

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: Precálculo				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Primero				
Elaborada por: Ing. Uriel Agustín Moreno Sotelo				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
PRC01CB0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería aplicada.								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La Unidad de Aprendizaje de Precálculo es un componente esencial en la formación matemática del estudiantado, diseñada para establecer los cimientos sólidos que preparan el terreno antes de adentrarse en el estudio más profundo del cálculo y otras disciplinas matemáticas avanzadas. Esta Unidad tiene como objetivo primordial consolidar y fortalecer las habilidades numéricas, algebraicas y trigonométricas de las y los estudiantes, proporcionando una base robusta sobre la cual construirán su comprensión y competencia matemática.</p>
<p>Propósito: Conozca los principios de la matemática básica a través de la realización de ejercicios y la solución de problemas para prepararse y continuar con estudios más</p>



profundos en esta área con responsabilidad y trabajo colaborativo, de manera crítica y reflexiva, desarrollando su pensamiento lógico y habilidades matemáticas.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma <input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	

CONTENIDOS

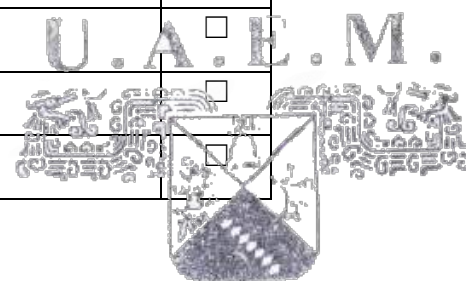
Bloques:	Temas:
Bloque 1. Fundamentos	1.1 Números reales y sus propiedades

<p>Propósito: Adquiera comprensión de los conceptos fundamentales del álgebra necesarios mediante el desarrollo de habilidades y competencias para aplicarlos en su campo de estudio, con pensamiento crítico.</p>	<p>1.2 Valor absoluto 1.3 Exponentes y radicales 1.4 Polinomios y factorización 1.5 Resolución de ecuaciones e inecuaciones de una variable</p>
<p>Bloque 2. Funciones y sus aplicaciones</p> <p>Propósito: Adquiera un entendimiento preciso del concepto fundamental de función y su importancia esencial en el campo de la Bioingeniería a través del estudio teórico-práctico para aplicarlos en su campo de estudio, con pensamiento crítico.</p>	<p>2.1 El plano cartesiano 2.2 Definiciones y conceptos generales 2.3 Evaluación de funciones 2.4 Dominio y campos de valores 2.5 Gráficas y translaciones en el plano 2.6 Álgebra de funciones y funciones compuestas 2.7 Funciones inversas</p>
<p>Bloque 3. Funciones polinomiales y racionales</p> <p>Propósito: Comprenda las funciones empleadas para describir fenómenos naturales, a través del estudio teórico-práctico para su posterior aplicación en el campo de la Bioingeniería, con pensamiento crítico.</p>	<p>3.1 Funciones lineales 3.2 Funciones cuadráticas 3.3 Funciones polinómicas de grado mayor 3.4 Funciones racionales</p>
<p>Bloque 4. Funciones exponenciales y logarítmicas</p> <p>Propósito: Comprenda las funciones exponenciales y logarítmicas fundamentales para modelar fenómenos de crecimiento y decaimiento, a través del estudio teórico-práctico para su posterior aplicación en el campo de la Bioingeniería, con pensamiento crítico.</p>	<p>4.1 Funciones exponenciales y sus gráficas 4.2 Funciones logarítmicas y sus gráficas 4.3 Propiedades de los logaritmos 4.4 Ecuaciones exponenciales y logarítmicas</p>
<p>Bloque 5. Funciones trigonométricas</p> <p>Propósito: Comprenda las funciones trigonométricas fundamentales para describir una amplia variedad de fenómenos naturales y sistemas en los que intervienen conceptos de ángulos y periodicidad, a través del estudio teórico práctico para su posterior aplicación en el campo de la Bioingeniería, con pensamiento crítico.</p>	<p>5.1 Medición de ángulos con radianes y grados 5.2 Funciones trigonométricas y el círculo unitario 5.3 Funciones trigonométricas de un ángulo cualquiera 5.4 Identidades trigonométricas</p>

	<p>5.5 Ecuaciones trigonométricas</p> <p>5.6 Ley de senos y cosenos</p>
<p>Bloque 6. Sistemas de ecuaciones y desigualdades</p> <p>Propósito: Resuelva problemáticas que involucren relaciones entre múltiples variables o restricciones a través de la búsqueda de soluciones que satisfagan simultáneamente un conjunto de ecuaciones o desigualdades para su posterior aplicación en el campo de la Bioingeniería, con pensamiento crítico.</p>	<p>6.1 Método de eliminación y sustitución</p> <p>6.2 Método de reducción de matrices</p> <p>6.3 Determinantes</p> <p>6.4 Sistemas de ecuaciones no lineales</p> <p>6.5 Sistemas de desigualdades</p>
<p>Bloque 7. Fundamentos de geometría analítica</p> <p>Propósito: Analice propiedades geométricas a través de conceptos algebraicos y geométricos asignando coordenadas numéricas a puntos en el espacio para describir formas mediante ecuaciones algebraicas que son relevantes en el campo de la Bioingeniería, empleando un enfoque analítico.</p>	<p>7.1 Línea recta</p> <p>7.2 Círculo</p> <p>7.3 Parábola</p> <p>7.4 Elipse</p> <p>7.5 Hipérbola</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

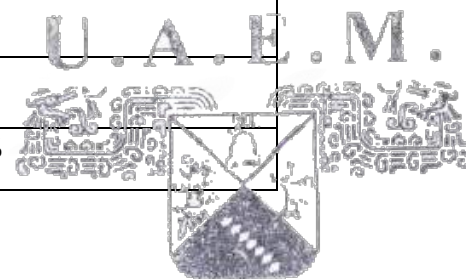
Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<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 checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input 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 type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input 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 checked="" 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Exámenes	50%
Prácticas	20%
Total	100 %



PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Licenciatura en Matemáticas, preferentemente con estudios de Posgrado, además de contar con experiencia en docencia.

REFERENCIAS

Básicas:

1. León Cárdenas J. Precálculo. Ciudad de México: Cengage Learning; 2021.
2. Loreto Cruz H, Balam Cruz H. 100 lecciones de Precálculo. Ciudad de México: Leitmotiv; 2021.
3. Young C. Precalculus. 4a ed. New Jersey: John Wiley & Sons; 2023.

Complementarias:

1. Swokowski E, Jeffery C. Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica. 13a ed. Ciudad de México: Cengage Learning; 2011.
2. Barnett, Raymond, Michael Ziegler, Karl Byleen. Precálculo: Funciones y Gráficas. 5a ed. Ciudad de México: McGraw-Hill; 2005.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	

Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Diagnóstico y Homologación	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 1. Fundamentos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Funciones y sus aplicaciones	<input type="checkbox"/>	<input 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 3. Funciones polinomiales y racionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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"/>
Bloque 4. Funciones exponenciales y logarítmicas	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Funciones trigonométricas	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 6. Sistemas de ecuaciones y desigualdades	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 7. Fundamentos de geometría analítica	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Metrología				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Primero				
Elaborada por: Ing. Jorge Arturo Carreño García				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
MET02CB020206	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

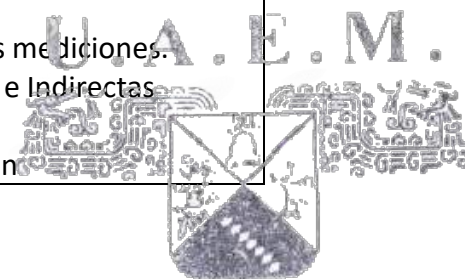
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La Unidad de Aprendizaje de Metrología proporciona una base sólida en la ciencia de la medición y las técnicas de calibración. Estos conocimientos son valiosos en una amplia gama de industrias y campos técnicos, y pueden ayudar a las y los egresados a destacarse en el manejo de equipos de medición y de ejecución de procedimientos de calibración.
Propósito: Conozca y aplique técnicas de calibración en equipos de medición, mediante el conocimiento técnico de los equipos, técnicas de aplicación y las normas de precisión para garantizar que las mediciones sean confiables, consistentes y comparables a nivel internacional, con un firme compromiso de mantener los más altos estándares de calidad.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso

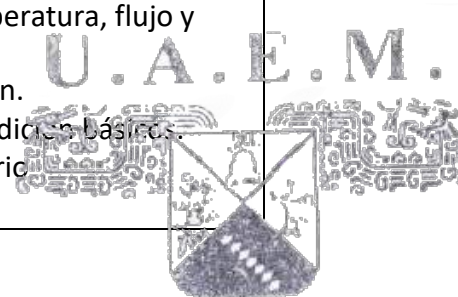
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia	<p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p> <p>CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnocientíficos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Metrología Básica</p> <p>Propósito: Conozca los conceptos básicos de la metrología a través de la adquisición de conceptos clave necesarios, para entender los procesos de medición, con una actitud de apertura al aprendizaje.</p>	<p>1.1 ¿Qué y cómo medimos? 1.2 Resultado de una medición 1.3 Magnitudes 1.4 Características de las mediciones. 1.5 Mediciones Directas e Indirectas 1.6 Error de Medición 1.7 Patrones de Medición</p>



<p>Bloque 2. Sistema Internacional de Unidades</p> <p>Propósito: Conozca y aplique el Sistema Internacional de Unidades SI, mediante el conocimiento de las unidades base y derivadas que lo conforman, para evitar confusiones y errores debidos a diferentes sistemas de unidades, con una actitud de responsabilidad.</p>	<p>1.8 Práctica de Laboratorio</p> <p>2.1 Definiciones</p> <p>2.2 El Sistema Internacional de Unidades.</p> <p>2.3 Unidades base y derivadas del SI.</p> <p>2.4 Patrones y materiales nacionales de medición.</p> <p>2.5 Unidades que no son del SI.</p> <p>2.6 Prefijos del SI.</p> <p>2.7 Gramática del SI.</p> <p>2.8 Prácticas de Laboratorio</p>
<p>Bloque 3. Características de los Instrumentos de Medición</p> <p>Propósito: Conozca las características de los instrumentos de medición, a través de la identificación de sus componentes principales, para aplicar el conocimiento adquirido en el uso y operación de estos, con responsabilidad.</p>	<p>3.1 Características de los Instrumentos.</p> <p>3.2 Sistema de medición.</p> <p>3.3 Cadena de medición.</p> <p>3.4 Escala, división y alcance nominal.</p> <p>3.5 Medida materializada y valor nominal.</p> <p>3.6 Sensibilidad, umbral de movilidad y resolución</p> <p>3.7 Histéresis, respuesta y deriva.</p> <p>3.8 Exactitud y repetibilidad.</p> <p>3.9 Práctica de Laboratorio.</p>
<p>Bloque 4. Mediciones Eléctricas Básicas</p> <p>Propósito: Adquiera un conocimiento profundo de las magnitudes eléctricas fundamentales y de los instrumentos de su medición a través de la experiencia práctica para seleccionar adecuadamente el instrumento en cada tarea de medición, con enfoque técnico preciso y eficiente.</p>	<p>4.1 Magnitudes eléctricas.</p> <p>4.2 Patrones de medición eléctrica.</p> <p>4.3 Instrumentos de Medición Básicos.</p> <p>4.4 Práctica de Laboratorio.</p>
<p>Bloque 5. Mediciones Mecánicas Básicas</p> <p>Propósito: Adquiera un conocimiento profundo de las magnitudes mecánicas fundamentales y de los instrumentos de su medición a través de la experiencia práctica para seleccionar adecuadamente el instrumento en cada tarea de medición, con eficiencia y realismo crítico.</p>	<p>5.1 Magnitudes mecánicas.</p> <p>5.2 Patrones de medición mecánicos.</p> <p>5.3 Instrumentos de medición básicos.</p> <p>5.4 Práctica de Laboratorio.</p>
<p>Bloque 6. Mediciones de temperatura, flujo y presión.</p> <p>Propósito: Adquiera un conocimiento profundo de las magnitudes de temperatura, flujo y presión, así como de los instrumentos de su medición a través de la experiencia práctica para</p>	<p>6.1 Magnitudes de temperatura, flujo y presión.</p> <p>6.2 Patrones de medición.</p> <p>6.3 Instrumentos de medición básicos.</p> <p>6.4 Práctica de Laboratorio.</p>



seleccionar adecuadamente el instrumento en cada tarea de medición, con eficiencia.	
---	--

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 checked="" 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	20%
Exámenes	20%
Prácticas	20%
Proyectos	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería con perfil en manejo de diferentes equipos de medición, como por ejemplo osciloscopios, multímetros, analizador de espectros, etc., preferentemente que posea experiencia en la administración y coordinación de operaciones de laboratorio.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Emd Ediciones. Manual de Metrología Industrial: Historia, fundamentos, conceptos y ejercicios. Comunidad Europea: EMD; 2021.
2. Martin LE. Mediciones e instrumentación: Metrología, modelamiento, SEASOCHA Bogotá: Alfaomega; 2019.

- Sánchez S, Gómez M. Metrología dimensional: Resumen de teoría y problemas resueltos. Almería: Universidad de Almería; 2019.

Complementarias:

- Cárdenas RD. Metrología e Instrumentación. Múnich: Grin Verlag; 2009.
- Pennella RC. Metrología: Manual de Implementación, normalización y Control de Calidad. Distrito Federal: Limusa; 2012.
- Escamilla A. Metrología y sus aplicaciones. Distrito Federal: Grupo Editorial Patria; 2014.
- González C, Zeleny JR. Metrología. 2a ed. Distrito Federal: McGraw- Hill; 2011.
- Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. Ciudad de México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión; 2009.
- Moro M. Metrología: Introducción, Conceptos e Instrumentos. Oviedo: Universidad de Oviedo; 2000.
- Restrepo J. Metrología: Aseguramiento Metrológico Industrial Tomo II. 2a ed. Medellín: Fondo Editorial ITM; 2011.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100%

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Diagnóstico y Homologación	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 1. Metrología Básica	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Sistema Internacional de Unidades	<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 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. Características de los Instrumentos de Medición	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Mediciones Eléctricas Básicas	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Mediciones Mecánicas Básicas	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 6. Mediciones de temperatura, flujo y presión	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

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: Introducción a la Bioingeniería Aplicada				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Primero				
Elaborada por: Dr. Omar Palillero Sandoval, Dr. Ulises León Silva				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
IBA03CB020206	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La introducción a la Bioingeniería Aplicada es una disciplina que usa los principios de la ingeniería para resolver problemas de las ciencias de la vida, la salud y el medio ambiente. Requiere conocimientos de física, química, matemáticas, y áreas relacionadas con la tecnología. Por tanto, esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos básicos y de aplicación de la bioingeniería aplicada en diversas áreas de la salud y del medio ambiente.</p>
<p>Propósito: Conozca las principales ramas de la Bioingeniería Aplicada a través del estudio de los conceptos teóricos básicos y prácticas en laboratorio, para resolver problemas de la salud y medio ambiente básicos, con ética y compromiso desarrollando pensamiento lógico.</p>

Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia	<p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar	
Específicas disciplinares (CE)	
<p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p> <p>CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnocientíficos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a la Bioingeniería</p> <p>Propósito: Conozca las características y diferencias principales de la Biotecnología y Bioingeniería mediante el estudio introductorio de las ramas de la Bioingeniería para abordar temas de interés social, con responsabilidad y compromiso hacia las aplicaciones de la Bioingeniería.</p>	<p>1.1 Diferencias entre la Bioingeniería y la Biotecnología</p> <p>1.2 Ramas de la Bioingeniería</p> <p>1.2 Importancia de la Bioingeniería</p> <p>1.3 Gestión en Bioingeniería</p> <p>1.4 Liderazgo, ética y emprendimiento</p>
<p>Bloque 2. Física, Química y Bioingeniería</p> <p>Propósito: Conozca el desarrollo de las ciencias exactas en el área de la salud a través del estudio de conceptos básicos para la solución de problemas enfocados en la Bioingeniería, con responsabilidad y trabajo individual y colaborativo.</p>	<p>2.1 Importancia de la Física, Química y Matemáticas en Biología, Medicina, la Salud y Medio Ambiente</p> <p>2.2 Modelos y métodos</p> <p>2.3 Identificación de problemas en el área de la salud</p> <p>2.3 Solución de problemas</p>
<p>Bloque 3. Bioingeniería en ciencias de la salud</p> <p>Propósito: Conozca el constante cambio de la bioingeniería en el campo de las ciencias de la salud a través de un recorrido por la historia y la actualidad, para tener un mayor conocimiento relacionado a la Bioingeniería en el área de la salud, con responsabilidad y trabajo individual y colaborativo.</p>	<p>3.1 Una perspectiva histórica</p> <p>3.2 Diseño e implementación de estrategias</p> <p>3.3 Las ciencias exactas e ingeniería en la solución de problemas</p> <p>3.4 Tecnologías de la Bioingeniería enfocadas en las ciencias de la salud</p>
<p>Bloque 4. Bioingeniería en las ciencias de la vida</p> <p>Propósito: Conozca el desarrollo de la Bioingeniería en las ciencias de la vida a través de técnicas médicas básicas para el estudio de parámetros fisiológicos, con ética y responsabilidad.</p>	<p>4.1 Introducción</p> <p>4.2 Fisiología humana</p> <p>4.3 Medición de parámetros en seres vivos</p> <p>4.4 Actualidad de la Bioingeniería en ciencias de la vida</p>
<p>Bloque 5: Bioingeniería en las ciencias ambientales</p> <p>Propósito: Conozca el desarrollo de la Bioingeniería en las ciencias ambientales a través de técnicas y tecnologías en la Bioingeniería para el estudio de aplicaciones en las ciencias ambientales, con</p>	<p>5.1 Introducción</p> <p>5.2 Instrumentación, técnicas y tecnologías en Bioingeniería</p> <p>5.3 Aplicaciones de la Bioingeniería en las ciencias ambientales</p> <p>5.4 Reflexión sobre el área de aplicación de interés de las y los estudiantes para realizar sus futuros prototipos o modelos</p>

responsabilidad y trabajo individual y colaborativo	
---	--

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	
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	

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 o estudios de Posgrado con perfil en Bioingeniera y/o Biotecnología, preferentemente con experiencia en las diferentes áreas que conforman la Bioingeniería.

REFERENCIAS

Básicas:

- Webster JG, editor. Medical Instrumentation, Application and Design. 5a ed. New Jersey: John Wiley & Sons Inc; 2020.
- Saterbak A, San KY, McIntire L. Bioengineering Fundamentals. 2a ed. New Jersey: Pearson; 2021.
- Bronzino JD, Peterson DR. The Biomedical engineering Handbook. 4a ed. Florida: CRC Press; 2019.

Complementarias:

1. Saltsman WM. Biomedical Engineering: Bridging Medicine and Technology. 2a ed.
Cambridge: Cambridge University Press; 2015.

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
Diagnóstico y Homologación	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 1. Introducción a la Biotecnología y Bioingeniería	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Física, Química y Bioingeniería	<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. Bioingeniería en ciencias de la salud	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Bioingeniería en las ciencias de la vida	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Bioingeniería en las ciencias ambientales	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Química				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Primero				
Elaborada por: Dra. Lorena Magallón Cacho, Dr. César Augusto García Pérez				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
QUI04CB020 206	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La Unidad Académica de Química es un apoyo imprescindible para las demás ramas de la ciencia, obligatoria en la enseñanza de los estudiantes. Su estudio tiene la finalidad de comprender, mejorar y conservar la vida que nos rodea ya que es la ciencia encargada de estudiar la composición, propiedades, estructuras y transformaciones de la materia y energía. Por estas razones, esta Unidad de Aprendizaje proporciona una base teórica y práctica de los principios fundamentales de la química, incluida la estructura atómica, las propiedades de la materia, los enlaces y las reacciones químicas.

<p>Propósito: Adquiera y aplique los principios de la Química para analizar y resolver problemas básicos relacionados con la materia y sus transformaciones químicas, al término de la Unidad de Aprendizaje, mediante una sólida comprensión de los conceptos fundamentales de la química general, con responsabilidad y trabajo colaborativo.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</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>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	

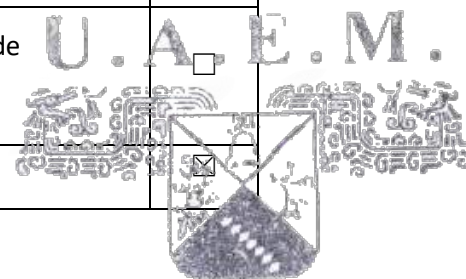
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Conceptos generales</p> <p>Propósito: Adquiera una sólida comprensión de los conceptos generales de la química, al finalizar el Bloque 1, mediante el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para aplicar estos conocimientos en su campo de estudio, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>1.1 Introducción a la química y su importancia en Bioingeniería</p> <p>1.2 Definición de química</p> <p>1.3 Química orgánica e inorgánica</p> <p>1.4 Ramas de la química y sus aplicaciones</p> <p>1.5 Concepto de química en bioingeniería</p> <p>1.6 El método científico</p> <p>1.7 El manejo de los números</p> <p> 1.7.1 Notación científica: adición y sustracción</p> <p> 1.7.2 Notación científica: multiplicación y división</p> <p> 1.7.3 Cifras significativas</p> <p> 1.7.4 Exactitud y precisión</p> <p> 1.7.5 Redondeo</p> <p> 1.7.6 Método del factor unitario</p>
<p>Bloque 2. La materia</p> <p>Propósito: Identifique las propiedades y características de la materia, al término del Bloque 2, a través de la adquisición de una base sólida de conocimiento para comprender conceptos en temas subsecuentes y aplicarlos en el campo de la química, con responsabilidad y pensamiento crítico.</p>	<p>2.1 La materia</p> <p>2.2 Estados de agregación de la materia</p> <p>2.3 Composición y propiedades de la materia</p> <p>2.4 Sustancias, compuestos y mezclas</p> <p>2.5 Métodos de separación de mezclas</p> <p>2.6 Propiedades físicas y químicas</p> <p>2.7 Propiedades intensivas y extensivas</p> <p>2.8 Propiedades macroscópicas y microscópicas</p> <p>2.9 Unidades y prefijos</p> <p>2.10 Masa, volumen y densidad</p> <p>2.11 Calor y temperatura</p>
<p>Bloque 3. Átomos, iones y moléculas</p> <p>Propósito: Desarrolle una comprensión sólida sobre los átomos, iones y moléculas, a través de la adquisición de los conceptos, al finalizar el Bloque 3, para mejorar sus habilidades de análisis y poderlos relacionar con las propiedades de los elementos, con un enfoque crítico y reflexivo.</p>	<p>3.1 La teoría atómica y la evolución de los modelos atómicos</p> <p>3.2 La estructura del átomo y partículas fundamentales</p> <p>3.3 Número atómico, número de masa e Isótopos</p> <p>3.4 Estructura de la tabla periódica</p> <p> 3.4.1 Grupo, periodo y número de oxidación</p> <p> 3.4.2 Categorías de los elementos</p>

	<p>3.4.3 Clasificación de los elementos de acuerdo con su configuración electrónica</p> <p>3.4.4 Radio atómico</p> <p>3.4.5 Energía de ionización</p> <p>3.4.6 Afinidad electrónica</p> <p>3.4.7 Electronegatividad</p> <p>3.5 Iones: aniones y cationes</p> <p>3.6 Molécula</p>
<p>Bloque 4. Enlaces químicos</p> <p>Propósito: Conozca los fundamentos de los enlaces químicos, al concluir el Bloque 4, mediante la identificación del tipo de enlaces para entender cómo se organizan los átomos en diferentes sustancias y cómo se forman las estructuras moleculares, con pensamiento crítico y reflexivo.</p>	<p>4.1 Estructuras de Lewis</p> <p>4.2 Fuerzas intermoleculares</p> <p>4.3 Tipos de enlaces: iónico, covalente y metálico</p> <p>4.4 Definición y concepto de fórmula química</p> <p>4.4.1 Fórmula empírica y fórmula molecular</p> <p>4.5 Nomenclatura de los compuestos</p> <p>4.5.1 Compuestos iónicos</p> <p>4.5.2 Compuestos moleculares</p> <p>4.5.3 Ácidos y bases</p> <p>4.5.4 Hidratos</p> <p>4.6 Masa atómica</p> <p>4.7 Masa molar y número de Avogadro</p> <p>4.8 Masa molecular</p>
<p>Bloque 5. Reacciones químicas</p> <p>Propósito: Analice y comprenda la importancia de las reacciones químicas, al finalizar el Bloque 5, a través de los conceptos teóricos para la fabricación de productos químicos, con responsabilidad y compromiso social.</p>	<p>5.1 Masa molecular y cálculos</p> <p>5.2 Volumen molar y cálculos</p> <p>5.3 Unidades de concentración: físicas y químicas</p> <p>5.4 Reactivos y productos</p> <p>5.5 Reactivo limitante</p> <p>5.6 Rendimiento de reacción</p> <p>5.7 Reacciones y ecuaciones químicas</p> <p>5.8 Balanceo de ecuaciones químicas</p> <p>5.9 Estequiometría</p> <p>5.10 Preparación de soluciones y cálculos</p> <p>5.11 Consideraciones de seguridad y buenas prácticas en el manejo de sustancias químicas</p>

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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>



Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	10%
Exámenes	30%
Prácticas	20%
Proyectos	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Posgrado en Química o áreas afines, preferentemente con experiencia docente, dominio de conceptos y teorías de química general, habilidades comunicativas, destreza en laboratorio y conocimientos actualizados.

