valoración
Contenido	
Procedimiento	20%
Obtención correcta del resultado	20%
Total	40 %

Sumativa: Actitud

Criterio	Valoración
Contenido	
Compañerismo	10%
Total	10 %

Formativa: Examen

Criterio	Valoración
Contenido	
Procedimiento	20%
Obtención correcta del resultado	30%
Total	50 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Microscopía de fluorescencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Microscopía electrónica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Interacción láser-tejido biológico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Atrapamiento / manipulación óptica y Lab on a Chip	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>