REFERENCIAS

Básicas:

- Whitten KW, Peck ML, Stanley GG, Davis RE. Introducción a la Química. Ciudad de México: Cengage Learning Editores; 2021.
- Recio del Bosque FH. Química inorgánica. 6a ed. Ciudad de México: Mc Graw Hill; 2021.
- Chang R, Overby J. Química. 13a ed. Ciudad de México: Mc Graw Hill; 2020.
- Longo J, Graham PM, Smolen JM. General chemistry LM: CHM 120L - 125L fall 2019, spring 2020. Maryland: Academx Publishing Services; 2019.

Complementarias:

3. Brown TL, LeMay Jr HE, Bursten BE, Murphy CJ, Woodward PM. Química de Brown para cursos con enfoque por competencias. Estado de México: Pearson educación; 2014.
4. Hein M, Arena S, Ramírez MC. Fundamentos de Química. 14a ed. Ciudad de México: Cengage Learning Editores; 2014.
5. Petrucci RH, Herring FG, Madura JD, Bissonnette C. Química. 10a ed. Madrid: Prentice Hall; 2011.
6. Brown TL, Le May Jr HE, Bursten BE, Burdge JR. Química, la Ciencia Central. 11a ed. Estado de México: Prentice Hall; 2009.
7. Garritz A, Gasque L, Martínez A. Química Universitaria. Estado de México: Pearson Educación; 2005.
8. Brown TL, Le May Jr HE, Bursten BE, Burdge JR. Química la ciencia central. 9a ed. Estado de México: Prentice Hall; 2004.

Web:

1. Hruby VJ. Organic Chemistry and Biology: Chemical Biology Through the Eyes of Collaboration [internet]. PMC; 2011 [Citado 29 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3041175/>
2. Quimicaorganica.org [Internet]. [España]. [Citado 29 de agosto 2023]. Disponible en: <https://www.quimicaorganica.org/>

Otras:

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%

Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Conceptos generales	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. La materia	<input type="checkbox"/>	<input 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 3. Átomos, iones y moléculas	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Enlaces químicos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Reacciones químicas	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Biología Celular				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Primero				
Elaborada por: Dra. María del Rayo Sánchez, Dra. Irene de la Concepción Perea Arango, M.O.C.A. Ivonne Miranda Soto				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
BIC05CB0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La Biología Celular se enfoca en el estudio de las células, abarcando desde sus aspectos más elementales, a nivel atómico y molecular, hasta los fenómenos más complejos que involucran sistemas completos e individuos. Esto engloba la interacción con el entorno y su conexión con varias disciplinas. Con base en estas premisas, esta Unidad de Aprendizaje brinda los conocimientos esenciales para la comprensión de la estructura celular, la función y regulación de los orgánulos. Asimismo, capacita al estudiantado con las herramientas

conceptuales y analíticas para comprender y abordar cuestiones biológicas de gran relevancia.	
Propósito: Desarrolle una base conceptual clara de la lógica funcional de una célula mediante el análisis de artículos y estudios de casos que contengan información de componentes celulares, su organización, comunicación y jerarquía para enriquecer su comprensión de los procesos vitales a nivel microscópico, con una perspectiva integral.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CD1: Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada.</p>	

mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.

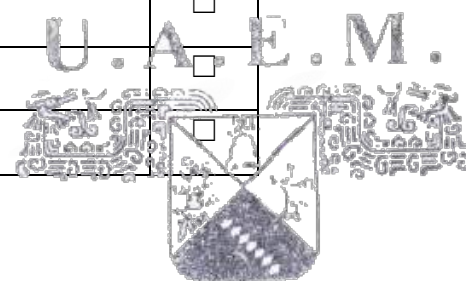
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. La Estructura y función de la Membrana Celular</p> <p>Propósito: Conozca la estructura de la membrana celular a través del estudio teórico de sus funciones y mecanismos generales de transporte para su aplicación a contextos biológicos, con perspectiva integral.</p>	<p>1.1 Introducción a la biología celular</p> <p>1.2 La estructura de la membrana</p> <p>1.3 Proteínas de la membrana</p> <p>1.4 Mecanismos generales de transporte a través de las membranas celulares</p>
<p>Bloque 2. Mecanismos generales de comunicación celular</p> <p>Propósito: Identifique los mecanismos de comunicación célula-célula a través del estudio teórico de sus componentes de señalización para su aplicación a contextos biológicos, con perspectiva integral.</p>	<p>2.1 Receptores de las membranas plasmáticas.</p> <p>2.2 Péptidos y proteínas de señalización</p> <p>2.3 Segundos mensajeros</p> <p>2.4 Interacción y regulación de las vías de señalización</p>
<p>Bloque 3. Sistemas internos de membranas (compartimentalización Celular) y tráfico vesicular</p> <p>Propósito: Conozca la compartimentalización celular y el tráfico intracelular de proteínas a través del estudio teórico de sus mecanismos de transporte para su aplicación a contextos biológicos, con perspectiva integral.</p>	<p>3.1 Compartimentalización de la célula eucariote</p> <p>3.2 Retículo Endoplásmico.</p> <p>3.3 Tráfico intracelular de vesículas</p> <p>3.4 Transporte anterógrado y retrógrado</p> <p>3.5 Endocitosis y exocitosis</p> <p>3.6 Transporte núcleo-citoplasma</p> <p>3.7 Mitocondria</p> <p>3.8 Plástidos y Microcuerpos</p> <p>3.9 Vacuola y lisosoma</p>
<p>Bloque 4. El Citoesqueleto, Uniones y Adhesiones entre Células y la Matriz Extracelular</p> <p>Propósito: Distingue las características generales y principales componentes del citoesqueleto a través del estudio teórico de las interacciones célula-célula en los tejidos animales y vegetales para su aplicación a</p>	<p>4.1 Conceptos generales</p> <p>4.2 El citoesqueleto de actina</p> <p>4.3 La tubulina y los microtubulos</p> <p>4.4 Los filamentos intermedios</p> <p>4.5 Matriz extracelular y la pared celular</p> <p>4.6 Moléculas de adhesión celular</p> <p>4.7 Uniones intercelulares</p> <p>4.8 Tejido conectivo</p>

contextos biológicos, con perspectiva integral.	
---	--

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	10%
Análisis de artículos y estudios de casos	20%
Elaboración y presentación de proyecto	20%
Exámenes	40%
Prácticas	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Posgrado en Ingeniería, Biología o Química, preferentemente con dominio del campo disciplinario y experiencia en docencia.

REFERENCIAS

Básicas:

11. Marton B. Biología das células e dos tecidos. Sao Paulo: Editora Senac São Paulo; 2022. p 152.
12. Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, et al. Molecular Cell Biology. 9a ed. New York: Macmillan Learning; 2021.
13. Gartner LP. Biología Celular e Histología. 8a ed. Barcelona: Wolters Kluwer; 2020.

14. Cooper G, Kenneth A. The cell: a molecular approach. 9a ed. Massachusetts: Oxford University Press, Incorporated; 2022. 816 p.
15. Lodish HF, Berk A, Kaiser C, Krieger M, Bretscher A, Ploegh HL, Amon A. Molecular cell biology. New York: WH Freeman; 2021.

Complementarias:

9. Alberts B, Roberts K, Walter P, et al. Biología molecular de la célula. 6a ed. Barcelona: Ediciones Omega; 2016. p 849.
10. Karp G. Biología celular y molecular: conceptos y experimentos. 8a ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2019.
11. Sogorb Sánchez MA, Vilanova Gisbert E. Técnicas analíticas de contaminantes químicos. Aplicaciones toxicológicas, medioambientales y alimentarias. España: Editorial Díaz de Santos; 2004.
12. Baird C, Cann M. Química Ambiental. España: Editorial Reverté; 2004.
13. Jiménez B. La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. México: Limusa Noriega Editores; 2001.
14. Alberts B, Johnson A, Walter P, Lewis J, Raff M, Roberts K. Molecular cell biology. New York: Garland Science; 2008.

Web:

1. Bian Q, Cahan P. Computational tools for stem cell biology. Trends Biotechnol [Internet]. 2016;34(12):993–1009. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tibtech.2016.05.010>
2. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT):
3. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector-medio-ambiente>
4. Dra. Cristina Cortinas: <http://cristinacortinas.net>

Otras:

1. Camacho A, Ariosa L. Diccionario de términos ambientales. Cuba: Publicaciones acuario; 2000.

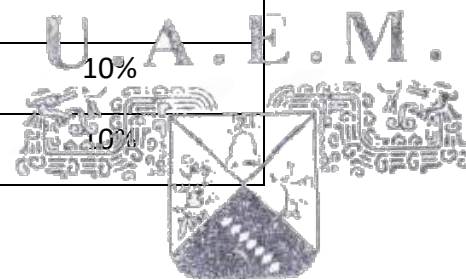
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. La Estructura y función de la Membrana Celular	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Mecanismos generales de comunicación celular	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Sistemas internos de membranas y tráfico vesicular	<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. El Citoesqueleto, Uniones y Adhesiones entre Células y la Matriz Extracelular	<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"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Ingeniería Ambiental				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Primero				
Elaborada por: Dra. Susana Silva Martínez				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
BIA06CB02020 6	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

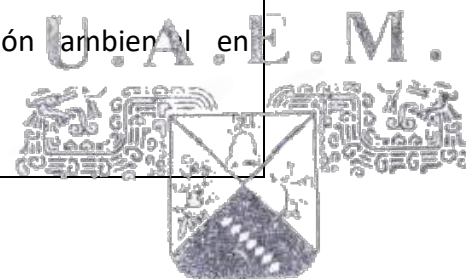
Presentación: Esta Unidad de Aprendizaje forma parte del ciclo básico del programa educativo de Bioingeniería Aplicada. Consta de cinco bloques que permiten conocer la importancia de la Ingeniería Ambiental en la conservación y preservación de los recursos naturales a través de proporcionar soluciones idóneas para enfrentar la crisis ecológica que se ha generado por las actividades antropogénicas en la búsqueda de una mejor calidad de vida. La calidad de vida se traduce en salud y bienestar del ser humano, misma que está estrechamente relacionada con la calidad del medio ambiente. En esta Unidad de Aprendizaje se contempla el desarrollo de habilidades a través de la adquisición de conocimientos para reconocer, interpretar y diagnosticar

<p>impactos al medio ambiente, proporcionar soluciones integrales basadas en la legislación ambiental vigente, diseñar y aplicar tecnologías de vanguardia compatibles con el ambiente y proponer el uso racional de los recursos naturales con enfoque sustentable. Estos conocimientos permitirán generar propuestas tecnológicas y estratégicas en beneficio del medio ambiente y de la humanidad.</p>	
<p>Propósito: Conozca los fundamentos de la Ingeniería Ambiental a través de la adquisición de conocimientos que le permitan proponer alternativas tecnológicas de vanguardia y sustentables para evitar y/o minimizar la crisis ecológica que impacta en la calidad del medio ambiente y, por ende, a la calidad de vida del ser humano, con conciencia ambiental y compromiso social.</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"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p>	

CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Medio ambiente y recursos naturales</p> <p>Propósito: Propicie y genere conciencia sobre el medio ambiente en el que vivimos a través de la adquisición de conocimientos sobre los recursos naturales, afectación de nuestro entorno natural, el impacto de las actividades antropogénicas y las metodologías disponibles para mitigar la problemática ambiental, con ética y responsabilidad.</p>	<p>1.1 Definiciones básicas: ecología, medio ambiente, ecosistemas (terrestres, acuáticos, atmosféricos), contaminante, contaminación ambiental, impactos e ingeniería ambientales</p> <p>1.2 Recursos naturales: Renovables y no renovables</p> <p>1.3 Afectación del medio ambiente de origen natural y antropogénico: aire, agua, suelo, población humana y biosfera</p> <p>1.4 Ética ambiental: Salud pública, conservación, preservación y cuidado del medio ambiente, problemática ambiental.</p> <p>1.5 Contaminantes ambientales: Clasificación, tipos y fuentes de origen, propiedades fisicoquímicas, ecotoxicidad, origen, trayectoria y destino final de los contaminantes.</p> <p>1.6 Ciclos biogeoquímicos: Ciclo hidrológico, ciclo del nitrógeno, ciclo del carbono, ciclo del oxígeno, ciclo del azufre y ciclo del fósforo.</p> <p>1.7 Metodologías, técnicas y herramientas para mitigar la problemática ambiental</p>
<p>Bloque 2. Legislación ambiental vigente</p> <p>Propósito: Identifique los conceptos, terminología, fuentes, características, objeto, fines y principios de la normatividad ambiental vigente a través de la adquisición de conocimientos sobre legislación</p>	<p>2.1 Fundamentos de la legislación ambiental vigente.</p> <p>2.2 Derecho y legislación ambiental en México.</p> <p>2.3 Política ambiental</p>

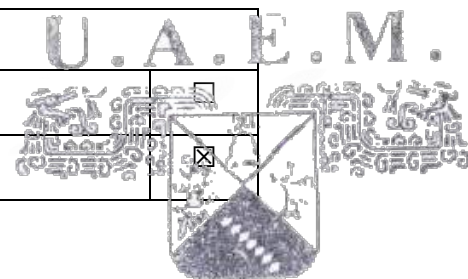


<p>ambiental para mitigar la problemática ambiental, con ética y responsabilidad.</p>	<p>2.4 Derecho y legislación ambiental en el Mundo</p>
<p>Bloque 3. Impacto ambiental de los procesos productivos, desarrollos industriales y tecnológicos.</p> <p>Propósito: Conozca, analice, evalúe e identifique el impacto ambiental de los procesos productivos dentro de los acuerdos normativos y tratados nacionales e internacionales, mediante la adquisición de conocimiento detallado de su funcionamiento, los recursos que utilizan y los subproductos que generan para evaluar su cumplimiento, con responsabilidad y ética.</p>	<p>3.1 Principales fuentes contaminantes del medio ambiente: contaminación acústica, lumínica, del agua, del aire, del suelo y problemas ecológicos relacionados con el transporte y la eliminación de residuos municipales e industriales.</p> <p>3.2 La tecnología como causa principal de la problemática medioambiental.</p> <p>3.3 Evaluación del impacto ambiental dentro de los acuerdos nacionales e internacionales: a través de documentos oficiales emitidos por organismos competentes y por medio de tratados nacionales e internacionales.</p> <p>3.4 Análisis del impacto ambiental: efectos regulatorios, efectos ambientales, efectos transfronterizos y sobre los recursos comunes: impacto sobre recursos comunes como calidad del aire, agua, áreas protegidas, especies en peligro de extinción, aves migratorias e impactos trasfronterizos.</p>
<p>Bloque 4. Tecnologías de vanguardia compatibles con el ambiente</p> <p>Propósito: Conozca una visión general de las tecnologías limpias disponibles para el cuidado del entorno natural, las limitaciones del desarrollo de tecnologías medioambientales y su implementación en los procesos productivos mediante la integración del manejo de políticas para el control y regulación del cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, con una actitud de ética y responsabilidad ambiental.</p>	<p>4.1 Tecnologías medioambientales disponibles para remediar la problemática de las emisiones contaminantes al medio ambiente: integración de planteamientos medioambientales adicionales a la legislación ambiental.</p> <p>4.2 Consideración de criterios medioambientales por parte de las empresas: integración de estrategias de producción con acciones medioambientales.</p> <p>4.3 Consideración de criterios económicos, políticos y sociales por parte de las</p>

	<p>empresas con énfasis en el cuidado del medio ambiente.</p> <p>4.4 Limitaciones en el desarrollo de tecnologías medioambientales: complejidad para pasar de unas tecnologías tradicionales a otras más modernas y el acceso al capital, orientación socioeconómica del desarrollo científico y tecnológico con una visión de largo plazo e integral y el manejo de políticas que controlen y regulen el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.</p>
<p>Bloque 5. Uso racional de los recursos naturales con enfoque sustentable</p> <p>Propósito: Conozca los procesos industriales sostenibles disponibles para la prevención de problemas del medio ambiente, a través del uso de tecnologías limpias, con responsabilidad industrial, estrategias de gestión ambiental y desempeño tecnológico, enfocándose en la generación, a precio competitivo, de bienes y servicios para satisfacer las necesidades humanas que contribuyan a aumentar la calidad de vida, al mismo tiempo que reduzcan los impactos ecológicos y la intensidad en el consumo de recursos durante toda la vida del producto o servicio.</p>	<p>5.1 Procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales: Uso de la ecoeficiencia que consiste en producir más con menos deterioro ambiental.</p> <p>5.2 Fundamentos para el diseño de procesos industriales sostenibles: Química verde, biomimética, ingeniería verde, etc.</p> <p>5.3 Enfoque de parques industriales ecoeficientes</p> <p>5.4 Tecnologías limpias en procesos industriales en el logro del desarrollo sostenible</p> <p>5.5 Responsabilidad industrial por daños al medio ambiente y protección del medio ambiente</p> <p>5.6 Gestión ambiental y desempeño tecnológico</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)		
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos



Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clases	10%
Tareas	10%
Presentación de un ensayo relacionado con un caso de estudio de la problemática ecológica y propuesta de una solución tecnológica medioambiental de manera oral y escrita.	20%
Exámenes Nota: Se requiere tener una asistencia a clases del 80% como mínimo para poder tener derecho a presentar los exámenes.	60%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Posgrado en Ciencias Ambientales, Ingeniería Química o áreas afines, con experiencia en docencia en ciencias ambientales o disciplinas relacionadas.

REFERENCIAS

Básicas:

16. Singh P, Bassin JP, Rajkhowa S, Hussain CM, Oraon R. Environmental Sustainability and Industries: Technologies for Solid Waste, Wastewater, and Air Treatment. Amsterdam: Elsevier; 2022.
17. Sotomayor A, Power G. Tecnologías Limpias y Medio Ambiente en el Sector Industrial Peruano. Casos Prácticos. Lima: Editorial Universidad De Lima; 2019.
18. Aragonese López S, Zarzosa González HJ. Fundamentos de Ingeniería Ambiental y del Agua. Madrid: Dextra; 2020.

Complementarias:

15. Hughes P, Mason NJ. Introduction to Environmental Physics: Planet Earth, Life and Climate. Florida: CRC Press; 2001.

16. Mihelcic JR. Fundamentos de Ingeniería Ambiental. Ciudad de México: Limusa Wiley; 2008.
17. Surampalli RY, Zhang TC, Brar SK, Hegde K, Pulicharla R, Verma M. Handbook of Environmental Engineering. New York: Mc Graw Hill Education; 2018.
18. Weiner RE, Matthews RA. Environmental Engineering. 4a ed. Oxford: Butterworth-Heinemann Elsevier Science; 2003.
19. Mercado A, Testa P. Tecnología y ambiente: El desafío competitivo de la industria química y petroquímica venezolana. Caracas: Fundación Pola; 2001.
20. Domènech Antúnez X. Fundamentos de Química Ambiental. Volumen I (Ciencias Químicas). Madrid: Síntesis; 2014.
21. Domènech Antúnez X. 2014. Fundamentos de Química Ambiental. Volumen II (Ciencias Químicas). Madrid: Síntesis; 2014.
22. Fränzle S, Markert B, Wünschmann S. Introduction to Environmental Engineering. Weinheim: Wiley-VCH; 2012.
23. Zaror Zaror CA. Introducción a la ingeniería ambiental para la industria de procesos. Concepción: Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería; 2000.
24. Ordóñez García S, Díaz Fernández E, Orviz Ibáñez P. Desafíos tecnológicos de la nueva normativa sobre medio ambiente industrial. Oviedo: Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones; 2007.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%

Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Medio ambiente y recursos naturales	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Legislación ambiental vigente	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Impacto ambiental de los procesos productivos, desarrollos industriales y tecnológicos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Tecnologías de vanguardia compatibles con el ambiente	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Uso racional de los recursos naturales con enfoque sustentable	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Pensamiento de Diseño y Ecodiseño				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: para la Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento + Producción Cultural Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Primero				
Elaborada por: Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
PDE07CB010 305	01	03	04	01	05	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El pensamiento de diseño está centrado en humanos e identifica los pilares de la innovación y es aplicable a todas las categorías, rubros o industrias. La tecnología, la educación y el desarrollo emprendedor son las disciplinas que adoptaron primero a esta metodología de construcción de soluciones en particular tecnologías, productos y servicios. Es un enfoque que comienza por entender a las personas, observarlas y ser empáticas, definiendo ideas nuevas propuestas que resuelvan lo que detectamos a través de los *Insights*, haciendo propuestas de

productos o servicios que resuelvan de manera disruptiva, humana e innovadora las problemáticas detectadas, sometiéndolas a pruebas constantes.

Por otro lado, el ecodiseño es una rama del diseño que centra su objetivo en lograr reducir los impactos medioambientales que puede producir su actividad, con la calidad requerida, por lo que, es determinante para el cuidado del medio ambiente. Es ampliamente deseable considerar al ecodiseño desde el proceso mismo de diseño hasta el prototipado y posteriormente en su producción.

Es por estas razones que, en esta unidad de aprendizaje se plantean conceptos y ejemplos prácticos para la aplicación del pensamiento de diseño con fundamentos de ecodiseño, en diversos entornos.

Propósito: Que el estudiantado aplique los 5 pasos la metodología de pensamiento de diseño (empatizar, definir, idear, prototipar y probar), considerando al ecodiseño, mediante el análisis de conceptos y estudios de casos para generar soluciones creativas a partir de la definición de retos relevantes, desarrollando propuestas de valor hasta la implementación y las pruebas del prototipo, con ética y compromiso.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB2. Comunicación oral y escrita
- CB3. Aprendizaje estratégico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG2. Pensamiento crítico
- CG3: Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG5. Cuidado de sí
- CG9: Relación con otros/as

Digitales genéricas

- CG12: Creación de contenidos digitales
- CG13. Seguridad en la red

Socioculturales genéricas

- CG18. Responsabilidad social y ciudadana
- CG20. Emprendimiento

Competencias laborales (CL) (Marque X)
<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</p>
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible</p> <p>CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento.</p>

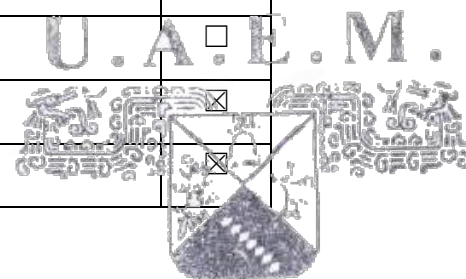
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción al pensamiento de diseño</p> <p>Propósito: Comprende los conceptos fundamentales del pensamiento de diseño, a través del estudio de los principios teóricos, con el objetivo de adquirir las bases necesarias para aplicarlos en las soluciones que proponga con pensamiento realista y ético.</p>	<p>1.1. Conceptos básicos.</p> <p>1.2. Acelerar la innovación y el crecimiento de la organización.</p> <p>1.3. Proceso creativo.</p> <p>1.4. Generación de ideas.</p> <p>1.5. Aproximación de la solución de problemas.</p> <p>1.6. Pensamiento de diseño para innovación de negocios.</p>
<p>Bloque 2. Pensamiento de diseño para innovación de negocios.</p> <p>Propósito: Identifique diferentes estrategias para generar soluciones, así como la necesidad de incluir al ecodiseño mediante los conceptos y casos analizados para generar soluciones creativas y sostenibles con responsabilidad, ética y compromiso.</p>	<p>2.1. Proceso de pensamiento de diseño.</p> <p>2.2. 4Qs.</p> <p>2.3. Contar historias.</p> <p>2.4. Generación de ideas.</p> <p>2.5. Técnicas proyectivas.</p> <p>2.6. Prototipado considerando también al Ecodiseño.</p> <p>2.7. Pivotaje.</p> <p>2.8. Mejores prácticas para innovación.</p> <p>2.9. Técnicas de lanzamiento.</p>
<p>Bloque 3. Introducción al Ecodiseño</p> <p>Propósito: Conozca los principios de Ecodiseño y su aplicación en la preparación de proyectos a través de su análisis, discusión y reflexión de</p>	<p>3.1. Ecodiseño y economía circular.</p> <p>3.2. Introducción al proceso de Ecodiseño.</p> <p>3.3. Proyecto de ecodiseño.</p> <p style="padding-left: 40px;">3.3.1. Preparación de un proyecto.</p>

casos, con responsabilidad, considerando que el ecodiseño es la piedra angular de la economía circular bioética.	<ul style="list-style-type: none"> 3.3.2. La preparación. 3.3.3. Aspectos ambientales. 3.3.4. Ideas de mejora. 3.3.5. Desarrollo, acción y evaluación.
<p>Bloque 4. Marco normativo y casos prácticos.</p> <p>Propósito: Comprenda las bases del marco normativo mediante su aplicación en casos prácticos para su consideración en los procesos de diseño que realice, con un enfoque sostenible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Marco normativo. <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1. Norma UNE 150301 4.1.2. La norma ISO 14006. 4.2. Casos prácticos. <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1. Ejemplo práctico 4.2.2. Caso práctico.
<p>Bloque 5. Pensamiento de diseño, desde el punto de vista metodológico.</p> <p>Propósito: Comprenda las características de las etapas del pensamiento de diseño mediante su análisis y ejemplos representativos para realizar los diseños que requiera con un enfoque basado también en el ecodiseño y responsabilidad social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. Etapas del pensamiento de diseño considerando también al ecodiseño. <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1. Empatizar. 5.1.2. Definir. 5.1.3. Idear. 5.1.4. Prototipar 5.1.5. Probar 5.1.6. Implementar 5.2. Casos de estudio. 5.3. Prospectiva estratégica.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

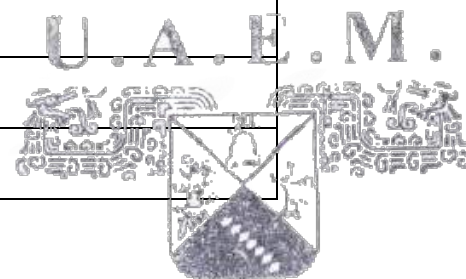
Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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
Exámenes parciales	20%
Participación en clase	30%
Reseña de lecturas selectas	20%
Presentación	10%
Tareas	20%



Total	100 %
-------	-------

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con conocimientos en pensamiento de diseño y ecodiseño. Además, que tenga habilidades de comunicación efectiva y organización para fomentar la comprensión en el estudiantado, así como la capacidad de relacionar la teoría con aplicaciones prácticas.

REFERENCIAS

Básicas:

19. Kumar K, Kurni M, editores. Design thinking: A forefront insight. Londres, Inglaterra: CRC Press; 2022.
20. Chen S. How east Asian organizations implement design thinking (DT): A typology. Int J Des Manag Prof Pract. 2020;14(2):17–29. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18848/2325-162x/cgp/v14i02/17-29>.
21. Lal DM. Design thinking: Beyond the sticky notes. Nueva Delhi, India: SAGE Publications; 2021.

Complementarias:

1. Lewrick M, Link P, Leifer L. The design thinking playbook: Mindful digital transformation of teams, products, services, businesses and ecosystems. Nashville, TN, Estados Unidos de América: John Wiley & Sons; 2018.

Web:

1. Five emerging trends in design Thinking [Internet]. Linkedin.com. 1679910503000 [citado el 31 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.linkedin.com/pulse/five-emerging-trends-design-thinking-equitymatch-co/>
2. The future of customer experience management: Design thinking trends to watch in 2023 [Internet]. Linkedin.com. 1678417393000 [citado el 31 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.linkedin.com/pulse/future-customer-experience-management-design-thinking-trends-watch/>

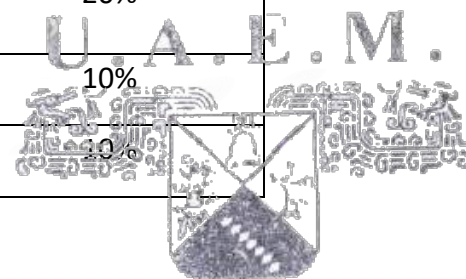
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción al pensamiento de diseño	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Pensamiento de diseño para innovación de negocios	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Introducción al Ecodiseño	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Marco normativo y casos prácticos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Pensamiento de diseño, desde el punto de vista metodológico	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Cálculo Diferencial				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Segundo				
Elaborada por: Dr. Pedro Antonio Márquez Aguilar				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
CAD09CB0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El cálculo diferencial es una rama fundamental de las matemáticas que se centra en el cambio de las funciones en relación con sus variables. Esto es esencial para modelar y entender fenómenos en ciencias naturales, ingeniería, y muchas otras disciplinas. Por estas razones, esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos fundamentales como límites, derivadas, así como sus aplicaciones.

<p>Propósito: Desarrolle una comprensión sólida de los conceptos fundamentales de límites y derivadas a través de su definición geométrica, y adquiera habilidades en el cálculo de derivadas para su interpretación en términos de tasas de cambio, con pensamiento analítico y razonamiento lógico.</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"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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"/> CG7. Gestión emocional</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad</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>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Funciones de una variable</p> <p>Propósito: Comprenda el concepto de función real e identifique tipos de funciones mediante las propiedades de los números reales y sus operaciones para modelar problemas y situaciones de la vida cotidiana con actitud crítica y reflexiva.</p>	<p>1.1 Números reales y sus propiedades 1.2 Definición de función real de variable real 1.3 Funciones algebraicas 1.4 Funciones trascendentes 1.5 Sistema de Coordenadas Polares</p>
<p>Bloque 2. Límites y Continuidad de Funciones.</p> <p>Propósito: Comprenda el concepto de límite de funciones mediante el estudio de las propiedades de los límites y la continuidad de funciones reales para determinar de manera analítica y gráficamente los tipos de discontinuidad con actitud crítica y autoaprendizaje.</p>	<p>2.1 Definición de límite de una función de una variable 2.2 Límites laterales 2.3 Límites al infinito 2.4 Teoremas sobre las propiedades de límite de una función de una variable 2.5 Numero e 2.6 Logaritmos Naturales 2.7 Continuidad de una función de variable 2.8 Propiedades de una función continua</p>
<p>Bloque 3. Derivada de una función y sus aplicaciones.</p> <p>Propósito: Comprenda el concepto de derivada de una función mediante la resolución de ejercicios empleando los métodos de diferenciación para utilizarla como herramienta que estudia y analiza la variación de una variable con respecto a otra y su aplicación en problemas de optimización y variación de funciones, y el de diferencial en problemas que requieren aproximaciones con responsabilidad y trabajo colaborativo.</p>	<p>3.1 Rectas tangentes y velocidades 3.2 Definición de derivada de una función de una variable 3.3 La derivada como tasa de cambio 3.4 Teoremas sobre las propiedades de la derivada de una función 3.5 Derivadas de las funciones elementales 3.6 Derivación implícita 3.7 Interpretación de la derivada en funciones reales de variable real relacionadas con otras áreas del conocimiento 3.8 Cálculo de máximos y mínimos de una función 3.9 Teorema del Valor Medio Unidad 3.10 Derivadas de diversos órdenes 3.11 Aplicaciones de las derivadas</p>
<p>Bloque 4. Funciones de varias Variables</p>	<p>4.1 Definición de las funciones de varias variables</p>

<p>Propósito: Proponga y analice funciones de dos o más variables mediante el análisis de procesos y sus variables para modelar problemas y situaciones de la vida cotidiana haciendo énfasis en aplicaciones de la Bioingeniería con actitud crítica y trabajo colaborativo.</p>	<p>4.2 Representación de una función de dos variables</p> <p>4.3 Incremento parcial y total de la función.</p> <p>4.4 Continuidad de la función de varias variables</p> <p>4.5 Derivadas parciales de la función de varias variables</p> <p>4.6 Incremento y diferencial totales</p> <p>4.7 Derivada de una función compuesta: Derivada Total</p> <p>4.8 Derivadas parciales de diferentes órdenes</p>
--	--

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 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 checked="" 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 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	<input checked="" type="checkbox"/>

		(Diagramas, etc.)	
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 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Exámenes	70%
Total	100 %

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Exámenes	70%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Física, Matemáticas o áreas afines, de preferencia con estudios de Posgrado y experiencia en docencia.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Cortés AY. Cálculo diferencial e Integral: MathPures. 2a ed. Ciudad de México: Publicación independiente; 2023.
2. Huerga Pastor L, Sama Meige MA. Curso de Introducción al Álgebra y al Cálculo Diferencial e Integral en \mathbb{R}^n . Madrid: UNED; 2020.
3. Salazar Guerrero LJ, Bahena Román H, Velázquez Reyes L. Cálculo, Teoría y aplicaciones. Ciudad de México: Patria Educación; 2020.

Complementarias:

25. Piskunov N. Cálculo Diferencial e Integral. Tomo 1. 3a ed. Moscú: Mir; 1977.
26. Reyes Victoria JG. Cálculo Diferencial para las Ciencias Naturales. Ciudad de México: Trillas; 1996.
27. Colegio Nacional de Matemáticas. Cálculo diferencial e integral. 4a ed. Estado de México: Pearson; 2016.
28. Rivera Figueroa A. Cálculo diferencial. Fundamentos, aplicaciones y notas históricas. Ciudad de México: Patria; 2017.
29. Oteyza E, Hernández C, Carrillo A, Lam E. Cálculo diferencial e integral. 2a ed. Estado de México: Pearson; 2019.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%

Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Funciones de una variable	<input checked="" 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Límites y Continuidad de Funciones.	<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 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. Derivada de una función y sus aplicaciones.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Funciones de varias Variables	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Introducción al Diseño Asistido por Computadora				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Segundo				
Elaborada por: Dr. Miguel Ángel Basurto Pensado				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
IDA10CB010 406	01	04	05	01	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: Toda idealización de un dispositivo parte del desarrollo de un concepto que posteriormente se verá reflejado en partes independientes, que al ser ensambladas mostrarán la forma real, con lo cual se podrá analizar su funcionalidad. Con este tipo de diseño se pueden generar cortes en grabadoras o cortadoras láser, pero también se pueden importar para que se trabajen con impresoras 3D. Por esta razón, esta Unidad de Aprendizaje dará soporte a muchas de las propuestas de desarrollo en el área de Bioingeniería.</p>
<p>Propósito: Adquiera los conocimientos de creación de piezas mediante los fundamentos de diseño, ergonomía y desempeño para realizar propuestas de dispositivos, con responsabilidad social y ética.</p>

Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <input checked="" type="checkbox"/> CG13. Seguridad en la red <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma <input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL2. Socioemocionales para el trabajo	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p> <p>CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnocientíficos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.</p>	

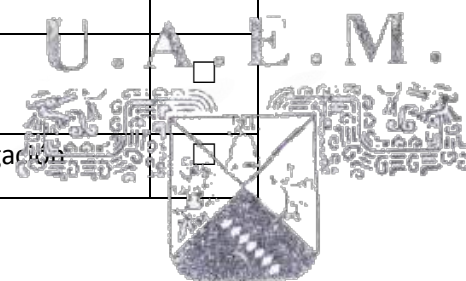
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a SolidWorks</p> <p>Propósito: Conozca el entorno de la plataforma de SolidWorks, mediante el análisis de los módulos del programa, para lograr un mejor desempeño en el desarrollo de dibujos, con pensamiento crítico.</p>	<p>1.1 Exploración de la Interfaz</p> <p>1.2 Administrador de Comandos (Command Manager)</p> <p>1.3 Gestor de diseño (Feature Works)</p> <p>1.4 Barras y Menús de Herramientas</p> <p>1.5 Propiedades (Propiety Manager)</p> <p>1.6 Panel de tareas</p> <p>1.7 Barra de Estados</p> <p>1.8 Vista estandar</p> <p>1.8 Ver Croquizado, Acotación y Relación Geométrica 2D</p>
<p>Bloque 2. Croquizado, Acotación y Relación Geométrica 2D</p> <p>Propósito: Dibuje las bases a extruir mediante el uso y prácticas de los comandos básicos en 2D, para la generación de sólidos, con actitud creativa.</p>	<p>2.1 Plano de trabajo</p> <p>2.2 Herramienta de croquizado</p> <p>2.3 Aspecto del cursor según el tipo de línea y herramienta activada</p> <p>2.4 Relaciones con Enganches</p> <p>2.5 Herramientas de Croquizar (Línea, Rectángulo, Círculo, Arcos, Arco Tangente, Elipse, Parábola, Polígono Spline, Simetría y Simetría Dinámica, Chaflán, Extender Entidades, Equidistancia entre entidades, Recortar entidades (inteligente, dentro o fuera del límite, recortar hasta lo más cercano), Matriz lineal y circular, Acotaciones y Texto.</p>
<p>Bloque 3. Extrusión 3D</p> <p>Propósito: Genere modelos sólidos mediante la creación de subcapas, usando los conocimientos y módulos aprendidos en este Bloque, para el desarrollo de partes de una pieza más compleja con actitud creativa.</p>	<p>3.1 Extrusión (Plano de croquis, superficie/cara/plano, vértice, equidistancia considerando dirección profundidad de extrusión, inclinación)</p> <p>3.2 Bloque Ejercicios E3-1</p> <p>3.3 Extrusión de corte, revolución, revolución de corte.</p> <p>3.4 Redondeo (tamaño constante, variable, de cara, completo y FilletXpert)</p> <p>3.5 Chaflán</p> <p>3.6 Creación y Gestión de planos de trabajo (Punto/línea o por 3 puntos, paralelo en un punto, ángulo, Equidistante, Normal a una Curva, en superficie)</p>
<p>Bloque 4. Relación Geométrica 3D</p> <p>Propósito: Realice operaciones más desarrolladas con coquizados o sólidos,</p>	<p>4.1 Nervio</p> <p>4.2 Taladro</p> <p>4.3 Saliente/Base Barrido (Con a guía, Múltiples perfiles o por Operaciones lámina)</p>

mediante la aplicación de acciones como recubrir o acciones matriciales, para resolver complejidades en las piezas con creatividad.	4.4 Bloque Ejercicios E4-1 4.5 Recubrir 4.6 Corte Recubierto 4.7 Matrices (lineal, circular, simetría, conducida por curva, croquis, tabla)
Bloque 5. Ensamblaje Propósito: Analice el ensamble de múltiples piezas de un modelo mediante la detección de colisiones y en caso de tenerlas, modificarlas, para conocer si estas no presentan conflicto entre ellas, con pensamiento crítico.	5.1 Exploración de la interfaz de ensamblaje 5.2 Creación de un Ensamble (Crear, Insertar, insertar por arrastre, Mover, Girar, Manipulación de componentes (SmartMates)). 5.3 Simetría, Límite, Anchura, Leva, Engranaje, Piñón y Cremallera. 5.4 Detección de Colisiones 5.5 Proyecto final

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 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 type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input 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 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input 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
Tareas	10%
Exámenes	60%
Proyecto	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Posgrado en Ingeniería, Informática, Ciencias, o áreas afines, preferentemente con conocimiento en el diseño de piezas 2D y 3D.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Gómez-González S. EL GRAN LIBRO DE SOLIDWORKS (3a ed.). Marcombo; 2020.

2. Tran P. SOLIDWORKS 2023 Basic Tools: Getting Started with Parts, Assemblies and Drawings. SDC Publications; 2023.
3. Reyes A. Beginner's Guide to SOLIDWORKS 2023 - Level I: Parts, Assemblies, Drawings, PhotoView 360 and SimulationXpress. SDC Publications; 2023.
4. Dávila-Salas S. INTRODUCCION A SOLIDWORKS: PRINCIPIANTES; 2020.
5. John W., Droga S. & CADArtifex. SOLIDWORKS Exercises - Learn by Practicing (3rd Edition): Supplemented with Video Instructions (3a ed.). CADArtifex; 2021.

Complementarias:

30. Dassault Systemes. Introducción a Solidworks. (Obra original publicada en 1995).

Web:

1. (N.d.). Solidworks.com. Retrieved September 2, 2023, from <https://www.solidworks.com/es/solutions>
2. (N.d.-b). Retrieved September 2, 2023, from http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS_Introduction_ES.pdf

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	20%
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	20%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Diagnóstico y Homologación	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 1. Introducción a Solid Works	<input 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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Croquizado, Acotación y Relación Geométrica 2D	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Extrusión 3D	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Relación Geométrica 3D	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Ensamblaje	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Física				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Segundo				
Elaborada por: Dr. Pedro Antonio Márquez Aguilar				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
FIS11CB0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La Física es la ciencia que estudia las leyes y principios fundamentales que rigen el comportamiento de la materia, la energía y las interacciones en el universo. Es esencial debido a que impulsa avances tecnológicos, mejora nuestra comprensión del cosmos y subyace en muchas disciplinas científicas y aplicaciones cotidianas. Por estas razones, se incorpora esta Unidad de Aprendizaje para fortalecer el conocimiento sobre esta área fundamental de la ciencia.</p>
<p>Propósito: Analice situaciones físicas complejas, resuelva problemas con enfoques analíticos y experimentales, y aplique conceptos físicos en situaciones del mundo real, a través del uso de una</p>

<p>variedad de herramientas y recursos como: instrumentos de medición, software, materiales didácticos, ejemplos teóricos y prácticos, así como herramientas de cálculo vectorial, para proporcionarle una base sólida para continuar sus estudios en unidades de aprendizaje relacionadas con física en nivel intermedio y avanzado, con pensamiento crítico en una variedad de contextos.</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"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</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>CD1: Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Mediciones y Vectores</p> <p>Propósito: Comprenda y aplique mediciones y conceptos de teoría de errores, realice operaciones de magnitudes escalares y vectoriales en hasta dos dimensiones, a través de ejercicios prácticos y análisis detallados, para ser aplicados en diversos campos, con pensamiento crítico.</p>	<p>1.1. Mediciones, elementos de teoría de errores (promedio, desviación media, desviación estándar, error relativo).</p> <p>1.2. Escalares y Vectores. Componentes de los vectores en dos dimensiones, vectores unitarios.</p> <p>1.3. Operaciones con vectores (suma y resta), método geométrico y analítico</p>
<p>Bloque 2. Mecánica.</p> <p>Propósito: Comprenda conceptos de movimiento acelerado, interprete gráficas tiempo-espacio y aplique leyes de Newton para resolver problemas de equilibrio, proyectiles y fricción, a través de ejercicios prácticos con el objetivo de comprender de forma profunda los conceptos de Cinemática y Dinámica, con pensamiento crítico.</p>	<p>2.1. Movimiento uniformemente acelerado. Conceptos de velocidad, aceleración media.</p> <p>2.2. Velocidad y aceleración instantáneas, gráficas velocidad-tiempo y distancia-tiempo.</p> <p>2.3 Primera Ley de Newton.</p> <p>2.4 Segunda Ley de Newton. Gravedad y Proyectiles.</p> <p>2.5 Fricción.</p> <p>2.6 Salto vertical, proyectiles en biomecánica, efectos fisiológicos de la aceleración.</p>
<p>Bloque 3. Trabajo y Energía</p> <p>Propósito: Aplique los principios físicos para analizar las implicaciones generales de la energía en función del trabajo y sus aplicaciones, a través de ejercicios prácticos; para comprender las interacciones energéticas y resolver problemas mecánicos, con pensamiento crítico.</p>	<p>3.1. Trabajo de una fuerza constante.</p> <p>3.2. Energía cinética y Energía potencial.</p> <p>3.3. Ímpetu.</p> <p>3.4. Teorema del trabajo y la energía cinética.</p>
<p>Bloque 4. Calor y Termodinámica</p> <p>Propósito: Aplique las leyes físicas para analizar las implicaciones generales de sistemas de transporte de calor y propiedades de la materia, a través de materiales didácticos y ejercicios prácticos; para entender la transferencia de calor, energía térmica y bases de la termodinámica, con honestidad y responsabilidad.</p>	<p>4.1 Temperatura y Dilatación.</p> <p>4.2 Calor. Capacidad calorífica</p> <p>4.3 Transferencia de calor.</p> <p>4.4 Propiedades térmicas, leyes de los gases.</p> <p>4.5 Trabajo y primera Ley de la Termodinámica.</p> <p>4.6 Segunda Ley de la Termodinámica.</p>
<p>Bloque 5. Dinámica de Fluidos.</p> <p>Propósito: Aplique las leyes y los principios físicos de la mecánica de fluidos, a través de</p>	<p>5.1 Gasto.</p> <p>5.2 Ecuación de Bernoulli.</p> <p>5.3 Viscosidad.</p>

modelos matemáticos y experimentación, para analizar fluidos y comprender fenómenos hidrodinámicos, con pensamiento crítico.	
<p>Bloque 6. Electricidad y Magnetismo.</p> <p>Propósito: Entienda los principios básicos de la electricidad y magnetismo, a través de ejercicios teóricos y prácticos, para comprender sus aplicaciones tecnológicas fundamentales, con pensamiento crítico.</p>	<p>6.1 Naturaleza de las cargas.</p> <p>6.2 Fuerza eléctrica y Ley de Coulomb.</p> <p>6.3 Campo, Potencial y Capacitancia.</p> <p>6.4 Corriente y resistencia, potencia eléctrica (circuitos en serie y en paralelo).</p> <p>6.5 Campo magnético y corriente eléctrica. Inducción electromagnética.</p>
<p>Bloque 7. Óptica</p> <p>Propósito: Comprenda propiedades y teoría ópticas, a través del análisis matemático y experimental, para interpretar comportamientos ópticos en fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas, con pensamiento crítico.</p>	<p>7.1 Ondas.</p> <p>7.2 Teoría cuántica de la luz.</p> <p>7.3 Velocidad de la luz.</p> <p>7.4 Intensidad. Reflexión. Refracción.</p> <p>7.5 Lentes. Interferencia, difracción y polarización.</p> <p>7.6 Ojo humano.</p>

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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Exámenes	70%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Física o afines, de preferencia con Posgrado y experiencia en docencia.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Roller DE, Blum R. Física. Tomo I: Mecánica, ondas y termodinámica (Volumen 1). Reverté; 2020.
2. Roller DE, Blum R. Física. Tomo II: Electricidad, magnetismo y óptica (Volumen 2). Reverté; 2020.
3. Tipler PA, Mosca G. Física para la ciencia y la tecnología, Vol. 1A: Mecánica. Reverté; 2021.
4. Tipler PA, Mosca G. Física para la ciencia y la tecnología, vol. 2A: electricidad y magnetismo. Reverté; 2021.

Complementarias:

31. Davidovits P. Physics in Biology and Medicine, 3rd edition, Elsevier Academic Press. 2008.
32. Serway RA, Jewett JW. Física para ciencias e ingeniería (Volumen 1 y 2). Cengage Learning. 2015.
33. Cromer H. Física para ciencias de la vida. Reverté. 2007.
34. Tipler PE. Física Conceptos y aplicaciones, 7a edición McGrawHill. 2011.
35. Young HD, Freedman RA. "Física Universitaria de Sears y Zemansky" (Volúmenes 1 y 2), Pearson Educación. 2014.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%

Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Mediciones y Vectores	☑	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 2. Mecánica	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 3. Trabajo y Energía	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 4. Calor y termodinámica	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 5. Dinámica de Fluidos	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐
Bloque 6. Electricidad y Magnetismo.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐
Bloque 7. Óptica.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Termodinámica				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Segundo				
Elaborada por: Dr. Armando Huicochea Rodríguez, Dra. Laura Lilia Castro Gómez				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independiente	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
TED12CB0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La Termodinámica es una rama de la física, y juega un rol importante en la formación de los estudiantes para adquirir un conocimiento nuevo y el desarrollo de sus habilidades. La energía proveniente de cualquier fuente (convencional o no convencional) necesita ser transformada para satisfacer necesidades primarias y secundarias sin afectar el medio ambiente y la vida. Esta Unidad de Aprendizaje fortalecerá las competencias básicas, genéricas y laborales, mediante el aprendizaje estratégico, pensamiento crítico y digitales para el trabajo.</p>
<p>Propósito: Conozca, analice y aplique las transformaciones de la energía en el desarrollo social al término de la Unidad de Aprendizaje, para la solución de problemas específicos mediante la aplicación de las Leyes de la Termodinámica, con responsabilidad y compromiso en la preservación del medio ambiente.</p>

Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	

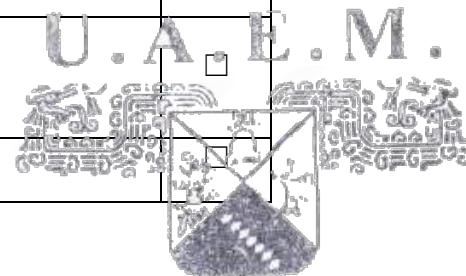
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Conceptos básicos</p> <p>Propósito: Conozca los conceptos básicos de la Termodinámica a través de la realización de ejercicios para el entendimiento de la Unidad Aprendizaje, con responsabilidad de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>1.1 Termodinámica y energía</p> <p>1.2 Unidades de medición</p> <p>1.3 Tipos de sistemas y sus propiedades</p> <p>1.4 Estado y equilibrio</p> <p>1.5 Procesos y ciclos</p>
<p>Bloque 2. Propiedades de sustancia puras</p> <p>Propósito: Analice y determine las propiedades de sustancias a través de diagramas, tablas y ecuaciones de estado para la resolución de ejercicios y problemas, con trabajo crítico y colaborativo.</p>	<p>2.1 Sustancia pura y sus fases</p> <p>2.2 Diagrama de propiedades para procesos de cambio de fase</p> <p>2.3 Tabla de propiedades</p> <p>2.4 Ecuaciones de estado</p>
<p>Bloque 3. Transferencia de energía: calor y trabajo</p> <p>Propósito: Identifique los diferentes medios de transferencia de energía a través del desarrollo de ejercicios termodinámicos para su aplicación en dispositivos y máquinas térmicas, con pensamiento crítico y reflexivo.</p>	<p>3.1 Transferencia por calor</p> <p>3.2 Mecanismos de transferencia de calor</p> <p>3.3 Transferencia por trabajo</p> <p>3.4 Principio de conservación de la masa</p> <p>3.5 Trabajo de flujo y energía de un fluido en movimiento</p>
<p>Bloque 4. Primera Ley de la Termodinámica</p> <p>Propósito: Conozca y aplique la Ley de la Conservación de Energía en sistemas cerrados y abiertos mediante los conceptos teóricos para la solución de problemas que se apeguen a la realidad, con responsabilidad y trabajo en equipo.</p>	<p>4.1 Balance de energía para sistemas cerrados y abiertos</p> <p>4.2 Análisis de dispositivos con flujo estable y no estable</p> <p>4.3 Tema especial: refrigeración y congelación de alimentos</p>
<p>Bloque 5. Segunda ley de la Termodinámica</p> <p>Propósito: Comprenda y analice el funcionamiento de las máquinas térmicas a través de la aplicación de la primera y segunda Ley de la Termodinámica para la resolución de problemas cotidianos, con actitud crítica y colaborativa.</p>	<p>5.1 Máquinas térmicas</p> <p>5.2 Refrigerador y bomba de calor</p> <p>5.3 Principio y máquina térmica de Carnot</p> <p>5.4 Tema especial: refrigerador casero</p> <p>5.5 Entropía y su principio de crecimiento</p> <p>5.6 Balance de entropía en sistemas cerrados y abiertos</p> <p>5.7 Exergía</p>

	<p>5.8 Transferencia y destrucción de exergía</p> <p>5.9 Balance de exergía en sistemas cerrados y abiertos</p> <p>5.10 Tema especial: aspectos de la segunda Ley de la Termodinámica en la vida diaria</p>
--	---

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 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 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Examen parcial y final	70%
Participación en clase	10%
Proyecto final	10%
Tareas	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería con experiencia previa en la enseñanza de Termodinámica y conceptos relacionados.

REFERENCIAS

Básicas:

22. Morelli GV. Estudio de Calor: Termodinámica. Córdoba: Universitas; 2021.
23. Smith JM, Van Ness HC, Abbott MM, Swihart MT. Introducción a la termodinámica en ingeniería química. 8a ed. Ciudad de México: McGraw Hill; 2020.
24. Cengel YA, Boles MA, Kanglu A. Termodinámica. 9a ed. Ciudad de México: McGraw Hill; 2019.

Complementarias:

36. Schneider ED, Sagan D. La Termodinámica de la vida. Barcelona: Tusquets; 2009.
37. Wark K, Richards DE. Termodinámica. 6a ed. Madrid: McGraw Hill; 2001
38. Sala JM, López LM, Jiménez F. Problemas de termodinámica fundamental. 2a ed. La Rioja: Universidad de la Rioja; 2011.
39. Ozilgen M, Sorguven Oner E. Biothermodynamics: Principles and Applications. Boca Raton: CRC Press; 2016.
40. Haynie DT. Biological Thermodynamics. Cambridge: Cambridge University Press; 2008.

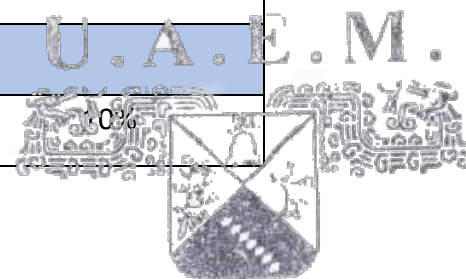
Web:

1. Thermophysical properties of fluid systems. (n.d.). Nist.gov.
Retrieved September 2, 2023, from <http://webbook.nist.gov/chemistry/fluid/>

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	20%
Estructura	10%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%



Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Conceptos básicos	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Propiedades de sustancia puras	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Transferencia de energía: calor y trabajo	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Primera Ley de la Termodinámica	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Segunda Ley de la Termodinámica	<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"/>	

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Microbiología				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Segundo				
Elaborada por: Dra. Elba Cristina Villegas Villareal, M.O.C.A Ivonne Miranda Soto				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
MIB13CB020 206	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La Unidad de Aprendizaje de Microbiología brinda al estudiante una visión integral del estudio de los microorganismos, abordando la historia de la microbiología, características generales de los dominios: Archaea, Bacteria, Eukarya y Akamara, así como su estructura, metabolismo, clasificación, importancia y aplicaciones biotecnológicas.</p>
<p>Propósito: Tenga una visión integral sobre el estudio de los microorganismos, conozca e identifique su importancia en el origen de la vida en la tierra, acentuando sobre aspectos benéficos y patológicos para el hombre a través de herramientas metodológicas básicos de identificación, estructura, metabolismo, criterios de clasificación y aplicaciones biotecnológicas durante el curso, para su futura</p>

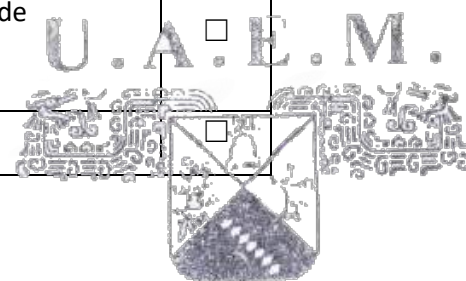
<p>aplicación en problemáticas que enfrente en esta área, con responsabilidad, compromiso y preservación del medio ambiente.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</p> <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"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo</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>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Concepto y desarrollo histórico de la microbiología</p> <p>Propósito: Comprenda los fundamentos y la evolución histórica de la microbiología, a través de los contextos bioéticos para el impacto positivo de esta ciencia en la vida del ser humano, con un enfoque de pensamiento crítico y perspectiva sostenible.</p>	<p>1.5 Origen de la vida en la tierra e historia de la Microbiología</p> <p>1.6 Concepto e importancia de la microbiología</p> <p>1.7 Investigadores clave en el desarrollo de la microbiología: Leeuwenhoek, Pasteur, Koch, Gram, Fleming, Tyndall</p> <p>1.8 Contribuciones de Lynn Margulis y Carl Woese en las clasificaciones actuales de los microorganismos</p>
<p>Bloque 2. Dominio Archaea</p> <p>Propósito: Entienda las características únicas, la diversidad y las implicaciones biológicas y ecológicas de los Archaea, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales, para su comprensión y entendimiento, con una perspectiva sostenible.</p>	<p>2.5 Principales filos de Archaea: Euryarchaeota, Nanoarchaeota, Korarchaeota, Crenarchaeota y Thaumarchaeota</p> <p>2.6 Estructura y función de Archaea</p> <p>2.7 Aplicaciones biotecnológicas</p>
<p>Bloque 3. Dominio Bacteria</p> <p>Propósito: Identifique las características, la diversidad, el impacto en la biología y la relevancia en diversos campos de las bacterias, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales, para comprender a este dominio con una perspectiva sostenible.</p>	<p>3.10 Principales filos: Proteobacteria, Firmicutes, Tenericutes, Actinobacteria y Bacteroidetes</p> <p>3.11 Estructura y función de Bacteria</p> <p>3.12 Metabolismo bacteriano y ciclos biogeoquímicos</p> <p>3.13 Técnicas de laboratorio y aplicaciones biotecnológicas</p>
<p>Bloque 4. Dominio Eukarya</p> <p>Propósito: Comprenda a profundidad un grupo de organismos conocidos como Eukarya, que incluye una amplia variedad de formas de vida, desde microorganismos unicelulares hasta organismos multicelulares complejos, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales, para su asimilación y desarrollo con una perspectiva sostenible.</p>	<p>4.9 Protistas. Excavata, Alveolata, Estramenópilos, Rhizaria y Amebozoa</p> <p>4.10 Hongos: Microsporidia, Chytridiomycota, Zygomycota y Glomeromycota y Ascomycota</p> <p>4.11 Algas rojas y verdes</p> <p>4.12 Principales enfermedades</p> <p>4.13 Aplicaciones biotecnológicas de Eukarya</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" 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 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes	40%
Actividades y participación	20%
Reporte de Prácticas de laboratorio	20%
Presentaciones orales	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Biología, Bacteriología, Medicina, Virología, o afines al contenido temático, con experiencia en microbiología, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Denyer SP, Hodges NA, Gorman SP, editors. Hugo and Russell's Pharmaceutical Microbiology. 9a ed. Nueva Jersey: Wiley-Blackwell; 2023.
2. Macias Alvia A, Mera Villamar LA, Espinoza Lucas MR, Vite Solórzano FA, Vallejo Valdivieso PA, Mendoza Mendoza LM, et al. Microbiología y Salud. Alicante: 3Ciencias Área de innovación y desarrollo; 2019.
3. Martín González A, Béjar Luque V, Gutiérrez Fernández JC, Llagostera Casas M, Quesada Arroquia E. Microbiología Esencial. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2019.

Complementarias:

1. Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckely, D.H., Sattley, W.M., & Stahl, D. A. (2022). Brock Biology of microorganisms. Pearson. España. 16a edición. 1083 pp.

2. Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckely, D.H., Sattley, W.M., & Stahl, D.A. (2019). Brock Biology of microorganisms. Pearson. España. 15a edición. 1064 pp.
3. López-Goñi, I. (2018). Microbiota. Los microbios de tu organismo. Editorial Guadalmazán.
4. Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckeley, D. H., & Stahl, D. A. (2015). Brock. Biología de los microorganismos. Pearson. España, 14a edición. 1131 pp.
5. Harvey, R. A., Champe, P. C., Fisher, B. D., & Strohl, W. A. (2008). Microbiology. 2n edition. Lippincott Williams & Wilkins. 425 pp.
6. Winn, W. C., Allen, S. D., Janda, W. M., Koneman, E. W., Procop, G. W., Schreckenberger, P. C., y Woods, G. L. (2008). Koneman. Diagnostico Microbiológico: Texto y atlas en color. 6ª edición. Editorial médica panamericana. 1696 pp.
7. Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2007). Introducción a la microbiología. Ed. Médica Panamericana. 931 pp.
8. Berríos, C. S., & Ilabaca, R. G. (2018). Manual de microbiología. Ediciones UC.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía y redacción correctas	10%
Total	100 %

Anteproyecto de Innovación Tecnológica en forma Ejecutiva

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada (legal y organizativa)	10%
Análisis de la estrategia de mercado y financiero, operaciones y viabilidad del proyecto	30%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Descripción clara y completa de la idea de negocio	30%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Concepto y desarrollo histórico de la microbiología	<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. Dominio Archaea	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Dominio Bacteria	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Dominio Eukarya	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Planes y Modelos de Bionegocios				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: para la Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento + Producción Cultural Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Segundo				
Elaborada por: Dra. Margarita Tecpoyotl, Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
PYM14CB0103 05	01	03	04	01	05	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Las y los emprendedores, independientemente del tamaño y giro de sus empresas necesitan documentar la visión del emprendimiento. El plan de negocios es un documento donde se establece por escrito la visión, misión, estrategia y modelo de negocio que permiten conocer a profundidad cómo se llevarán a cabo las proyecciones de ingresos, operación, resultados y flujos de efectivo. Además, incluye las necesidades de financiamiento y la forma en la que se buscan obtener. Esto es, es relevante ya que, establece la forma en la que se crea, entrega y captura valor. Es

ampliamente necesario que los miembros de la organización conozcan al modelo de negocios, que sea flexible y dinámico, de acuerdo con las necesidades de las y los clientes y de la empresa.

Es importante señalar que, una idea sin plan de negocios genera incertidumbre y obstáculos para emprender y obtener inversión, rara vez se considerará invertir en un nuevo negocio sin antes haber revisado un desarrollo apropiado. A través del modelo de negocios se percibe y analiza la realidad y, en consecuencia, se toman determinadas decisiones y cursos de acción, todos enfocados siempre a una mejora continua dentro del proceso de innovación.

Propósito: Comprende la necesidad de contar con un modelo de negocios apropiado, así como con los planes que se asocia, requeridos para iniciar un negocio, mantener o incrementar la ventaja competitiva, o bien, competir por financiación, mediante los conceptos y ejemplos analizados para que pueda proponer modelos adecuados a sus desarrollos tecnológicos o servicios, con liderazgo, compromiso, resiliencia y espíritu emprendedor.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB1. Lectura, análisis y síntesis
- CB3. Aprendizaje estratégico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG1. Resolución de problemas
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG6. Orientación al logro
- CG7. Gestión emocional

Digitales genéricas

- CG11. Comunicación y colaboración en línea
- CG14. Resolución de problemas técnicos

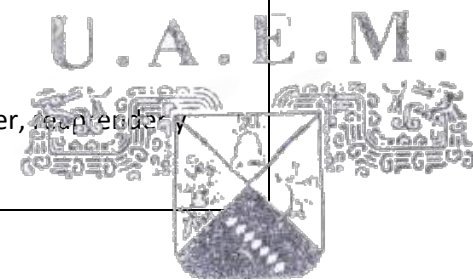
Socioculturales genéricas

- CG18. Responsabilidad social y ciudadana
- CG20. Emprendimiento

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar
- CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)



Específicas disciplinares (CE)

CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnocientíficos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.

CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.

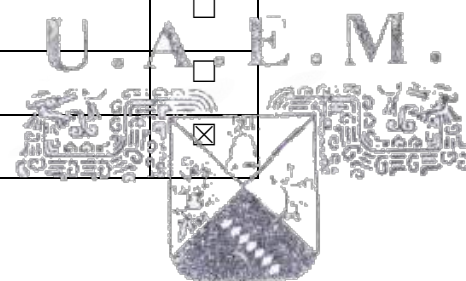
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Pensamiento estratégico y análisis del entorno.</p> <p>Propósito: Conozca el entorno de innovación, así como los fundamentos del pensamiento estratégico, mediante su análisis para su aplicación en las propuestas de proyectos que realiza, con ética, así como con compromiso social y ambiental.</p>	<p>1.1. Ecosistemas de negocios</p> <p>1.2. Pensamiento estratégico</p> <p>1.3. Planeación estratégica y sus elementos</p> <p>1.4. Misión</p> <p>1.5. Visión</p> <p>1.6. Propósito</p> <p>1.7. Modelos de innovación</p> <p>1.8. Tendencias en Bioemprendimiento</p> <p>1.9. Empreñimiento de alto impacto</p> <p>1.10. Tendencias en Bioinnovación</p>
<p>Bloque 2. Introducción a Planes y Modelos de Negocios.</p> <p>Propósito: Comprenda los modelos de negocios tradicionales y las tendencias actuales, mediante su análisis y ejemplos para su aplicación en la elaboración de los modelos que realiza, con pensamiento crítico y emprendedor.</p>	<p>2.1. Definición de planes y modelos de negocios</p> <p>2.2. Las 7 caras de la innovación en modelos de negocios</p> <p>2.3. Modelos de negocio tradicionales</p> <p>2.4. Modelos de negocios digitales</p> <p>2.5. Estrategias basadas en recursos</p> <p>2.6. Bionegocios</p>
<p>Bloque 3. Identificación de cliente</p> <p>Propósito: Conozca las características del modelo de negocios canvas, así como los mapas utilizados para conocer al cliente, así como a sus necesidades y/o aspiraciones, mediante los ejemplos y ejercicios realizados para su</p>	<p>3.1. Características del modelo de negocios</p> <p>3.2. Detección de necesidades</p> <p>3.3. Perfil del cliente</p> <p>3.4. Mapa de valor</p> <p>3.5. Encaje (<i>Fit</i>)</p> <p>3.6. Mapa de empatía</p>

aplicación en los proyectos que realiza, con ética, empatía, responsabilidad y compromiso.	
<p>Bloque 4. Elementos Clave de un Modelo de Negocio.</p> <p>Propósito: Conozca los elementos del modelo de negocios canvas, mediante las definiciones y ejemplos realizados para aplicar su experiencia en las propuestas de proyectos que realiza, con resiliencia, ética y trabajo colaborativo.</p>	<p>4.1. Elementos clave del Modelo Canvas</p> <p>4.1.1. Segmentos de clientes</p> <p>4.1.2. Propuesta de valor</p> <p>4.1.3. Canales de distribución</p> <p>4.1.4. Relaciones con clientes</p> <p>4.1.5. Fuentes de ingresos</p> <p>4.1.6. Recursos clave</p> <p>4.1.7. Asociaciones clave</p> <p>4.1.8. Estructura de costos</p> <p>4.2. Punto de equilibrio</p> <p>4.3. Comunicación efectiva del plan</p> <p>4.4. Aspectos legales y fiscales</p>
<p>Bloque 5. Planes de Negocio y su evaluación.</p> <p>Propósito: Conozca la estructura de los planes representativos que se asocian al modelo de negocios canvas, a través de los ejemplos realizados para su aplicación en las propuestas de proyectos que lleve a cabo, con resiliencia, ética, realismo y espíritu emprendedor.</p>	<p>5.1. Planes:</p> <p>5.1.1. Plan de MKT</p> <p>5.1.2. Plan de ventas</p> <p>5.1.3. Plan de operaciones</p> <p>5.1.4. Planeación financiera</p> <p>5.2. Evaluación</p> <p>5.3. Medición de resultados</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>



Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros: Mapas de empatía y mapas de valor.			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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
Participaciones en clase	20%
Trabajos de investigación	15%
Tareas	15%

Exámenes	30%
Presentaciones	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Ingeniería o Posgrado, con perfil en comercialización, emprendimiento o innovación, que tenga actitudes y valores, así como experiencia en desarrollo/aplicaciones de modelos de negocios.

REFERENCIAS

Básicas:

25. Amit R, Zott C. Business model innovation strategy: Transformational concepts and tools for entrepreneurial leaders. Nashville, TN: John Wiley & Sons; 2020.
26. Clark T, Osterwalder A, Pigneur Y, Hazen B, Smith A. Business model you: The one-page way to reinvent your work at any life stage. 2nd ed. Nashville, TN: John Wiley & Sons; 2022.
27. Osterwalder A, Pigneur Y, Smith A, Etienne F. The invincible company: How to constantly reinvent your organization with inspiration from the world's best business models. Nashville, TN: John Wiley & Sons; 2020

Complementarias:

41. Osterwalder A, Pigneur Y. Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Chichester, Inglaterra: John Wiley & Sons; 2010
42. Osterwalder A, Pigneur Y, Papadacos P, Bernarda G, Papadacos T, Smith A. Value proposition design: How to create products and services customers want. Nashville, TN, Estados Unidos de América: John Wiley & Sons; 2014.
43. Ries E. El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua. Grupo Planeta (GBS); 2012.
44. Rumelt R. Good strategy bad strategy: The difference and why it matters. Nueva York, NY, Estados Unidos de América: Random House; 2018.

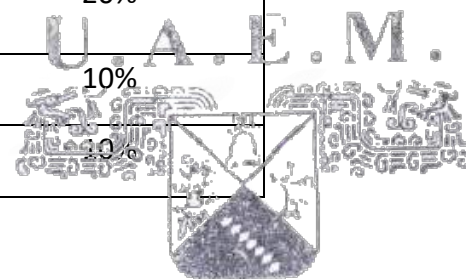
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Pensamiento estratégico y análisis del entorno.	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Introducción a Planes y Modelos de Negocios.	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Identificación de cliente.	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Elementos Clave de un Modelo de Negocio.	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Planes de Negocio y su evaluación.	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tercer Semestre

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Cálculo Integral				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Tercero				
Elaborada por: Dr. Pedro Antonio Márquez Aguilar				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
CAI16CB020 206	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

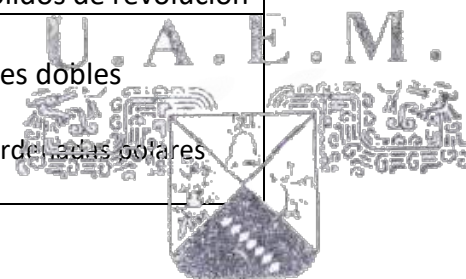
Presentación: En la Unidad de Aprendizaje de cálculo diferencial se estudian las propiedades de las razones de cambio comparativas de variables que están vinculadas por medio de ecuaciones. Estas relaciones se escriben en una forma conocida como ecuaciones diferenciales, así el objetivo principal de estudiar calculo diferencial consiste en comprender qué son las razones de cambio y cómo escribir ecuaciones diferenciales para describir ciertos fenómenos (movimiento de los cuerpos, cambio en la temperatura, crecimiento de poblaciones y muchos otros). Así mismo se proporcionan los métodos para encontrar las

<p>variables originales conociendo sus razones de cambio. La técnica para realizar esto se denomina <i>integración</i>, y el objetivo fundamental del estudio del cálculo integral es aprender a resolver las ecuaciones diferenciales proporcionadas por el cálculo diferencial. Los conceptos y aplicaciones de la derivada e integral son fundamentales en múltiples desarrollos más avanzados de la matemática aplicada, la física y la Bioingeniería.</p>	
<p>Propósito: Identifique los conceptos fundamentales del cálculo integral mediante el estudio de métodos de integración para elucidar las variables iniciales de ecuación diferenciales que describen fenómenos físicos, desarrollando actitudes de responsabilidad, trabajo crítico y colaborativo.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG7. Gestión emocional</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"/> CG15. Integridad personal</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</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>	

CE1: Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.

CONTENIDOS

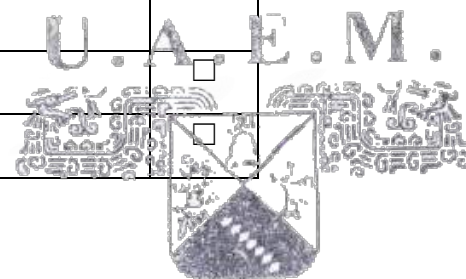
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Integral Definida</p> <p>Propósito: Entienda el concepto de integral definida mediante la visualización y relación del cálculo diferencial e integral para comprender el teorema fundamental del cálculo y su importancia en temas matemáticos avanzados con análisis crítico y trabajo colaborativo.</p>	<p>1.1 Área</p> <p>1.2 Definición de la Integral Definida</p> <p>1.3 Propiedades de la Integral Definida</p> <p>1.4 Teorema del valor medio para integrales definidas</p> <p>1.5 Teorema fundamental del Cálculo</p> <p>1.6 Integrales Indefinidas y cambio de variable</p> <p>1.7 Integración numérica</p>
<p>Bloque 2. Aplicaciones de la Integral Definida.</p> <p>Propósito: Calcule áreas, centroides, longitudes de curvas y volúmenes de sólidos de revolución mediante funciones de una variable que al ser integrada da la solución, para desarrollar el conocimiento y las habilidades necesarias con énfasis en el trabajo colaborativo y crítico.</p>	<p>2.1 Área</p> <p>2.2 Sólidos de revolución</p> <p>2.3 Obtención de Volúmenes mediante cáscaras cilíndricas</p> <p>2.4 Obtención de Volúmenes mediante rebanadas</p> <p>2.5 El trabajo</p> <p>2.6 Fuerza ejercida por un líquido</p> <p>2.7 Longitud de arco</p> <p>2.8 otras aplicaciones</p>
<p>Bloque 3. Métodos de integración y aplicaciones de la integral</p> <p>Propósito: Entienda los métodos de integración mediante el desarrollo de habilidades de planteamiento y resolución de problemas para evaluar integrales de diversos tipos con trabajo colaborativo e individual reflexivo.</p>	<p>3.1 Integración por partes</p> <p>3.2 Integrales trigonométricas</p> <p>3.3 Sustitución trigonométrica</p> <p>3.4 Fracciones Parciales</p> <p>3.5 Expresiones cuadráticas</p> <p>3.6 Sustituciones diversas</p> <p>3.7 Tablas de Integrales</p> <p>3.8 Momentos y centros de masa de regiones planas</p> <p>3.9 Centros de masa de sólidos de revolución</p>
<p>Bloque 4. Integrales Múltiples</p> <p>Propósito: Conozca y aplique las integrales en dos y tres dimensiones (integral doble e integral triple, respectivamente) mediante</p>	<p>4.1 Integrales dobles</p> <p>4.2 Evaluación de integrales dobles</p> <p>4.3 Áreas y volúmenes</p> <p>4.4 Integrales dobles en coordenadas polares</p> <p>4.5 Integrales triples</p>



el estudio del cálculo de funciones de múltiples variables para su aplicación en el área de la ingeniería, con pensamiento crítico y reflexivo.	4.6 Aplicaciones de las integrales triples 4.7 Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas
---	---

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 type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" 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 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 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Exámenes	70%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Física, Matemáticas o carrera afín, de preferencia con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

- 28.
29. Galeano Peñalosa J, Rodríguez Beltrán C. Cálculo integral en una variable. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias; 2020.
30. Huerga Pastor L, Meige S. Curso de introducción al álgebra y al cálculo diferencial e integral en RN. España: UNED; 2020. 7
31. Salazar Guerrero LJ, Román B, Velázquez LS. Cálculo Teoría y aplicaciones. México, Patria Educación. 2020; 332.

Complementarias:

45. De Oteyza E, Lam E, Hernández C, Carrillo A. Cálculo Diferencial e Integral. Pearson.
46. Piskunov N. Cálculo Diferencial e Integral. 3a ed. Vol. 1. Mir; 1997.
47. Victoria R. Cálculo Integral para las Ciencias Naturales. México: Trillas. 1998.

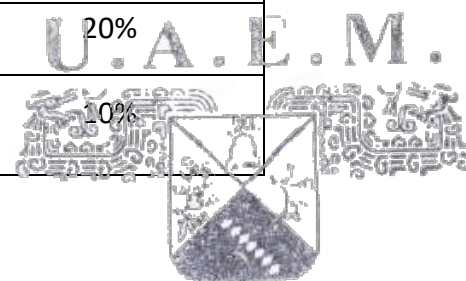
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%



Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Integral Definida	<input checked="" 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Aplicaciones de la Integral Definida	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Métodos de integración y aplicaciones de la integral	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Integrales Múltiples	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Introducción a Lenguajes de Programación				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Tercero				
Elaborada por: Dr. Miguel Ángel Basurto Pensado, Dr. Héctor Miguel Buenabad Arias				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
ILP17CB020307	02	03	05	02	07	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El lenguaje de programación de Python se ha convertido en una herramienta importante para realizar aplicaciones web, como automatización de procesos y en machine learning. Tiene una gran versatilidad que permite posicionarlo como un elemento extremadamente útil en el sector tecnológico actual. Muchas las empresas confían en Python como lenguaje de programación para el desarrollo de aplicaciones, páginas web en la parte del backend y en la programación de dispositivos como Arduino y Raspberry. Por estas razones, en esta Unidad de Aprendizaje se desarrollan conceptos fundamentales del lenguaje de programación Python, de esta manera, el estudiantado desarrolla habilidades adicionales altamente benéficas en el entorno industrial actual.

<p>Propósito: Aplique los conocimientos fundamentales del lenguaje de programación Python mediante la generación de programas para resolver problemas relacionados con la adquisición, interpretación y control de señales, con pensamiento lógico y creativo.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL2. Socioemocionales para el trabajo</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p> <p>CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnológicos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Funciones básicas</p> <p>Propósito: Conozca la plataforma Python para iniciar con las bases de la programación mediante la práctica de los comandos básicos de lenguaje, para contar con bases sólidas, con pensamiento lógico.</p>	<p>1.1. Formas de ejecutar un programa</p> <p>1.2 Variables, números y conversiones de datos</p> <p>1.3 Cadenas de texto (funciones de cadenas y formatos de impresión)</p> <p>1.4 Entrada de texto por teclado</p> <p>1.5 Operadores matemáticos (suma, resta, multiplicación, división, y otros)</p> <p>1.6 Operadores de asignación (igual, distinto, mayor que, menor que y otros)</p> <p>1.7 Operadores lógicos (and, or, not)</p> <p>1.8 Otros operadores (in, is, ...)</p>
<p>Bloque 2. Bucles y ficheros</p> <p>Propósito: Genere bucles repetitivos y ficheros mediante la sintaxis adecuada con el objetivo de generar o agrupar datos para el uso de diferentes tipos de ciclos, con pensamiento lógico.</p>	<p>2.1 Grupo de datos (listas, tuplas, conjuntos y diccionarios)</p> <p>2.2 Bucles (for, while) y decisiones (if .. elif .. else)</p> <p>2.3 Programación orientada a objetos (clases, objetos, funciones, ...)</p> <p>2.4 Funciones lambda</p> <p>2.5 Crear módulos e instalar nuevos módulos (pip)</p> <p>2.6 Ficheros de texto (crear, leer, actualizar, borrar, ...)</p> <p>2.7 Ficheros binarios (pickle)</p> <p>2.8 Gestión de errores (if, except, else, finally)</p> <p>2.9 Manejar estructuras JSON</p>
<p>Bloque 3. Funciones gráficas y recolección.</p> <p>Propósito: Prepare la presentación de datos que pueden ser obtenidos de diferentes plataformas mediante las diferentes técnicas y formas de filtraje presentadas en esta sección para su posterior interpretación, con pensamiento lógico.</p>	<p>3.1 Bases de datos (crear, consultar, insertar, modificar, borrar, ...)</p> <p>3.2 Interfaz gráfica con el módulo tkinter</p> <p>3.3 Generar documentación automáticamente.</p> <p>3.4 Pruebas automáticas (doctest, unittest)</p> <p>3.5 Funciones avanzadas (funciones generadoras, filter y map)</p> <p>3.6 Módulo numpy (tratamiento de arrays), Módulo pandas (Series y DataFrames para el análisis de datos)</p>

	<p>3.7 Recoger datos de una página web HTML y de una hoja de cálculo EXCEL.</p> <p>3.8 Tratamiento de datos (unión, concatenación, filtro, agrupación, agregación)</p> <p>3.9 Módulos seaborn y matplotlib (histogramas, distribuciones, regresiones, mapas de calor)</p>
<p>Bloque 4. Comunicación con Arduino</p> <p>Propósito: Aplique los conceptos aprendidos mediante los puertos de comunicación serie, para lograr la comunicación con la tarjeta Arduino, con trabajo colaborativo.</p>	<p>4.1 Comunicación Serial</p> <p>4.2 Control de canales analógicos</p> <p>4.3 Control PWM</p> <p>4.4 Lectura y escritura</p> <p>4.5 Comunicación ethernet</p>

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 type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	

Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 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
Tareas	20%
Exámenes	40%
Prácticas	20%
Proyectos	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Posgrado en Ingeniería, Informática, Ciencias con conocimientos en programación, o áreas afines, preferentemente con experiencia en el uso de tarjetas arduino y rasperry.

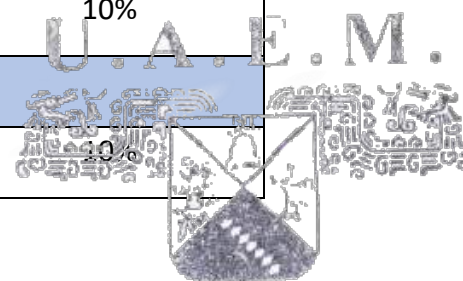
REFERENCIAS

<p>Básicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Correa D, Vallejo P. Python Para Principiantes: Aprender a programar con Python de manera práctica y paso a paso (Spanish Edition). Medellin: Independently published; 2023. 2. Domínguez Mínguez T. Desarrollo Interfaces Gráficas en Python 3 con Tkinter. Ciudad de México: Alfaomega-Marcombo; 2022. 3. Jiménez Zafra SM. Curso de Programación Python. Madrid: Anaya Multimedia; 2019. 4. Ramírez Jiménez O. Python a fondo. Barcelona: Alfaomega-Marcombo; 2021. 5. Orós JC. (2022). Python. Curso Práctico de Formación. Ciudad de México: Alfaomega-RC Libros; 2022.
<p>Complementarias:</p>
<p>Web:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Youtube.com [Internet]. California: Alphabet inc; 2005 [actualizado 23 junio 2023; citado 29 agosto 2023]. Disponible en: https://www.youtube.com/

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%



Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Modelados en croquis 3D	<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. Diseño de piezas por medio de superficies	<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. Modelo de chapa metálica	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Ingeniería inversa	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Simulación de esfuerzos	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 6. Proyecto	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Fisicoquímica				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Tercero				
Elaborada por: Dra. Susana Silva Martínez, M.O.C.A. Ivonne Miranda Soto				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
FQU18CB0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

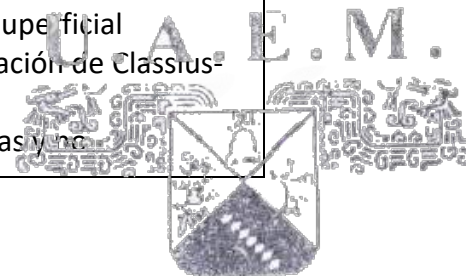
Presentación: La Fisicoquímica es una disciplina química que se centra en la comprensión y explicación de los aspectos físicos y químicos de sistemas y reacciones químicas. Su relevancia se extiende a múltiples dominios, abarcando tanto la investigación científica como aplicaciones prácticas. Por lo tanto, esta Unidad de Aprendizaje persigue el objetivo de brindar al estudiantado conocimientos en Fisicoquímica que les permita comprender los cambios de la materia en procesos físicos y químicos, especialmente en procesos naturales.

<p>Propósito: Adquiera los conocimientos básicos de Físicoquímica que le permitan predecir con que magnitud y velocidad ----- se producen las transformaciones de la materia en los procesos naturales a través de los fundamentos teóricos y así contribuir a la generación de soluciones a problemas presentes en las áreas de ciencias de la vida, la salud y el medio ambiente; en los que intervenga, con responsabilidad, compromiso y bioética.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal</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>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	



CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Conceptos básicos</p> <p>Propósito: Comprenda conceptos fundamentales de medición mediante estrategias de enseñanza activas y participativas para garantizar mediciones precisas y consistentes en una variedad de campos, con responsabilidad.</p>	<p>1.1 Sistema internacional de unidades y conversión de unidades</p> <p>1.2 Revisión de conceptos de química: teoría atómica, enlaces, interacciones no covalentes, mol, masa, estequiometría.</p> <p>1.3 Importancia del agua como solvente universal y los ciclos del agua.</p> <p>1.4 Expresión de la concentración de las soluciones: Molaridad, molalidad y fracción molar.</p>
<p>Bloque 2. Leyes fundamentales de los gases</p> <p>Propósito: Conozca las relaciones entre las variables de estado de los gases, y aplicar las leyes empíricas y la ecuación de los gases ideales para describir su comportamiento, mediante el estudio teórico y práctico, con pensamiento crítico.</p>	<p>2.1 Variables de estado (presión, volumen y temperatura)</p> <p>2.2 Leyes empíricas de los gases (Boyle, Charles, Gay-Lussac y Avogadro)</p> <p>2.3 Ley general del estado gaseoso (ecuación de los gases ideales)</p> <p>2.4 Leyes de presiones y volúmenes parciales</p> <p>2.5 Cinética molecular</p> <p>2.6 Ley de Henry de la solubilidad de gases</p>
<p>Bloque 3. Termodinámica</p> <p>Propósito: Comprenda los conceptos fundamentales de la termodinámica y las relaciones entre sí, mediante estudio teórico y resolución de problemas diversos referentes a la entalpía, entropía y energía libre de Gibbs para comprender la espontaneidad y dirección de las reacciones, con análisis preciso y pensamiento crítico.</p>	<p>3.1 Conceptos Fundamentales de la termodinámica: Calor, trabajo, energía interna, entalpía</p> <p>3.2 La importancia de las funciones de estado: energía interna y entalpía</p> <p>3.3 Equilibrio químico y su relación con la entalpía y la constante de equilibrio</p> <p>3.4 Leyes de la termodinámica</p> <p>3.5 Termoquímica</p> <p>3.6 Entalpía, Entropía y Energía libre de Gibbs</p>
<p>Bloque 4. Propiedades de los líquidos</p> <p>Propósito: Explore las propiedades fisicoquímicas de sustancias, para aplicarlas a la resolución de problemas, a través de exposición de conceptos y análisis de casos</p>	<p>4.1 Propiedades fisicoquímicas</p> <p>4.2 Viscosidad y Tensión superficial</p> <p>4.3 Presión de vapor: ecuación de Clausius-Clapeyron</p> <p>4.4 Soluciones electrolíticas y no</p>



para la formulación y resolución de problemas en diversas áreas con análisis crítico.	electrolíticas 4.5 Propiedades coligativas
Bloque 5. Cinética química Propósito: Adquiera conceptos importantes de la cinética química, mediante el estudio de las velocidades de reacción y las leyes de velocidad para realizar aproximaciones numéricas que describan reacciones complejas, con análisis crítico.	5.1 Introducción a la cinética 5.2 Velocidades de reacción 5.3 Leyes de velocidad y expresiones de las leyes de velocidad integradas 5.4 Aproximaciones numéricas 5.5 Dependencia de la temperatura de la velocidad de reacciones químicas 5.6 Teoría del complejo activado

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>

Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clases	10%
Tareas	10%
Presentación de un ensayo relacionado con un caso de estudio que contenga el análisis y la descripción metodológica de una problemática ambiental industrial y proponga una solución tecnológica a la problemática ambiental asociada, de manera oral y escrita.	20%
Exámenes Nota: Se requiere tener una asistencia a clases del 80% como mínimo para poder tener derecho a presentar los exámenes.	60%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Maestría o Doctorado en Ciencias ambientales, Ingeniería Química o áreas afines, con experiencia en docencia.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Goyal VK, Pitaliya RL, Verma OP, Upadhyay RK. Physical Chemistry. Ahmedabad: CBH publications; 2021.
2. Khamrui DK. Concepts of physical chemistry through problems. New Delhi: CBS; 2020.
3. Wiley Editorial Team. Physical Chemistry for JEE (Main & Advanced) 2020. New Delhi: Wiley India; 2019.

Complementarias:

48. Artículos científicos relacionados con la materia
49. González Carmona J. Físicoquímica para ciencias de la salud. Ciudad de México: Mc Graw Hill; 2007.
50. Maron SH, Prutton CF. Fundamentos de Físicoquímica. Ciudad de México: Limusa; 2002.
51. Morris JG. Físicoquímica Para Biólogos. Conceptos Básicos Para Las Facultades De Medicina, Barcelona: Reverté; 2001.
52. Novak JP, Labik S, Malijevska I. Physical chemistry in brief. Prague: Institute of Chemical Technology, Faculty of Chemical Engineering; 2005.
53. Price NC, Dwek RA. Principios y problemas de química-física para bioquímicos. Zaragoza: Acribia; 1979.
54. Reyes Chumacero A. Físicoquímica. Ciudad de México: Mc Graw Hill; 2014.

Web:

1. Academia.edu [Internet]. California: Academia Estados Unidos; 2023 [actualizado 1 julio 2023; citado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.academia.edu/search?q=physical%20chemistry>
2. Editorial Kapelusz. Una introducción a la fisicoquímica. Buenos Aires: Argentina. [citado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1MO887UWL7e0tx-Z3SgZpp6XC--lx7j9H/view>
3. Infolibros.org [Internet]. España; 2023 [Citado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://infolibros.org/libros-pdf-gratis/quimica/fisicoquimica/>

4. Junta de Andalucía. 100 experimentos sencillos de Física y Química. Andalucía: España. [citado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1OyFu2w4mOJz39-n18ArhBLzODOK90wB-/view>
- 5.

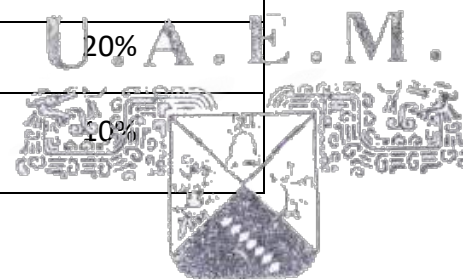
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%



Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Conceptos básicos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Leyes fundamentales de los gases	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Termodinámica	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Propiedades de los líquidos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Cinética química	<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"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Biorreacciones químicas				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Tercero				
Elaborada por: Dra. Jeannete Ramírez Aparicio, Dra. Lorena Magallón Cacho, Dra. Marisol Gúizado Rodríguez				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
BRQ19CB020 206	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Las bioreacciones químicas son procesos esenciales que ocurren en sistemas biológicos, impulsados por enzimas que catalizan reacciones específicas. Estas reacciones son vitales para el funcionamiento y la supervivencia de los organismos, así como para diversas aplicaciones prácticas en la industria y la biotecnología. En este contexto, esta Unidad de Aprendizaje ofrece los conceptos fundamentales de reacciones microbianas, cinéticas y enzimáticas, así como de reactores enzimáticos homogéneos y heterogéneos, junto con los elementos de control presentes en los procesos de fermentación.

<p>Propósito: Conozca los conceptos de reacciones químicas y reacciones químicas microbianas, cinética de reacción microbiana y enzimática, así como el control de procesos de fermentación que se llevan a cabo en los reactores microbianos y enzimáticos homogéneos y heterogéneos, al término de la unidad de aprendizaje, mediante su aplicación en el diseño, control y ejecución de reacciones con sistemas biológicos en biorreactores, para atender los problemas ambientales en su entorno, con responsabilidad, compromiso y ética desde un enfoque de desarrollo sostenible.</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"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</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>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada,</p>	

mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.

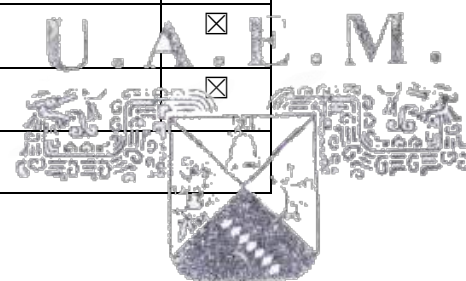
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Fundamentos de la Bioquímica y Microbiología</p> <p>Propósito: Comprenda fundamentos básicos de la bioquímica y microbiología, mediante la comprensión de su importancia en la Bioingeniería y su relación con las biorreacciones para contribuir al avance de la ingeniería de bioprocesos y desarrollo de tecnologías eficientes, con responsabilidad social.</p>	<p>1.1 Introducción a la bioquímica y su relevancia en la ingeniería de bioprocesos</p> <p>1.2 Conceptos básicos de microbiología y su relación con las biorreacciones</p> <p>1.3 Características de los microorganismos utilizados en bioprocesos</p> <p>1.4 Cinética de crecimiento microbiano y modelado de bioprocesos</p> <p>1.5 Aspectos básicos de procesos de biotransformación (fermentación)</p>
<p>Bloque 2. Estequiometría y energética bacteriana</p> <p>Propósito: Conozca cuales son las reacciones microbianas y sus implicaciones de oxidación y reducción de más de una especie, mediante la escritura de ecuaciones estequiométricas para su aplicación en el área de Bioingeniería, con pensamiento analítico.</p>	<p>2.1 Ecuación estequiométrica</p> <p>2.2 Formula empírica para celdas microbianas</p> <p>2.3 Partición del sustrato y rendimiento celular</p> <p>2.4 Energía de Reacción</p> <p>2.5 Reacciones generales para el crecimiento biológico</p> <p>2.6 Reacciones de fermentación</p> <p>2.7 Crecimiento bacteriano</p> <p>2.8 Energía libre y energía de reacción</p> <p>2.9 Coeficiente de rendimiento y reacción de energéticos</p> <p>2.10 Fuentes de oxidación de Nitrógeno</p>
<p>Bloque 3. Biorreactores</p> <p>Propósito: Investigue los diversos tipos de biorreactores a través de su identificación y caracterización, para aplicarlos en la producción de bioproductos, con una actitud innovadora y un compromiso firme con la preservación del medio ambiente.</p>	<p>3.1 Tipos de biorreactores y sus aplicaciones.</p> <p>3.2 Diseño y operación de reactores de cultivo en lote, continuo y alimentado.</p> <p>3.3 Control de variables clave en reactores biológicos</p> <p>3.4 Procesos enzimáticos y de fermentación</p>

<p>Bloque 4. Cinética y Termodinámica de Biorreacciones</p> <p>Propósito: Estudie la cinética y termodinámica de las enzimas y crecimiento microbiano dentro de las biorreacciones, a través de su identificación y caracterización para su aplicación en la producción de bioproductos, con una actitud de perseverancia.</p>	<p>4.1 Cinética de enzimas y de crecimiento microbiano</p> <p>4.2 Fenómenos de activación e inhibición</p> <p>4.3 Análisis cinético de biorreacciones</p> <p>4.4 Termodinámica aplicada a biorreacciones</p> <p>4.5 Cálculo y análisis de la energía en bioprocesos</p>
<p>Bloque 5. Balance de masa</p> <p>Propósito: Conozca como los microorganismos metabólicamente activos catalizan las reacciones de eliminación de contaminantes, a través del cálculo de la concentración del catalizador o de la biomasa activa, para su aplicación en los sistemas microbianos, con pensamiento analítico.</p>	<p>5.1 Balances de masa básico</p> <p>5.2 Balance de masa en biomasa inerte y solidos volátiles</p> <p>5.3 Productos microbianos solubles</p> <p>5.4 Nutrientes y aceptor de electrones</p> <p>5.5 Biomasa activa de entrada</p> <p>5.6 Hidrólisis de partículas y poliméricos sustratos</p> <p>5.7 Inhibición</p>

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 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes	50%
Reporte y exposición de información	20%
Participación en clase	10%
Tareas	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Ingeniería Ambiental, Bioquímica o áreas afines, preferentemente con Posgrado en el área Bioquímica o afines.

REFERENCIAS

Básicas:

- 1.
2. Lang J. Principles of Fermentation Technology. Larsen & Keller education; 2021.
3. Singh SP, Upadhyay SK. Microbial Bioreactors for Industrial Molecules. Wiley & Sons, Incorporated, John; 2023.
4. Stryer L, Berg J, Tymoczko J. Bioquímica. Curso básico. Barcelona: Reverté; 2020.

Complementarias:

55. Bailey JE. Biochemical engineering fundamentals. 2a ed. New York: McGraw-Hill; 1986. 984 p.
56. Rittmann BE. Environmental biotechnology: Principles and applications. Boston: McGraw-Hill; 2001. 754 p.
57. Singh RL, editor. Principles and Applications of Environmental Biotechnology for a Sustainable Future. Singapore: Springer Singapore; 2017.
58. Villadsen J. Bioreaction engineering principles. 3a ed. Springer; 2014.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	10%
Conclusiones	10%

Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	20%
Redacción adecuada	30%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Fundamentos de la Bioquímica y Microbiología	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Estequiometria y energética bacteriana	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Biorreactores	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Cinética y Termodinámica de Biorreacciones	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Balance de masa	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Circuitos Eléctricos				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Tercero				
Elaborada por: MICA. Jorge Arturo Sandoval Espino				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
CIE20CB0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El diseño y fabricación de equipos especializados destinados a solucionar problemas en el área de la Bioingeniería, así como la adquisición de bioseñales para el diseño de prótesis electromecánicas, y la instrumentación de equipos médicos, se han convertido en un campo muy importante para el desarrollo de nuevas tecnologías en el área de la salud. Para su desarrollo se requiere de la comprensión del comportamiento de parámetros y componentes básicos para el diseño e implementación de circuitos eléctricos para el control, manipulación y/o almacenamiento de energía eléctrica. Por esta razón, esta Unidad de Aprendizaje se centra en la comprensión de los conceptos, parámetros y componentes básicos para desarrollo de circuitos eléctricos, así como la

comprensión de su comportamiento bajo ciertas condiciones y en la presencia de elementos que permitan su manipulación adecuada.	
Propósito: Comprenda el diseño y el análisis de circuitos eléctricos, mediante el estudio del comportamiento de sistemas que involucran la corriente eléctrica para su funcionamiento, y del uso adecuado de simuladores de modelos para predecir el comportamiento de los elementos y parámetros involucrados, con responsabilidad, así como trabajo crítico, analítico y colaborativo.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL2. Socioemocionales para el trabajo	

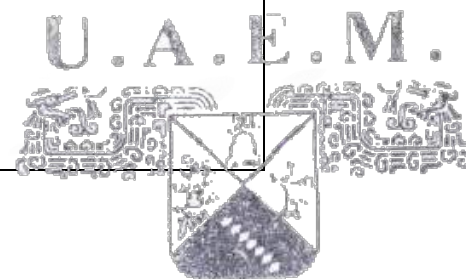
Específicas disciplinares (CE)

CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.

CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnocientíficos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.

CONTENIDOS

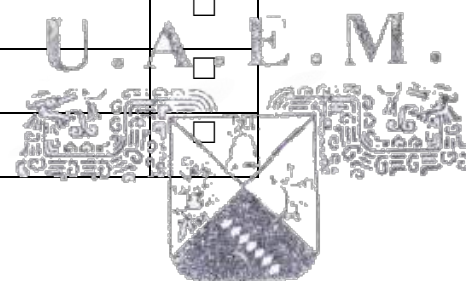
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Definiciones y componentes de un circuito eléctrico</p> <p>Propósito: Conozca los elementos básicos del análisis de circuitos eléctricos, mediante la comprensión de los conceptos necesarios y su función dentro de un circuito, para las aplicaciones de la Bioingeniería, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>1.1 Unidades de medida eléctricas 1.2 Fuentes de corriente y de voltaje 1.3 Resistencia 1.4 Ley de ohm, potencia, energía y eficiencia 1.5 Conceptos básicos de una red 1.5.1 Malla 1.5.2 Nodo 1.5.3 Rama 1.5.4 Red Activa y red pasiva</p>
<p>Bloque 2. Análisis de circuitos con corriente directa CD</p> <p>Propósito: Comprenda el comportamiento de los circuitos eléctricos con corriente directa, mediante la resolución de problemas y la simulación en software especializado para su aplicación en sistemas de Bioingeniería, con responsabilidad, así como trabajo crítico y analítico.</p>	<p>2.1 Características de la corriente directa CD 2.2 Circuitos en serie, paralelo y serie-paralelo con CD 2.3 Leyes de Kirchhoff 2.4 Análisis de mallas y nodos 2.5 Teorema de Thévenin, Norton, Superposición y Máxima transferencia de potencia 2.6 Simulación de circuitos de CD en software</p>
<p>Bloque 3. Capacitores e inductores</p> <p>Propósito: Conozca y comprenda el funcionamiento de los capacitores y los inductores en un circuito eléctrico, mediante el análisis de su comportamiento transitorio con corriente directa, para la solución de problemáticas, con responsabilidad y trabajo analítico.</p>	<p>3.1 Definición de capacitancia e inductancia 3.2 Análisis transitorio de circuitos RC y RL 3.3 Circuitos RLC con corriente directa</p>



<p>Bloque 4. Análisis de circuitos con corriente alterna CA</p> <p>Propósito: Comprenda el comportamiento de los circuitos eléctricos con corriente alterna, mediante la solución de problemas aplicados y el comportamiento de las potencias real, reactiva y aparente, para la solución de problemas con responsabilidad, así como trabajo crítico y analítico.</p>	<p>4.1 Características de la onda senoidal: período, frecuencia, valores instantáneos y máximos</p> <p>4.2 Valor eficaz de voltaje y corriente</p> <p>4.3 Concepto de fasor</p> <p>4.4 Impedancia y admitancia</p> <p>4.5 Circuitos en serie, paralelo y serie-paralelo con CA</p> <p>4.6 Análisis de mallas y nodos</p> <p>4.7 Teorema de Thévenin, Norton, Superposición y Máxima transferencia de potencia</p> <p>4.8 Simulación de circuitos de CA en software</p> <p>4.9 Potencia real, reactiva y aparente</p> <p>4.10 Concepto de factor de potencia</p>
<p>Bloque 5. Filtros</p> <p>Propósito: Comprenda el comportamiento de los filtros eléctricos, mediante el análisis de la respuesta en frecuencia de los circuitos RL y RC, para la solución de problemas en el tratamiento bioseñales, con responsabilidad.</p>	<p>5.1 Respuesta en frecuencia de circuitos RL y RC</p> <p>5.2 Tipos de filtros</p> <p>5.2.1 Filtro pasa bajas</p> <p>5.2.2 Filtro pasa altas</p> <p>5.2.3 Filtro pasa banda</p> <p>5.2.4 Filtro rechaza banda</p>

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 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>



Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Ejercicios prácticos	20%
Prácticas de laboratorio	20%
Proyecto	20%

Exámenes	30%
Asistencia	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería Eléctrica, Electrónica o un campo relacionado, con un perfil específico en el diseño y análisis de circuitos, preferentemente con experiencia práctica en la industria eléctrica o de investigación eléctrica, electrónica o afín, con capacidad de comunicar de manera efectiva y clara los conceptos teóricos y prácticos fundamentales de los circuitos eléctricos manejando el lenguaje técnico necesario.

REFERENCIAS

Básicas:

32. Alexander CK, Sadiku MNO. Fundamentos de circuitos eléctricos. 7a ed. Ciudad de México: McGraw-Hill; 2022. 865 p.
33. Hayt WH, Kemmerly JE. Análisis de circuitos en ingeniería. 9a ed. Ciudad de México: McGraw-Hill; 2019. 890 p.
34. Montoya AA. Análisis de circuitos eléctricos, un enfoque teórico. 1a ed. Bogotá: Delau; 2022. 580 p.

Complementarias:

59. Boylestad RL. Introducción al análisis de circuitos. 10a ed. Estado de México: Pearson; 2004. 1230 p.
60. Robbins AH, Miller WC. Análisis de circuitos, Teoría y práctica. 4a ed. Ciudad de México: Ediciones Paraninfo; 2009. 960 p.

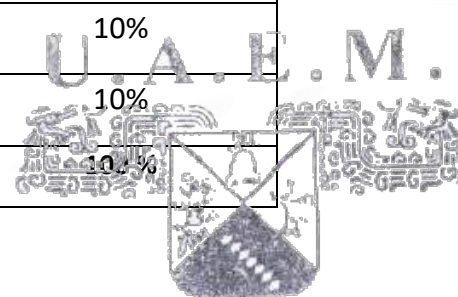
INSTRUMENTOS

Práctica de laboratorio

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Resultados	20%
Conclusiones	20%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Proyecto

Criterio	Valoración
Desarrollo	
Montaje del circuito	10%
Estética	10%
Funcionamiento	30%
Reporte	
Estructura	30%
Ortografía	10%
Referencias	10%
Total	100 %



CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Definiciones y componentes de un circuito eléctrico	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Análisis de circuitos con corriente directa CD	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Capacitores e inductores	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Análisis de circuitos con corriente alterna CA	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Filtros	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Prueba de Concepto o Mejora				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: para la Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento + Producción Cultural Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Tercero				
Elaborada por: Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Dr. Ramón Cabello Ruíz, y Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
PCM21CP02020 6	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Una prueba de concepto o PoC es una implementación, a menudo resumida o incompleta, de un método o de una idea, realizada para verificar que un concepto o teoría analizada es susceptible de ser explotada. También pueden realizarse mejoras a propuestas existentes que resuelven determinados problemas en diversas áreas de la Bioingeniería. Tanto las pruebas de concepto como las mejoras pueden dar paso a prototipos o modelos que permitan mostrar e interactuar de manera tangible entre diversos actores para desarrollar soluciones factibles y viables.

a las problemáticas detectadas. Los prototipos son artefactos concretos que tienen varias características: apoyan la creatividad, ayudan al desarrollador a captar y generar ideas, facilitan la exploración de un espacio de diseño y revelan información relevante sobre los usuarios y sus prácticas de trabajo. Fomentan la comunicación, ayudando a diseñadores, ingenieros o desarrolladores de software, clientes y usuarios a debatir opciones e interactuar entre sí. También permiten una evaluación temprana, ya que pueden probarse de diversas formas, incluidos comentarios informales de los usuarios, a lo largo del proceso de diseño. Por otro lado, en algunas ramas de las ciencias se desarrollan modelos o procesos que pueden redundar también en ideas de negocios, por lo que, en esta unidad de aprendizaje se busca que, el estudiantado planee de manera metodológica el desarrollo de sus prototipos o modelos, considerando su impacto social, comercial y ambiental. Se tiene la alternativa de que la propuesta planteada pueda ser una mejora a prototipos y modelos existentes o en algunos casos se trate de novedosas, y potencialmente innovadoras soluciones.

Propósito: Desarrolle habilidades a partir de la concepción de una prueba de concepto o mejora, para plantear diseños de prototipos o modelos enfocados en la solución de problemas detectados en las ciencias de la vida, la salud o ambientales, a través del conocimiento de metodologías de diseño y tecnologías de fabricación y pruebas, así como de la aplicación de conocimientos sobre Bioinnovación y el Bioemprendimiento para abordar retos en el campo de la Bioingeniería, proponiendo prototipos o modelos que impacten positivamente en la mejora de la calidad de vida, con ética, espíritu emprendedor, responsabilidad profesional y ambiental.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB2. Comunicación oral y escrita
- CB5. Razonamiento científico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

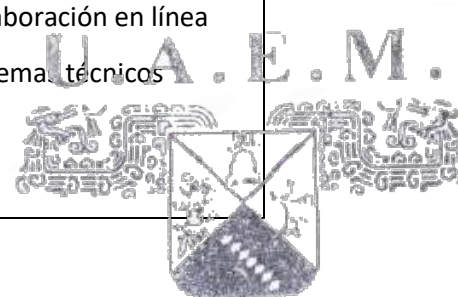
- CG1. Resolución de problemas
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

Digitales genéricas

- CG11. Comunicación y colaboración en línea
- CG14. Resolución de problemas técnicos

Socioculturales genéricas



<input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana
<input checked="" type="checkbox"/> CG7. Gestión emocional	<input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar	
<input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE2: Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos.	
CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.	

CONTENIDOS

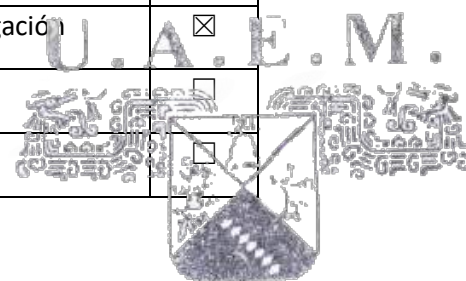
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Detección de necesidades o aspiraciones en las áreas de ciencias de la vida, la salud y ambientales.</p> <p>Propósito: Aplique las estrategias de pensamiento de diseño a la detección de necesidades mediante los instrumentos que sean obligatorios de acuerdo con la aplicación de interés para el planteamiento de prototipos o modelos, con objetividad y realismo crítico.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Emplear las estrategias del pensamiento de diseño para detectar y analizar necesidades y/o aspiraciones que puedan ser atendidas. 1.2. Planteamiento del problema. 1.3. Análisis del estado del arte y la técnica. 1.4. Idear (solución). 1.5. Limitaciones de tiempo y recursos. 1.6. Gestión y planeación. 1.7. El equipo mínimamente viable.
<p>Bloque 2. Prueba de concepto o mejora para realización de un prototipo o modelo.</p> <p>Propósito: Aplique sus conocimientos y habilidades mediante un análisis minucioso para realizar la propuesta del prototipo modelo a realizar, con responsabilidad y compromiso consigo mismo y con los demás.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Definición de prueba de concepto 2.2. Conceptualización de prototipo o modelo 2.3. Mejora de prototipo o modelo 2.4. Idea, Objetivos 2.5. Ejecución, Seguimiento a métricas, Resultados.

<p>Bloque 3. Técnicas de prototipado.</p> <p>Propósito: Conozca y aplique los conceptos relacionados con el prototipado desde el punto de vista técnico y creativo mediante ejemplos de aplicación para llevarlos a cabo en su prototipo o modelo, con compromiso y dedicación.</p>	<p>3.1. El valor de un prototipo desde el enfoque del pensamiento de diseño.</p> <p>3.2. Prototipos como herramientas del diseñador para la solución de problemas.</p> <p>3.3. Definiciones técnicas de prototipos y modelos, así como las dimensiones de las técnicas de prototipado.</p> <p>3.1.1. Representación.</p> <p>3.1.2. Precisión.</p> <p>3.1.3. Interactividad.</p> <p>3.1.4. Evolución.</p> <p>3.2. Prototypes <i>Off-line</i> y <i>On-line</i>.</p> <p>3.3. Prototipos de baja, media y alta fidelidad.</p> <p>3.4. Iteratividad técnica y pirámide de pivoteo.</p>
<p>Bloque 4. Diseño y prototipado.</p> <p>Propósito: Utilice diversas estrategias mediante las diferentes herramientas disponibles para llevar a cabo su prototipo o modelo considerando tanto los aspectos técnicos como creativos, con seriedad y dedicación.</p>	<p>4.1. Prototipos y el proceso de diseño.</p> <p>4.1.1. Diseño centrado en el usuario.</p> <p>4.1.2. Diseño participativo o colaborativo.</p> <p>4.2. El espacio de diseño.</p> <p>4.3. Estrategias de prototipado.</p> <p>4.4. Prototipado <i>Off-line</i>.</p> <p>4.4.1. Lápiz y papel (bocetos)</p> <p>4.4.2. <i>Mock-Ups</i>.</p> <p>4.4.3. Mago de Oz.</p> <p>4.4.4. Story board.</p> <p>4.4.5. Mood board.</p> <p>4.4.6. Prototipado en video.</p> <p>4.5. Prototipado <i>On-line</i>.</p> <p>4.5.1. Simulación no interactiva.</p> <p>4.5.2. Simulación interactiva.</p> <p>4.5.3. Lenguajes <i>scripting</i>.</p> <p>4.6. Herramientas de software.</p> <p>4.7. Prototipos evolutivos.</p>
<p>Bloque 5. Desarrollo de prototipos o modelos con enfoque Lean Start-up</p> <p>Propósito: Identifique las etapas de desarrollo de prototipos mediante el conocimiento de características técnicas y de mercado para la generación de prototipos o modelos útiles y pertinentes que serán desarrollados a lo largo</p>	<p>5.1. Encaje producto-mercado.</p> <p>5.1.1. Construir.</p> <p>5.1.2. Medir.</p> <p>5.1.3. Aprender.</p> <p>5.2. Construir el producto o servicio desde la perspectiva de Lean Start-up.</p> <p>5.2.1. Minimizar tiempos.</p> <p>5.2.2. Minimizar recursos.</p>

<p>de su trayectoria, encaminados hacia el desarrollo de productos o servicios de alta fidelidad con compromiso, así como responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>5.2.3. Mayor alineación con el mercado. 5.2.3.1. Métricas accionables. 5.2.3.2. Métricas accesibles. 5.2.3.3. Métricas auditables. 5.2.4. Pruebas de usuarios. 5.2.5. Validación. 5.3. Versión mejorada de prototipo. 5.4. Diferencia entre producto mínimamente viable y prototipo de alta fidelidad 5.5. Producto de alta fidelidad a desarrollar.</p>
---	---

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 checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos	<input type="checkbox"/>



		(Diagramas, etc.)	
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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): Documentación de know-how			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes parciales	30%
Participación en clase	20%
Presentación	10%
Tareas	20%
Documentación de know-how	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con conocimiento y habilidades en el desarrollo de prototipos y/o modelos, Lean Start – up así como herramientas de análisis de ingeniería.

REFERENCIAS

Básicas:

35. Hallgrímsson B. Prototyping and Modelmaking for Product Design. 2nd. Ed. Gran Bretaña: Laurence King Publishing; 2019.
36. López Sela P. EBELI (Evidence Based Entrepreneurship & Lean Innovation): The Method to the Madness of Venture Building. Publicación ExO, 2021.
37. McCarthy R. El Método Agile: Lo que Necesita Saber Sobre Gestión de Proyectos Agile, el Proceso Kanban, Pensamiento Lean, y Scrum.2020.

Complementarias:

61. Beaudouin-Lafon M, Mackay W. Prototyping Tools and Techniques. En: Human Factors and Ergonomics. CRC Press; 2012. p. 1081–104.
62. Ries E. The Lean Startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. Currency; 2011.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Detección de necesidades o aspiraciones en las áreas de ciencias de la vida, la salud y ambientales	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Prueba de concepto o mejora para realización de un prototipo o modelo	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Técnicas de prototipado	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Diseño y prototipado	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Desarrollo de prototipos o modelos con enfoque Lean Start-up	<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"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Bienestar y Bioética				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: en Contexto Área de Conocimiento: Bioingeniería Aplicada Semestre: Tercero				
Elaborada por: Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Dr. Edgar Dantán González				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
BIB22CB0008 08	00	08	08	00	08	Obligatoria	Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La importancia del bienestar en la vida de las personas es crucial, con base en su definición como la combinación de sentirse bien y funcionar bien; la experiencia de emociones positivas como la felicidad y la satisfacción, así como el desarrollo del propio potencial, tener cierto control sobre la propia vida, tener un sentido de propósito y experimentar relaciones positivas. El bienestar se ha relacionado con el éxito profesional, personal e interpersonal, productividad en el trabajo, un aprendizaje más eficaz y una mayor creatividad, impactando positivamente en la economía.

Por otro lado, la bioética tiene como base tres conceptos: vida, muerte y libre albedrío, los dos primeros unidos con el concepto de dignidad humana. Desde estos tres ejes, surge la bioética para crear un vínculo entre la ciencia, con sus desarrollos tecnológicos obtenidos a través del



conocimiento científico, y la sociedad, constituida esta por todos y cada uno de nosotros y que utiliza las manifestaciones culturales que han impactado profundamente nuestra forma de vivir, transformando el mundo, permeando valores que en nuestra cultura se consideraban trascendentes e inamovibles y, cambiando incluso las formas de sentir, de vivir, de pensar, frente a fenómenos o situaciones particulares que se ven afectadas por las nuevas tecnologías de la vida y de la muerte.

La biología fue evolucionando y hoy encontramos áreas como la biotecnología, la biología molecular o las ciencias Ómicas, en las cuales se estudia cómo se pueden aprovechar y explotar los recursos de la naturaleza para satisfacer las necesidades de la humanidad; o bien cómo funcionan los eventos moleculares de la célula, incluida la herencia, para poder editar y modificar con el fin de proveer de nuevas herramientas en la biotecnología o incluso en la creación de organismos con modificaciones genómicas; estas actividades deben realizarse siempre bajo la perspectiva de la bioética.

Por tanto, el bienestar y la bioética son fundamentales en el quehacer profesional de la Bioingeniería Aplicada, ya que apoyan la tomar decisiones con propósito y conciencia sobre su impacto.

Propósito: Comprenda la importancia del bienestar y la bioética en la toma de decisiones al concluir esta unidad de aprendizaje, mediante el análisis de las fortalezas que constituyen el carácter y las características generales de los principios éticos, considerando temas como la búsqueda de la felicidad, así como sobre la ética ambiental, la cual tiene implicaciones globales, hasta temas más específicos en las áreas biomédicas y biotecnológicas; para conducirse con responsabilidad y compromiso consigo mismo y con el cuidado de los seres vivos y del medio ambiente.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB2. Comunicación oral y escrita
- CB3. Aprendizaje estratégico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

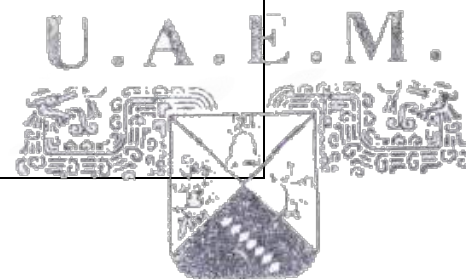
- CG1. Resolución de problemas
- CG2. Pensamiento crítico

Socioemocionales genéricas

Digitales genéricas

- CG11. Comunicación y colaboración en línea
- CG13. Seguridad en la red

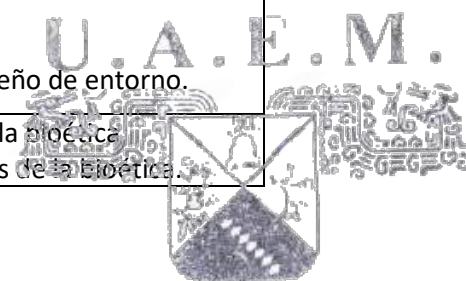
Socioculturales genéricas



<input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí	<input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal
<input checked="" type="checkbox"/> CG7. Gestión emocional	<input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL2. Socioemocionales para el trabajo	
Específicas disciplinares (CE)	
CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible	
CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnocientíficos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.	

CONTENIDOS

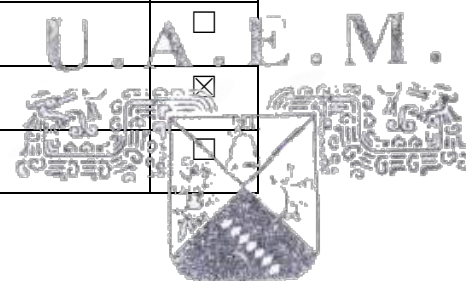
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Felicidad, bienestar, amabilidad y conexiones sociales.</p> <p>Propósito: Comprenda los conceptos fundamentales del bienestar y las conexiones sociales, a través del estudio de los principios teóricos, con el objetivo de adquirir las bases necesarias para aplicarlos en su trabajo diario y toma de decisión, con cuidado de sí y de los demás.</p>	<p>1.7. Felicidad.</p> <p>1.8. Gratitud y bienestar.</p> <p>1.9. Comparación social, redes sociales y autoestima.</p> <p>1.10. Reducción de la experiencia hedónica.</p> <p>1.11. Gratitud.</p> <p>1.12. Sueño.</p> <p>1.13. Dinero, tiempo y conexión social.</p>
<p>Bloque 2. Objetivos de rendimiento e impacto y reconfiguración.</p> <p>Propósito: Identifique sus fortalezas en el trabajo, así como estrategias para mejorarlas, mediante el análisis de casos y puesta en práctica para experimentar su aplicación, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>2.10. Impacto.</p> <p>2.11. Meditación.</p> <p>2.12. Propósito.</p> <p>2.13. Fortalezas en el trabajo y productividad.</p> <p>2.14. Satisfacción.</p> <p>2.15. Organización.</p> <p>2.16. Alimentación.</p> <p>2.17. Reconfiguración y diseño de entorno.</p>
<p>Bloque 3. La bioética y la investigación.</p>	<p>3.1. Inicio y desarrollo de la bioética.</p> <p>3.2. Características básicas de la bioética.</p>



<p>Propósito: Comprenda las características básicas de la bioética y los fundamentos de su investigación, mediante la discusión de los conceptos teóricos, para desarrollar conocimientos que le permitan sensibilizarse sobre la práctica de la bioética, con pensamiento crítico y un fuerte compromiso con los seres humanos.</p>	<p>3.3. Filosofía, ética, deontología y bioética. 3.4. Investigación. 3.4.1. Antropocentrismo. 3.4.2. Investigación antropológica. 3.4.3. Investigación médica. 3.4.4. Investigación genética. 3.4.5. Biocentrismo. 3.4.6. Manejo de organismos.</p>
<p>Bloque 4. Bioética ambiental. Propósito: Conozca los principios de la bioética y la ética ambiental a través del análisis, discusión y reflexión de casos, para su asimilación y desarrollo, con compromiso y responsabilidad bioética.</p>	<p>4.1. Ecocentrismo. 4.2. Ética ambiental. 4.3. Amenazas a la biodiversidad: especies introducidas o invasoras. 4.4. Contaminación genética. 4.5. Uso no humano de los animales. 4.6. Uso de animales en la investigación. 4.7. Uso de animales para el esparcimiento. 4.8. El cambio climático global 4.9. Bioética y derecho ambiental. 4.10. Tratados internacionales, nacionales, leyes y normas. 4.11. Bioética y derechos de los organismos.</p>
<p>Bloque 5. Bioética en la Biomedicina. Propósito: Comprenda las bases para la aplicación de la Bioética, así como su entorno legal, mediante los análisis realizados para convivir con seres humanos y animales, privilegiando también al medio ambiente, con un trato justo y respetuoso.</p>	<p>5.1. Tecnologías de la reproducción 5.2. Reproducción asistida 5.3. Clonación Modificación genética 5.4. Agricultura y desarrollo 5.5. El Proyecto del Genoma Humano 5.6. La investigación en células madre 5.7. Las pruebas genéticas 5.8. Eutanasia y suicidio asistida.</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>



Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input 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 type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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 checked="" 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
Exámenes parciales	20%
Participación en clase	30%
Reseña de lecturas selectas	20%
Presentación	10%
Tareas	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con conocimientos en ciencias del bienestar y la Bioética. Además, que tenga habilidades de comunicación efectiva y organización para fomentar la comprensión en el estudiantado, así como la capacidad de relacionar la teoría con aplicaciones prácticas.

REFERENCIAS

Básicas:

38. Beauchamp TL, Childress JF. Principles of Biomedical Ethics. 8th ed. New York: Oxford University Press; 2019.
39. Ruggeri K, Garcia-Garzon E, Maguire Á, Matz S, Huppert FA. Well-being is more than happiness and life satisfaction: a multidimensional analysis of 21 countries. Health Qual Life Outcomes. 2020;18(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12955-020-01423-y>.

Complementarias:

2. Andorno R. Bioética: Una perspectiva sistémica. Paris: Presses Universitaires De France; 1997.
3. Barnett JE, Johnson BW. Ethics desk reference for counselors. 2nd ed. Alexandria, Virginia: American Counseling Association; 2015.

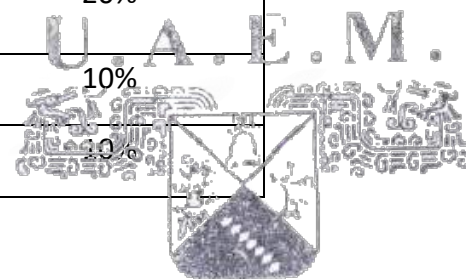
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Felicidad, bienestar, amabilidad y conexiones sociales	<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 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"/>
Bloque 2. Objetivos de rendimiento e impacto y reconfiguración.	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. La bioética y la investigación.	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Bioética ambiental.	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boque 5. Bioética en la Biomedicina.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Cuarto Semestre

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: Cálculo Vectorial				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Cuarto				
Elaborada por: Dr. José Manuel Cubos Ramírez y Dr. Edgar Eduardo Antúnez Cerón				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
CAV23CP0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería aplicada.								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: El cálculo vectorial representa una herramienta poderosa para el modelado matemático de sistemas multivariable de vectores en dos o más dimensiones. Representa una unidad de aprendizaje en donde resolver problemas en los que intervienen: variaciones continuas, problemas geométricos en forma vectorial, derivadas parciales e integrales múltiples son fundamentales para la resolución de modelos matemáticos de la ingeniería y la física.</p>
<p>Propósito: Maneje y aplique los métodos básicos del cálculo vectorial mediante el estudio de curvas y superficies en el espacio y de los conceptos de derivadas e integrales para campos escalares y</p>

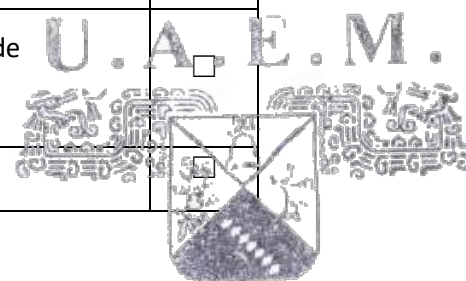
<p>vectoriales para plantear modelos bidimensionales y tridimensionales relacionados a procesos dinámicos, desarrollando la capacidad de plantear y resolver problemas con actitud crítica y responsabilidad.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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"/> CG7. Gestión emocional</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"/> CG15. Integridad personal</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</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>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Funciones vectoriales de una variable real</p> <p>Propósito: Reconozca conceptos vectoriales con cálculo diferencial e integral mediante la generación y análisis de curvas de funciones vectoriales en el espacio para describir el movimiento usando trayectorias curvilíneas. Desarrollando la capacidad de plantear y resolver problemas con actitud crítica y responsabilidad.</p>	<p>1.1 Funciones vectoriales 1.2 Cálculo de funciones vectoriales 1.2.1 Límites de funciones vectoriales 1.2.2 Derivadas de funciones vectoriales 1.2.3 Integrales de funciones vectoriales 1.2.4 Vectores tangentes y vectores normales 1.3 Movimiento sobre una curva 1.4 Velocidad y aceleración 1.5 Movimiento curvilíneo en el plano 1.6 Longitud de arco y curvatura</p>
<p>Bloque 2. Funciones de varias variables</p> <p>Propósito: Resuelva problemas de cálculo diferencial de funciones multivariable mediante el análisis formal de campos vectoriales y escalares (y de operadores diferenciales vectoriales) para la solución de problemas que surgen en diversos campos de la ingeniería, con responsabilidad y trabajo colaborativo.</p>	<p>2.1 Funciones de varias variables 2.2 Límites y continuidad 2.3 Derivadas parciales 2.4 Diferenciales 2.5 Regla de la cadena 2.6 Derivadas direccionales y gradientes 2.7 Planos tangentes y rectas normales a superficies 2.8 Extremos de funciones multivariable 2.9 Operadores diferenciales</p>
<p>Bloque 3. Integrales de varias variables</p> <p>Propósito: Resuelva problemas que involucran integrales de varias variables mediante el uso del sistema coordinado más conveniente para la solución de problemas que surgen en diversos campos de la ingeniería, con responsabilidad y trabajo colaborativo.</p>	<p>3.1 Integración múltiple 3.1.1 La integral doble 3.1.2 La integral triple 3.1.3 Integrales múltiples en otros sistemas de coordenadas 3.2 Integración vectorial 3.2.1 Campos vectoriales 3.2.2 Integrales de línea 3.2.3 Superficies paramétricas 3.2.4 Integrales de superficie</p>
<p>Bloque 4. Teoremas integrales</p> <p>Propósito: Resuelva diferentes problemas de la ingeniería mediante el uso de los teoremas integrales para prepararse y continuar con estudios más profundos de la matemática avanzada, con responsabilidad y trabajo colaborativo, de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>4.1 Teorema de Green 4.2 Teorema de Stokes 4.3 Teorema de Gauss 4.4 Aplicación a problemas de física, química y biología</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Exámenes parciales	40%
Examen final	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Licenciatura en Física o Matemáticas, con experiencia docente, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

<p>Básicas:</p> <p>40. Colley S. J., Cañez S., Vector Calculus. 5th Ed. Pearson. 2022</p> <p>41. Larson R., Edwards B. H., Multivariable Calculus. 12th Ed. Cengage. 2023</p> <p>42. Stewart J., Clegg D., Warson S., Multivariable Calculus. 9th Ed. Cengage. 2020</p>
<p>Complementarias:</p> <p>63. Marsden J. E., Tromba A., Vector Calculus. 6th Ed. W. H. Freeman and Company. 2012</p> <p>64. Zill D. G., Wright W. S., Calculus: Early Transcendentals. 4th Ed. Jones & Bartlett Learning. 2011</p>

INSTRUMENTOS

Tarea escrita y examen escrito (Serie de ejercicios)

Criterio	Valoración
Contenido	
Ejercicios	10%
Razonamiento	20%
Procedimiento	30%
Resultados	20%
Presentación	
Orden	10%
Limpieza	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Funciones vectoriales de una variable real	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Funciones de varias variables	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Integrales de varias variables	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Teoremas integrales	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Física del Estado Sólido y Semiconductores				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Cuarto				
Elaborada por: Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Dr. Ramón Cabello Ruíz, Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
FES24CP0301 07	03	01	04	03	07	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

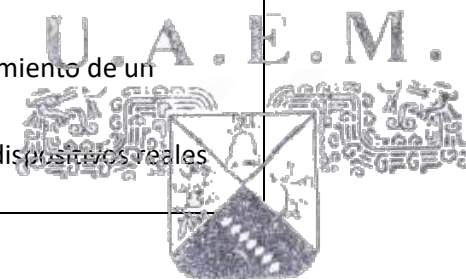
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La Física del Estado Sólido y de Semiconductores constituye la base teórica de la ciencia de los materiales y de la electrónica. Este campo ha desempeñado un papel esencial en el desarrollo científico y tecnológico de la microelectrónica, ya que gracias a ella ha sido posible la creación de nuevos dispositivos como los transistores, que a su vez hicieron posible la miniaturización. Por lo tanto, esta Unidad de Aprendizaje de carácter introductorio se enfoca en el estudio de las propiedades físicas y electrónicas de los materiales en estado sólido, con un énfasis particular en los semiconductores.

<p>Propósito: Comprende las propiedades y los fenómenos físicos relacionados con la estructura de los sólidos mediante la exploración detallada de conceptos, solución de problemas básicos y análisis crítico de casos prácticos, para aplicarlos al diseño de dispositivos electrónicos básicos, sentando las bases para continuar con estudios más profundos en esta área, con un alto sentido de la responsabilidad ética.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</p>	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG13. Seguridad en la red</p>
<p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL2. Socioemocionales para el trabajo</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Física del estado sólido</p> <p>Propósito: Comprende los conceptos fundamentales de la Física del estado sólido, a través del estudio de los principios teóricos, con el objetivo de adquirir las bases necesarias para aplicarlos a ejercicios prácticos, con perseverancia.</p>	<p>1.1 Definición y conceptos básicos de la física del estado sólido</p> <p>1.2 Estructura cristalina: redes cristalinas, celdas unitarias</p> <p>1.3 Estructuras cristalinas</p> <p>1.4 Descripción clásica y cuántica del mundo físico</p> <p>1.5 Problema del electrón libre</p> <p>1.6 Teoría cuántica de los electrones en redes periódicas</p>
<p>Bloque 2. Semiconductores</p> <p>Propósito: Conozca los principios básicos de los materiales semiconductores mediante su análisis y solución de problemas para su comprensión, con responsabilidad y ética.</p>	<p>2.1 Metales, semiconductores y aislantes</p> <p>2.2 Estructura de bandas en semiconductores</p> <p>2.3 Donadores y aceptores. Portadores en semiconductores dopados</p> <p>2.4 Conductividad</p> <p>2.5 Movilidad</p> <p>2.6 Recombinación</p>
<p>Bloque 3. Física y modelos para uniones p-n</p> <p>Propósito: Comprenda los principios de la física y modelos aplicados a las uniones p-n en dispositivos semiconductores, mediante el estudio detallado de conceptos teóricos y experimentación práctica, con el propósito de adquirir conocimientos fundamentales para diseñar dispositivos básicos con semiconductores, con atención meticulosa, pensamiento crítico y un fuerte compromiso ético.</p>	<p>3.1 Naturaleza de la unión p-n</p> <p>3.2 Potenciales y campos en las cercanías de una unión p-n</p> <p>3.3 Unión p-n bajo un voltaje de polarización</p> <p>3.4 Diodo real</p> <p>3.5 Diodo de barrera Schottky</p> <p>3.6 Contactos óhmicos</p> <p>3.7 Unión aislante-semiconductor</p>
<p>Bloque 4. Transistores de unión bipolar</p> <p>Propósito: Conozca los principios de funcionamiento y aplicación de los transistores de unión bipolar (BJT), a través del estudio de su estructura, características y operación, así como la simulación y análisis de circuitos electrónicos que los incluyan, con el propósito de adquirir las habilidades necesarias para diseñar y optimizar</p>	<p>4.1 Transistor bipolar</p> <p>4.2 Características estáticas del transistor bipolar</p> <p>4.3 Parámetros de funcionamiento de un transistor bipolar</p> <p>4.4 Efectos secundarios en dispositivos reales</p>



<p>circuitos biomédicos que utilicen BJT, con compromiso y responsabilidad ética.</p>	<p>4.5 Comportamiento a alta frecuencia de un transistor de unión bipolar</p> <p>4.6 Limitaciones del diseño</p> <p>4.7 Otros dispositivos bipolares y fotoeléctricos</p>
<p>Bloque 5. Dispositivos con efecto de campo (MOSFET) y Dispositivos opto electrónicos representativos</p> <p>Propósito: Comprenda los principios de funcionamiento y aplicaciones de los transistores MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor), mediante el estudio minucioso de su estructura, modos de operación y análisis de circuitos que los involucran, además se consideran ejemplos de dispositivos optoelectrónicos representativos, para adquirir habilidades en el modelado de MOSFET, así como de algunos dispositivos optoelectrónicos, con compromiso ético sólido.</p>	<p>5.1 Introducción</p> <p>5.2 Estructura metal-óxido-semiconductor (MOS).</p> <p>5.3 Transistor MOS</p> <p>5.4 Dispositivos con efecto de campo metal-óxido-semiconductor (MOSFETs)</p> <p>5.5 Consecuencias importantes en MOSFETs reales</p> <p>5.6 Comportamiento en alta frecuencia</p> <p>5.7 Fototransistores</p> <p>5.8 Foto detector p-i-n</p> <p>5.9 Foto detector de avalancha</p> <p>5.10 Fototransistor</p> <p>5.11 Diodos emisores de luz (LEDs)</p>

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 checked="" 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 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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 checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes parciales	30%
Participación en clase	10%
Reseña de lecturas selectas	20%
Proyecto	20%

Tareas	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con conocimientos en ciencias de la Electrónica. Además, que tenga habilidades de comunicación efectiva para explicar conceptos complejos y fomentar la comprensión en el estudiantado, así como la capacidad de relacionar la teoría con aplicaciones prácticas.

REFERENCIAS

Básicas:

43. Colombo L. Solid state physics: A primer. Londres: Institute of Physics Publishing; 2021.
44. Hunklinger S, Enss C. Solid State Physics. Berlín: De Gruyter; 2022.
45. Snoke DW. Solid state physics: Essential concepts. 2a ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2020.

Complementarias:

65. Ibach H, Luth H. Solid State Physics An Introduction to Theory and Experiment. Berlín: Springer-Verlag; 1991.
66. Kittel C. Introducción a la física del estado sólido. Barcelona: Reverte; 1995.
67. Sze SM. Solid state and semiconductor physics. 2a ed. Republic of Singapore: John Wiley & Sons Inc; 1976.
68. Srivastava JP. Elements of solid state physics. 4a ed. Delhi: PHI Learning; 2015.

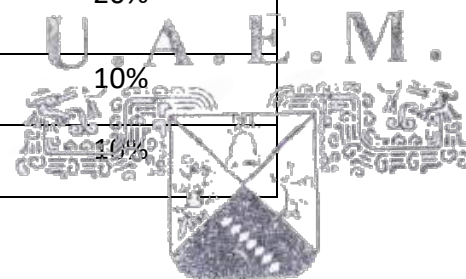
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Física del estado sólido	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Semiconductores	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Física y modelos para uniones p-n	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Transistores de unión bipolar	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Dispositivos con efecto de campo (MOSFET) y Dispositivos opto electrónicos representativos	<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 type="checkbox"/>

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: Electromagnetismo				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Cuarto				
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:
ELM25CP0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: El electromagnetismo se fundamenta en la carga eléctrica, posiblemente la más importante propiedad del universo en donde vivimos. La electricidad y el magnetismo son básicamente iguales de acuerdo con la Teoría especial de la relatividad.</p>
<p>Propósito: Conozca y aplique los principales conceptos del electromagnetismo para resolver problemas mediante sus principios teóricos básicos, lo anterior con ética y compromiso desarrollando pensamiento lógico.</p>

Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro <input checked="" type="checkbox"/> CG7. Gestión emocional	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
<p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	

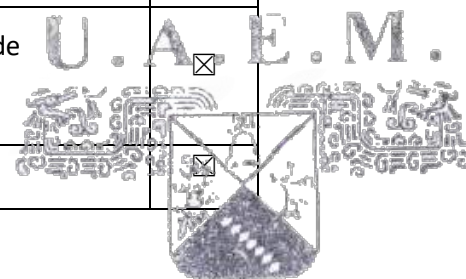
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
Bloque 1. Oscilaciones y ondas en una y tres dimensiones	1.1 Oscilaciones sinusoidales en una y tres dimensiones 1.2 Ondas en campos escalares y vectoriales 1.3 Superposición y descomposición

<p>Propósito: Conozca las características de las ondas mediante el estudio de los casos ideales y naturales para ser capaz de proponer un modelo de una onda de una o tres dimensiones, con responsabilidad y compromiso hacia las aplicaciones de la Bioingeniería.</p>	
<p>Bloque 2. Leyes fundamentales del electromagnetismo</p> <p>Propósito: Conozca el comportamiento de las cargas y las leyes fundamentales del electromagnetismo a través de la solución de problemas físicos básicos del electromagnetismo para explicar la carga eléctrica, con responsabilidad y trabajo individual y colaborativo.</p>	<p>2.1 Ley de Coulomb y Ley de Gauss eléctrica 2.2 Ley de Gauss para el magnetismo 2.3 Ley de Biot y Savart y Ley de inducción de Faraday 2.4 Ley de Ampère-Maxwell</p>
<p>Bloque 3. Campos electromagnéticos</p> <p>Propósito: Conozca el comportamiento que describen las ondas electromagnéticas a través del estudio de las ecuaciones de Maxwell para su estudio en distintos medios, con responsabilidad y trabajo individual y colaborativo.</p>	<p>3.1 Ecuaciones de Maxwell en el vacío 3.2 Ecuación de onda en el vacío 3.3 Ondas planas en medios homogéneos</p>
<p>Bloque 4. Interacción de radiación con materia</p> <p>Propósito: Conozca el comportamiento de la radiación con la materia a través de modelos físicos para el estudio de fenómenos básicos, con responsabilidad y trabajo individual y colaborativo.</p>	<p>4.1 Modelo de Drude-Lorentz para la respuesta óptica 4.2 Radiación de un Dipolo 4.3 Esparcimiento de luz</p>
<p>Bloque 5. Campos electromagnéticos en materiales homogéneos</p> <p>Propósito: Conozca el comportamiento de campos electromagnéticos a través del estudio en fenómenos que tratan con campos electromagnéticos para su comprensión en un ambiente matemático formal, con responsabilidad y trabajo individual y colaborativo.</p>	<p>5.1 Ecuaciones de Maxwell en medios materiales 5.2 Teoría del Índice de refracción complejo 5.3 Dispersión de las constantes ópticas en materiales dieléctricos. Modelos de Lorentz 5.4 Dispersión de las constantes ópticas en metales 5.5 Reflexión y refracción en una interfase plana.</p>

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 el campo de la física aplicada, óptica y electromagnetismo.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Abarca Jiménez GS, Andraca Adame JA, Gutiérrez Mejía BM, Herrera Colín L. Electricidad y magnetismo. Azcapotzalco: Grupo Editorial Patria; 2021.
2. Bleaney BI, Bleaney B. Electricidad y magnetismo, volumen 1. 3a ed. Londres, Inglaterra: Oxford University Press; 2013. Keiser G. Biophotonics Concepts to Applications. 2nd Edition. Nueva York: Editorial Springer Publishing; 2022.
3. Popescu G. Principles of Biophotonics, Volume 2: Light emission, detection, and statistics. Londres, Inglaterra: Institute of Physics Publishing; 2019.

Complementarias:

1. Jin J. The Finite Element Method in Electromagnetics. 3rd Edition. Ciudad de México: Editorial Wiley; 2017.

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. Oscilaciones y ondas en una y tres dimensiones	<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. Leyes fundamentales del electromagnetismo	<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. Campos electromagnéticos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Interacción de radiación con materia	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Campos electromagnéticos en materiales homogéneos	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Introducción a los materiales								
Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Introducción a Materiales				Ciclo de formación: Profesional				
				Eje general de formación: Teórico-Técnico				
				Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería				
				Semestre: Cuarto				
Elaborada por: Dra. Abigail Parra Parra, Dr. Ulises León Silva				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
INM26CP 020206	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

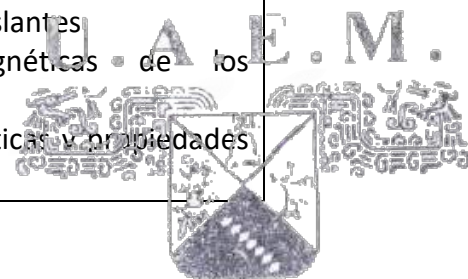
<p>Presentación: Esta unidad de aprendizaje se enfoca en la clasificación de los diversos materiales de acuerdo con su estructura y funcionalidad. Así como en los conceptos básicos relacionados a los materiales, sus propiedades y aplicaciones.</p>
<p>Propósito: Conozca los conceptos básicos, las propiedades y aplicaciones de los diversos materiales a través de su estudio y prácticas en laboratorio, para la correcta identificación y aplicación de estos en diversas áreas, principalmente en la Bioingeniería con un pensamiento crítico, responsabilidad y actitud reflexiva.</p>

Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro <input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE7. Diseña y fabrica nuevos biomateriales de manera multidisciplinaria y en la aplicación de biomateriales existentes, mediante la colaboración e integración de conocimientos sobre el manejo de infraestructura para el desarrollo de biodispositivos o sistemas.	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Materiales para la ingeniería</p> <p>Propósito: Comprenda los fundamentos de la ingeniería de los materiales mediante diferentes estrategias de aprendizaje que el docente brinde durante el curso, para ser capaz de</p>	1.1 Ciencia e ingeniería de los materiales 1.2 Clasificación de materiales 1.3 Clasificación funcional de los materiales 1.4 Clasificación de los materiales de acuerdo con su estructura

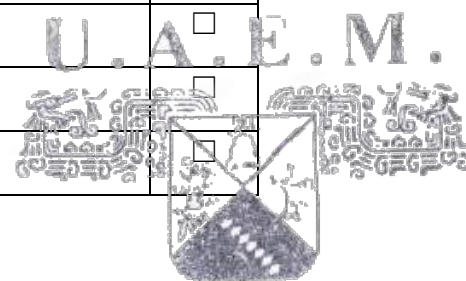
<p>identificar el material correcto para alguna aplicación en base a sus propiedades, con responsabilidad y de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>1.5 Clases de materiales utilizados en medicina</p>
<p>Bloque 2. Materiales Metálicos Propósito: Conozca los usos comunes de los metales, las diferentes aleaciones ferrosas y no ferrosas, y sus propiedades, mediante actividades teóricas y prácticas, para ser capaz de elegir el material metálico idóneo para alguna aplicación de acuerdo con sus propiedades, con responsabilidad y de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>2.1 Aleaciones ferrosas 2.2 Aleaciones no ferrosas 2.3 Aleaciones ligeras 2.4 Propiedades de materiales metálicos 2.5 Aplicaciones de materiales metálicos en la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 3. Materiales Cerámicos y vidrios Propósito: Identifique los diversos materiales cerámicos, así como sus propiedades y aplicaciones, mediante actividades teóricas y diversas herramientas que el docente proponga, para ser capaz de elegir el cerámico/vidrio correcto en función de sus propiedades, con compromiso y responsabilidad.</p>	<p>3.1 Materiales cerámicos cristalinos 3.2 Sílice y silicatos compuesto 3.3 Vidrios inorgánicos 3.3 Vidrios-cerámicos 3.4 Productos de arcilla 3.5 Refractarios 3.6 Propiedades de los cerámicos y vidrios 3.7 Aplicaciones de los materiales cerámicos y vidrios en la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 4. Materiales Poliméricos Propósito: Conozca la estructura y propiedades de los polímeros, mediante actividades teóricas y prácticas, para elegir y aplicar correctamente el material adecuado, con compromiso y responsabilidad.</p>	<p>4.1 Clasificación 4.2 Síntesis de polímeros 4.3 Termoplásticos 4.4 Elastómeros 4.5 Adhesivos 4.6 Propiedades de polímeros 4.7 Aplicaciones de los polímeros en la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 5. Materiales compuestos Propósito: Conozca la clasificación y propiedades de los materiales compuestos mediante actividades teóricas y prácticas para su aplicación en alguna tecnología, con responsabilidad, actitud crítica y reflexiva.</p>	<p>5.1 Clasificación y selección 5.2 Compuestos particulados 5.3 Compuestos reforzados con fibras 5.4 Compuestos laminares 5.5 Aplicaciones y limitaciones de los materiales compuestos.</p>
<p>Bloque 6. Propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los materiales Propósito: Comprenda las propiedades básicas de los materiales, así como su aplicación en el campo de la ingeniería, mediante actividades teóricas y prácticas para analizar e implementar</p>	<p>6.1 Propiedades eléctricas de los materiales 6.2 Semiconductores y aislantes 6.3 Propiedades magnéticas de los materiales 6.4 Ondas electromagnéticas y propiedades ópticas de los materiales</p>



los materiales adecuados de acuerdo con el área de especialidad requerida, con responsabilidad, actitud crítica y reflexiva.	
--	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input checked="" type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clase	20%
Presentaciones	20%
Exámenes	40%
Asistencia	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o estudios de Posgrado con experiencia en el área de materiales, preferentemente con experiencia de docencia y actitud de liderazgo.

REFERENCIAS

Básicas:

4. Askeland DR, Wendelin JW. Ciencia e Ingeniería de Materiales. 1ª ed. Cengage learning; 2022.
5. Callister W. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de materiales. Reverté; 2019.
6. Pero Sanz Elorz JA, Fernández GD, Verdeja LF. Structural Materials Properties and Selection. Springer International Publishing; 2019.

Complementarias:

69. Antonio M. Procesos De Materiales compuestos: Su Tecnología y desarrollos Recientes. Reverte; 2019.
70. David RHJ, Michael FA. Engineering Materials 1: An introduction to properties, applications, and Desing. Elsevier; 2012.
71. Luis BLV. Materiales Metálicos (6 libros). Independently published; 2019
72. M^a Amparo BT, M^a Dolores SM. Materiales cerámicos avanzados: procesado y aplicaciones. Universidad Politécnica de Valencia; 2018
73. Sara LR. Los Polímeros Plásticos. Amazon Digital Services; 2018.

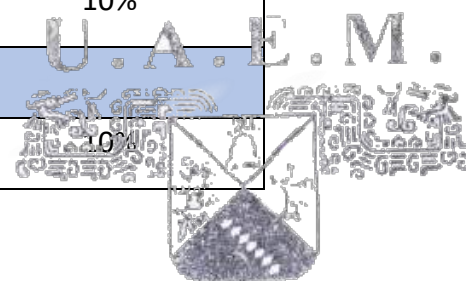
Web:

3. Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales [Internet]. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia; [Citado 25 de agosto de 2023]. Recuperado a partir de: <https://youtu.be/INGZ0e4XN5U>
4. Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales [Internet]. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia; [Citado 25 de agosto de 2023]. Recuperado a partir de: <https://youtu.be/HaYCqybLr6s>
5. Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales [Internet]. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia; [Citado 25 de agosto de 2023]. Recuperado a partir de: <https://youtu.be/zABTI4Pkvk4?list=PLB82228356728B994>

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%



Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Materiales para la ingeniería	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Materiales Metálicos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Materiales Cerámicos y vidrios	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Materiales Poliméricos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Materiales compuestos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 6. Propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los materiales	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Electrónica para Bioingeniería				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Bioingeniería Aplicada Semestre: Cuarto				
Elaborada por: MICA. Jorge Arturo Sandoval Espino				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
EPB27CP020 206	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La electrónica se enfoca en el estudio, diseño y aplicación de dispositivos, circuitos y sistemas que utilizan corriente eléctrica para procesar, transmitir, almacenar o controlar información y señales. En esta Unidad de Aprendizaje, se contempla la aplicación de la electrónica en el ámbito de la medicina y la salud, desde la adquisición de señales biológicas hasta su aplicación para diagnosticar, monitorear y mejorar la calidad de vida.</p>
<p>Propósito: Comprenda los conceptos fundamentales de la electrónica aplicada a la bioingeniería, mediante el diseño y análisis de circuitos electrónicos utilizados en aplicaciones médicas y de bioseñales, aplicando tecnologías de adquisición y procesamiento.</p>

de señales para la creación de dispositivos médicos y herramientas de diagnóstico, con responsabilidad social y compromiso.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí <input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG13. Seguridad en la red <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar	
Específicas disciplinares (CE)	
<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> <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.</p>	

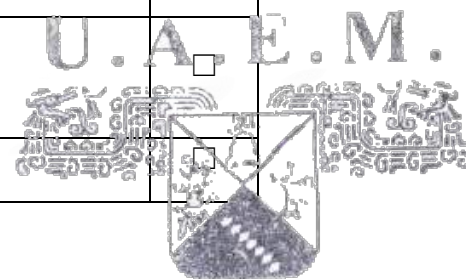
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a la electrónica en Bioingeniería</p> <p>Propósito: Conozca los conceptos básicos de la electrónica, a través de ejemplos de aplicaciones reales y del análisis de las señales bioeléctricas para entender su relación con la bioingeniería con pensamiento crítico y reflexivo.</p>	<p>1.1 Definición de electrónica y su relación con la Bioingeniería</p> <p>1.2 Aplicaciones en el campo de la salud y la medicina</p> <p>1.3 Origen de las señales bioeléctricas</p> <p>1.4 Propiedades y características de las señales bioeléctricas</p>
<p>Bloque 2. Dispositivos semiconductores para Bioingeniería</p> <p>Propósito: Conozca los dispositivos semiconductores, mediante el análisis de su funcionamiento en diferentes configuraciones, para relacionarlos con sus aplicaciones con responsabilidad y trabajo colaborativo.</p>	<p>2.1 Diodos</p> <p>2.2 Transistor de unión bipolar (BJT)</p> <p>2.3 Transistores de efecto de campo (FET, JFET, MOSFET)</p> <p>2.4 SCR, DIAC y TRIAC</p> <p>2.5 Dispositivos optoelectrónicos</p>
<p>Bloque 3. Circuitos basados en Amplificadores operacionales</p> <p>Propósito: Conozca el concepto de amplificador operacional, a través de la aplicación de sus diferentes configuraciones para acondicionar señales analógicas, con responsabilidad y trabajo colaborativo, de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>3.1 Concepto de Amplificador operacional</p> <p>3.2 Configuraciones básicas de amplificadores operacionales</p> <p>3.2.1 Comparador de voltaje</p> <p>3.2.2 Seguidor de voltaje</p> <p>3.2.3 Amplificador inversor</p> <p>3.2.4 Amplificador no inversor</p> <p>3.2.5 Operaciones matemáticas (sumador, diferenciador, derivador, integrador)</p> <p>3.3 Amplificador de instrumentación</p>
<p>Bloque 4. Adquisición de señales bioeléctricas</p> <p>Propósito: Comprenda la forma adecuada de adquirir señales bioeléctricas, mediante la aplicación de técnicas de amplificación y filtrado para el acondicionamiento de señales de acuerdo con un adquisidor de datos específico, con responsabilidad social y compromiso.</p>	<p>4.1 Sensores y transductores biológicos</p> <p>4.2 Bioseñales (ECG, EEG, EMG)</p> <p>4.3 Amplificación y acondicionamiento de señales</p> <p>4.4 Filtrado de señales bioeléctricas</p> <p>4.5 Convertidores DAC y ADC</p> <p>4.6 Adquisidores de señales</p>
<p>Bloque 5. Dispositivos Médicos y Herramientas de Diagnóstico</p>	<p>5.1 Diseño y desarrollo de dispositivos médicos</p>

Propósito: Conozca los fundamentos para el diseño de dispositivos médicos, mediante la integración de sensores y componentes electrónicos diseñados en un solo dispositivo para una aplicación específica, con responsabilidad y trabajo colaborativo.	5.2 Integración de sensores y electrónica en dispositivos médicos 5.3 Consideraciones ergonómicas y de seguridad en el diseño 5.4 Tecnología portátil y monitoreo continuo
---	--

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Ejercicios prácticos	20%
Prácticas de laboratorio	20%
Proyecto	30%
Exámenes	20%
Asistencia	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniero Eléctrico, Electrónico, Mecatrónico, Biomédico o afín, preferentemente con experiencia en la aplicación de la electrónica en el campo de la bioingeniería y la medicina.

REFERENCIAS

Básicas:

- González de la Rosa JJ. Análisis y diseño electrónico basados en el Amplificador Operacional: Fundamentos, problemas y simulaciones. 1ra ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.; 2021. 294 p.

8. Kumar V, Behera RK, Joshi D, Bansal R. Power Electronics, Drives, and Advanced Applications. 1ra ed. Florida: CRC press; 2020. 790 p.
9. Malvino A, Bates D, Hoppe P. Electronic principles. 9a ed. New York: McGraw Hill; 2021.

Complementarias:

74. Boylestad RL, Nashelsky L. Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. 6a ed. Estado de México: Pearson Educación; 2009. 912 p.
75. Coughlin RF, Driscoll FF. Operational amplifiers and linear integrated circuits. 6a ed. New Jersey: Prentice Hall; 2001. 515 p.
- 76.
77. Leija L. Métodos de procesamiento avanzado e inteligencia artificial en sistemas sensores y biosensores. 1ra ed. Barcelona: Reverté; 2009. 537 p.
78. Northrop RB. Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation. 2a ed. Florida: CRC press; 2012. 578 p.

INSTRUMENTOS

Práctica de laboratorio

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Resultados	20%
Conclusiones	20%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Proyecto

Criterio	Valoración
Desarrollo	
Claridad y originalidad del concepto	10%
Ejecución de la técnica	20%
Capacidad para resolver problemas técnicos	10%
Estética	10%
Reporte	
Estructura	10%
Ortografía	10%
Referencias	10%
Resultado final	
Calidad y funcionalidad del prototipo en relación con los objetivos establecidos	20%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a la electrónica en Bioingeniería	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Dispositivos semiconductores para Bioingeniería	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Circuitos basados en Amplificadores operacionales	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Adquisición de señales bioeléctricas	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Dispositivos Médicos y Herramientas de Diagnóstico	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Desarrollo Tecnológico Ambiental				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Cuarto				
Elaborada por: Dra. Susana Silva Martínez				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
DTA28CP0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Esta Unidad de Aprendizaje consta de cuatro bloques que permiten conocer el entorno natural, su afectación por las actividades antropogénicas y el desarrollo de tecnologías ambientales para mitigar el impacto antropogénico del medio ambiente. Las tecnologías ambientales son técnicas que permiten mitigar la contaminación de los ecosistemas y se enfocan en el uso eficiente de los recursos naturales. El desarrollo de tecnologías ambientales se basa en la generación y uso de estrategias científicas y técnicas sostenibles para producir bienes y servicios minimizando el consumo y el desperdicio de materias primas, agua o energía; este enfoque permite disminuir las repercusiones sobre los seres vivos y salvar el planeta. El contenido se enfoca principalmente en proporcionar conocimientos sobre la problemática ambiental y las estrategias de



desarrollo de tecnologías ambientales con la intención de desarrollar habilidades para la generación de propuestas de soluciones tecnológicas y estratégicas en beneficio del medio ambiente y de la humanidad.

Propósito: Adquiera conocimientos sólidos en torno al desarrollo tecnológico desde una perspectiva ambientalmente consciente y sostenible, a través de un análisis de las problemáticas ambientales para idear y presentar alternativas tecnológicas innovadoras orientadas a mitigar y prevenir los problemas ambientales actuales; en los que intervenga, con responsabilidad, compromiso y bioética.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB1. Lectura, análisis y síntesis
- CB2. Comunicación oral y escrita

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG2. Pensamiento crítico
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG6. Orientación al logro
- CG7. Gestión emocional

Digitales genéricas

- CG11. Comunicación y colaboración en línea
- CG14. Resolución de problemas técnicos

Socioculturales genéricas

- CG18. Responsabilidad social y ciudadana
- CG20. Emprendimiento

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL1. Digitales para el trabajo
- CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar

Específicas disciplinares (CE)

CE8. Desarrolla modelos, dispositivos, experimentos, procesos y/o sistemas bioquímicos o biomecánicos, mediante la determinación de las características específicas requeridas por los usuarios sobre los diseños para la solución de problemas en la Bioingeniería Aplicada.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Medio ambiente</p> <p>Propósito: Conozca una visión general del estado que guarda la problemática ambiental en el entorno natural a través de la adquisición de conocimientos sobre los recursos naturales e impacto de los procesos generadores de bienes y servicios, para generar conciencia sobre la afectación del medio ambiente, con compromiso de mejora de la calidad del ambiente.</p>	<p>1.1 Ecosistema: definición y clasificación de ecosistemas, alteración/afectación de ecosistemas debido a los contaminantes presentes en el agua, aire y suelo</p> <p>1.2 Impacto de los contaminantes en los ecosistemas: biodiversidad, problema ambiental (calidad del agua, aire y suelo), destrucción de la capa de ozono, cambio climático y calentamiento global</p> <p>1.3 Tipos de procesos genéricos, sectoriales de productos y servicios que afectan el entorno natural: generación de energía, productos manufacturados, tala de bosques, etc.</p> <p>1.4 Normatividad ambiental vigente.</p>
<p>Bloque 2. Tecnologías ambientales aplicadas al medio ambiente, agricultura, biocombustibles, bioprocesos y energía</p> <p>Propósito: Conozca las tecnologías ambientales a través del entendimiento de conceptos y búsqueda de estrategias científicas y técnicas del desarrollo tecnológico ambiental para diseñar aplicaciones específicas, con compromiso de mejora de la calidad del ambiente.</p>	<p>2.1 Conceptos de bioingeniería, biotecnología (tradicional y moderna), biotecnología ambiental y biomateriales</p> <p>2.2 Desarrollo de biotecnologías ambientales para contrarrestar el cambio climático (efecto invernadero y el calentamiento global), desarrollo de cultivos y alimentos mejorados, producción de energías alternativas (biocombustibles)</p> <p>2.3 Diseño de tecnologías de biorremediación: implementación de procesos de reciclaje y de tratamiento del agua, suelo, aire y gases contaminados</p> <p>2.4 Biotecnología: ventajas, desventajas, riesgos para el medio ambiente y riesgos para la salud</p>

<p>Bloque 3. Desarrollo de tecnologías ambientales emergentes para una economía circular</p> <p>Propósito: Conozca las principales fuentes de contaminantes, tipo de contaminantes y las técnicas de tratamiento a través de la gestión ambiental para aplicaciones específicas, con compromiso de mejora de la calidad del ambiente.</p>	<p>3.1 Definiciones: economía circular, crecimiento sostenible, sostenibilidad medioambiental, reusable, reciclable</p> <p>3.2 Biomateriales y bioplásticos para una economía circular</p> <p>3.3 Fertilizantes menos contaminantes</p> <p>3.4 Reactores nucleares más seguros</p> <p>3.5 Almacenamiento a escala de servicios públicos de energía renovable</p>
<p>Bloque 4. Desafíos e innovaciones en el desarrollo tecnológico ambiental</p> <p>Propósito: Conozca los desafíos presentes en la innovación de las tecnologías emergentes a través de la gestión ambiental para aplicaciones específicas, con compromiso de mejora de la calidad del ambiente y de la calidad de vida.</p>	<p>4.1 Comentar sobre el financiamiento de la investigación y el desarrollo tecnológico ambiental</p> <p>4.2 Discutir sobre la suficiencia y el cambio en nuestros patrones de consumo para reducir impacto ambiental</p> <p>4.3 Comentar sobre los retos a nivel económico, social y ambiental de las innovaciones ambientales y sus interacciones para reducir el impacto ambiental y aumentar la eficiencia de las tecnologías</p> <p>4.4 Gestión ambiental y desempeño tecnológico tanto a nivel de empresa como de orden público.</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clases	10%
Tareas	10%
Presentación de un ensayo relacionado con un caso de estudio que contenga el análisis y la descripción metodológica de una problemática ambiental industrial y la propuesta de una solución tecnológica a la problemática ambiental asociada, de manera oral y escrita.	20%
Exámenes Nota: Se requiere tener una asistencia a clases del 80% como mínimo para poder tener derecho a presentar los exámenes.	60%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o estudios de Posgrado en Ciencias ambientales, Ingeniería Química o áreas afines, con experiencia en docencia en ciencias ambientales o disciplinas relacionadas.

REFERENCIAS

Básicas:

- Domènech Antúnez X. Fundamentos de Química Ambiental. Volumen I (Ciencias Químicas). Madrid: Síntesis; 2014.
- Domènech Antúnez X. Fundamentos de Química Ambiental. Volumen II (Ciencias Químicas). Madrid: Síntesis; 2014.
- Khanna DR, Matta G, Chopra AK, Bhutiani R, Singh V, Kumar A. Environmental Technology. New Delhi: Daya Publishing House; 2013.
- Singh P, Bassin JP, Rajkhowa S, Hussain CM, Oraon R. Environmental Sustainability and Industries: Technologies for Solid Waste, Wastewater, and Air Treatment. Amsterdam: Elsevier; 2022.
- Sinharoy A, Lens P, editors. Renewable Energy Technologies for Energy Efficient Sustainable Development. Basel: Springer Cham; 2022.
- Sotomayor A, Power G. Tecnologías Limpias y Medio Ambiente en el Sector Industrial. Peruano. Casos Prácticos. Lima: Editorial Universidad De Lima; 2019.

16. Surampalli RY, Zhang TC, Brar SK, Hegde K, Pulicharla R, Verma M. Handbook of Environmental Engineering. New York: Mc Graw Hill Education; 2018.
17. Weiner RE, Matthews RA. Environmental Engineering. 4a ed. Oxford: Butterworth-Heinemann Elsevier Science; 2003.

Complementarias:

79. Aragonese López S, Zarzosa González HJ. Fundamentos de Ingeniería Ambiental y del Agua. Madrid: Dextra; 2020.
80. Ordóñez García S, Díaz Fernández E, Orviz Ibáñez P. Desafíos tecnológicos de la nueva normativa sobre medio ambiente industrial. Oviedo: Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones; 2007.

Web:

6. Ellen Macarthur Foundation. Introducción a la economía circular [Internet]. Isle of Wight: Fundación Ellen Macarthur; 2022 [Citado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
7. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Sustainable development and human settlements [Internet]. Santiago de Chile: organización de las Naciones Unidas; 2023 [Citado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.cepal.org/en/topics/sustainable-development-and-human-settlements>
González Romero D. Biotecnología: problemas actuales, aplicaciones, riesgos, beneficios y retos futuros [Internet]. Córdoba: Universidad de Córdoba; 2014 [Citado 30 Agosto 2023]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/DarioGonzalezRomero/biotecnologa-problemas-actuales-aplicaciones-riesgos-beneficios-y-retos-futuros>
8. Portal Único del Estado Colombiano. Nuevos fertilizantes podrían reducir huella de carbono de la agricultura [Internet]. Bogota: Agronet; 2019 [Citado 30 agosto 2023]. Disponible en : <https://agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Nuevos-fertilizantes-podr%C3%ADan-reducir-huella-de-carbono-de-la-agricultura.aspx>
- 9.

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	

Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Medio ambiente	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Tecnologías ambientales aplicadas al medio ambiente, agricultura, biocombustibles, bioprocesos y energía	<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"/>	<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. Desarrollo de tecnologías ambientales emergentes	<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. Desafíos e innovaciones en el desarrollo tecnológico ambiental	<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"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Metodología de la Investigación y Bioestadística				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: para la Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento + Producción Cultural Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Cuarto				
Elaborada por: M.O.C.A. Ivonne Miranda Soto				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
MIB29CP040 008	04	00	04	04	08	Obligatoria	Teórico	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La metodología de investigación nos permite visualizar los instrumentos que nos ayudan a cumplir los objetivos de investigación y generar una propuesta de solución. De igual manera los métodos estadísticos cumplen una función importante dentro de una investigación, como instrumento aplicable para la fundamentación de la metodología de investigación, tal como la descripción, el análisis y la predicción. Por esta razón, esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos básicos referentes a la recolección de

<p>conceptos, datos y análisis estadísticos, que en conjunto permitirán identificar y comprender los métodos aplicados a la investigación.</p>	
<p>Propósito: Reconozca las fases del método científico y diseñe un protocolo de investigación, mediante el análisis e interpretación de cada fase, para formalizar e interpretar proyectos que permitan avanzar en el proceso del conocimiento, así como la incorporación de aspectos estadísticos básicos, de manera analítica, con rigor científico y honestidad.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG13. Seguridad en la red</p>
<p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL2. Socioemocionales para el trabajo</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	



CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnocientíficos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Métodos de investigación científica y Teoría Científica</p> <p>Propósito: Analice los conceptos básicos del método de investigación, a través del análisis de los diversos enfoques y métodos de investigación, para reconocer su importancia en la construcción y desarrollo de la teoría científica, con pensamiento crítico y objetividad.</p>	<p>1.1 Características de la investigación</p> <p>1.2 Importancia del conocimiento científico empírico espontáneo y del razonamiento especulativo</p> <p>1.3 Enfoques y tipos de métodos</p> <p>1.4 Concepciones metodológicas sobre la investigación</p> <p>1.5 La teoría científica como sistema</p>
<p>Bloque 2. El problema científico</p> <p>Propósito: Cree las condiciones para elegir y estructurar el problema de investigación, mediante diversos criterios de estudio y los posibles problemas implicados, para iniciar su desarrollo con pensamiento crítico y honesto.</p>	<p>2.1 Definición y función</p> <p>2.2 Factores que determinan el desarrollo de la ciencia y el surgimiento de los problemas científicos</p> <p>2.3 Características del problema científico</p> <p>2.4 Objetivos, preguntas y justificación</p>
<p>Bloque 3. Marco teórico e hipótesis</p> <p>Propósito: Analice la información recopilada, mediante la selección y fundamentación de las diversas fuentes de información necesarias, al mismo tiempo la formulación de hipótesis a través de la formulación de ideas predictivas, para desarrollar proyectos de investigación con actitud analítica y objetiva.</p>	<p>3.1 Fuentes para la búsqueda de la información</p> <p>3.2 Marco conceptual</p> <p>3.3 Marco referencial</p> <p>3.4 Características de la hipótesis científica</p> <p>3.5 Niveles y tipos de hipótesis</p>
<p>Bloque 4. Investigación empírica y sus métodos</p> <p>Propósito: Examine y diseñe elementos metodológicos a partir de los elementos del método de científico, mediante la comparación de enfoques de investigación</p>	<p>4.1 Concepto y características del diseño metodológico</p> <p>4.2 Observación</p> <p>4.3 Población y tipo de muestra</p> <p>4.4 Medición</p>

para la interpretación de los resultados, con responsabilidad, honestidad y pensamiento crítico.	4.5 Experimento 4.6 Análisis de datos 4.7 Interpretación de resultados
Bloque 5. Introducción a la Estadística Propósito: Analice los conjuntos de datos numéricos o no, en conjunto con las herramientas estadísticas básicas para la toma de decisiones frente a diferentes problemas que surgen en el proceso de investigación científica, mediante el uso de los conceptos básicos y pruebas estadísticas descriptivas básicas para diseñar, interpretar y analizar los resultados de una investigación científica, con actitud responsable y honesta.	5.1 Población, censo, muestreo y sus tipos 5.2 Concepto de variables, datos y escalas de los datos 5.3 Medidas de tendencia central y dispersión 5.4 Gráficos 5.5 Prueba de hipótesis 5.6 Comparación de la media muestral y la media poblacional 5.7 Técnicas de muestreo

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Examen	30%
Avance de proyecto	20%
Participación en clase	10%
Tareas y ejercicios	20%
Reporte exposición de proyecto	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Posgrado en Biología, Ciencias o Matemáticas, preferentemente con experiencia en la investigación y docencia.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Cerda J, Valdivia G. Conceptos básicos de metodologías de investigación clínica y epidemiológica. Chile: Ediciones UC; 2020.
2. Llorca J, Sotos TD, Acebo IG, Molero JA, Calderón CP, Ortiz MF. BEST Problemas de BioESTadística. España: Universidad de Cantabria; 2021.
3. Sánchez A, Toledo E, Faulin J, Martínez MA. Bioestadística Amigable. 4ª ed. España: Elsevier España, S.L.U; 2020.

Complementarias:

81. Díaz-Narváez VP. Metodología de la investigación científica y bioestadística: para médicos, odontólogos y estudiantes de ciencias de la salud. Chile: RIL editores; 2009.
82. García D. Metodología del trabajo de investigación. 6ª ed. Trillas; 2017.
83. Martínez H. Metodología de la investigación. Estados Unidos de América: Delmar Cengage Learning; 2012.
84. Rius-Díaz F, Wärnberg J. Bioestadística. Ediciones Paraninfo; 2014.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura	30%
Desarrollo	40%

Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	30%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Métodos de investigación científica y Teoría Científica	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. El problema científico	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Marco teórico e Hipótesis	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Investigación empírica y sus métodos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Introducción a la Estadística	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Bioinstrumentación				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: en Contexto Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Cuarto				
Elaborada por: Dr. Daniel Morales Guzmán				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
BII30CP0008 08	00	08	08	00	08	Obligatoria	Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

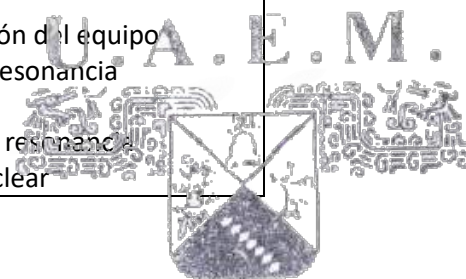
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación:</p> <p>Esta Unidad de Aprendizaje proporciona a los estudiantes los fundamentos de las técnicas gravimétricas, volumétricas e instrumentales como base para establecer criterios para la selección, calibración, detección y corrección de errores de los métodos analíticos más comunes que se requieren para la identificación y cuantificación de compuestos orgánicos e inorgánicos, técnicas importantes para llevar a cabo en el desarrollo de un proyecto de investigación.</p>
--

<p>Propósito: Aplique y relacione los fundamentos de la Química analítica e instrumental, la clasificación de las técnicas instrumentales, la evaluación de la calidad de un método analítico por métodos estadísticos, la eliminación de ruido en las señales, y la calibración instrumental; además conozca las propiedades generales de las radiaciones electromagnéticas en su aplicación para los métodos instrumentales de análisis tales como refractometría, espectrometría, adsorción y métodos cromatográficos para llevar a cabo sus labores con ética, eficacia y responsabilidad.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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"/> CG12. Creación de contenidos digitales</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"/> CL1. Digitales para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <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.</p> <p>CE9. Desarrolla proyectos sostenibles mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias de la vida y las ciencias de la salud con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida.</p>	

CONTENIDOS

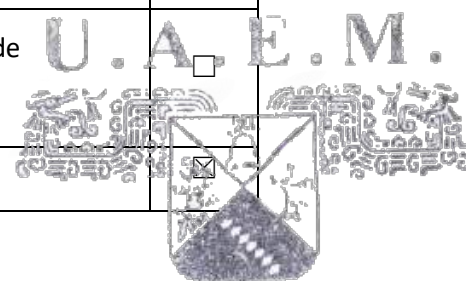
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Principios de la bioinstrumentación.</p> <p>Propósito: Conozca las clasificaciones de los métodos clásicos en instrumentación, seleccionando el adecuado, a través de una combinación de estudio teórico y aplicación práctica, para cuantificar un analito con enfoque de pensamiento crítico y analítico.</p>	<p>1.9 Métodos clásicos e instrumental.</p> <p>1.10 Clasificación de las técnicas instrumentales.</p> <p>1.11 Sensibilidad y límites de detección.</p> <p>1.12 Relación señal-ruido</p> <p>1.13 Calibración de los métodos instrumentales.</p> <p>1.14 Curvas de calibración</p> <p>1.14.1 Método de estándar externo</p> <p>1.14.2 Método de estándar interno</p>
<p>Bloque 2. Métodos espectrofotométricos</p> <p>Propósito: Conozca las propiedades de la radiación electromagnética, el fundamento, instrumentación y aplicaciones, a través de una combinación de estudio teórico y aplicación práctica, para su aplicación con enfoque de pensamiento crítico y analítico.</p>	<p>2.8 Propiedades de la Radiación electromagnética.</p> <p>2.8.1 Espectro electromagnético</p> <p>2.8.2 Absorción de radiación</p> <p>2.8.3 Ley de Beer</p> <p>2.9 Espectroscopia de absorción en el visible y en el UV.</p> <p>2.9.1 Fundamento de la absorción de radiación VIS por una muestra.</p> <p>2.9.2 Características generales de los instrumentos utilizados para espectroscopia de absorción en el VIS en el laboratorio.</p> <p>2.9.3 Fundamento de la absorción de radiación ultravioleta</p> <p>2.9.4 Instrumentación</p> <p>2.10 Espectroscopia de absorción en el infrarrojo.</p> <p>2.10.1 Fundamento de la absorción de radiación infrarroja</p> <p>2.10.2 Características generales de los espectrofotómetros IR</p> <p>2.10.3 Manejo de muestras para la generación de espectros de absorción IR</p> <p>2.10.4 Interpretación de espectros de absorción IR de compuestos sencillos</p> <p>2.10.5 Instrumentación del equipo</p> <p>2.11 Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear.</p> <p>2.11.1 Principio de la resonancia magnética nuclear</p>



	<ul style="list-style-type: none"> 2.11.2 Protones equivalentes e Integración 2.11.3 Teoría del desplazamiento químico 2.11.4 Multiplicidad y constantes de acoplamiento 2.11.5 Triángulo de Pascal 2.11.6 Elucidación estructural de compuestos orgánicos 2.12 Espectroscopia de absorción atómica. <ul style="list-style-type: none"> 2.12.1 Aplicación 2.12.2 Instrumentación 2.12.3 Técnicas analíticas 2.13 Espectrometría de masas. <ul style="list-style-type: none"> 2.13.1 Conceptos de: espectro de masas, ion molecular o progenitor de pico base 2.13.2 Partes fundamentales de un espectrómetro de masas 2.13.3 Determinación del peso molecular y de la fórmula molecular por espectrometría de masas
<p>Bloque 3. Métodos cromatográficos</p> <p>Propósito: Conozca el fundamento, instrumentación y aplicaciones de las técnicas cromatográficas, a través de una combinación de estudio teórico y aplicación práctica, para su utilización con enfoque de pensamiento crítico y analítico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 3.14 Introducción. <ul style="list-style-type: none"> 3.14.1 Concepto y desarrollo histórico de la cromatografía 3.14.2 Conceptos de fase estacionaria y de fase móvil 3.14.3 Clasificación de los métodos cromatográficos 3.15 Cromatografía de gases. <ul style="list-style-type: none"> 3.15.1 Instrumentación 3.15.2 Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas CG/EM 3.16 Cromatografía de líquidos de alta resolución. <ul style="list-style-type: none"> 3.16.1 Instrumentación 3.16.2 Sistema de Bombeo 3.16.3 Columnas y fases estacionarias 3.16.4 Detectores 3.16.5 Fase Normal y Fase Inversa 3.16.6 Instrumentación 3.16.7 Derivatización.

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" 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 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 checked="" 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
Participaciones en clase	10%
Análisis de artículos y estudios de casos	20%
Elaboración y presentación de proyecto	20%
Exámenes	20%
Prácticas	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o Doctorado con conocimientos y experiencia acreditable en investigación relacionada al área ambiental.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Nimunkar AJ, Webster JG, editors. Medical Instrumentation Application and Design. New Jersey: John Wiley and Sons; 2020.
2. Pavia DL, Lampman GM, Kriz GS, Vyvyan JR. Introduction to Spectroscopy. 5a ed. Connecticut: Cengage Learning; 2015.
3. Rouessac F, Rouessac A, Towey J. (2007). Chemical Analysis, Modern Instrumentation Methods and techniques. 3a ed. Chichester: Wiley, 2022.
4. Singh I, Singh MP, Singh Rathore SV. Molecular Biology, Bioinstrumentation & Biotechniques. Lucknow: Thakur Publication; 2022.
5. Skoog DA, Holler J, Crouch SR. Principios de Análisis Instrumental, 7a ed. Madrid: Cengage, 2018.

6. Veerakumari L. Bioinstrumentation. Chennai: MJP publishers; 2015.
7. Vikraman N. Best Textbook of Virtual Bioinstrumentation: For Medical/Pharmacy /Nursing/BE/B.TECH/BCA/MCA/ME/M.TECH/Diploma/B.Sc/M.Sc/Competitive Exams & Knowledge Seekers. Tamil Nadu: Independently Published; 2020.

Complementarias:

1. Beaty RD. Conceptos, Instrumentación y Técnicas en Espectrofotometría de Absorción Atómica. Massachusetts: Perkin Elmer; 1979.
2. Silverstein RM, Webster FX, Kiemle DJ. Spectrometric Identification of Organic Compounds. 7a ed. New Jersey: John Wiley & Sons; 2005.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
Bloque 1. Principios de la bioinstrumentación	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 2. Métodos espectrofotométricos	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 3. Métodos cromatográficos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒

Quinto Semestre

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

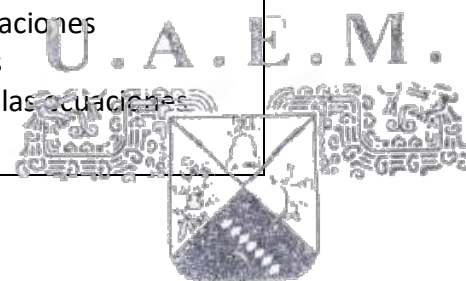
Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Ecuaciones Diferenciales				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Quinto				
Elaborada por: Dr. José Manuel Cubos Ramírez, Dr. Edgar Eduardo Antúnez Cerón				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
ECD31CP040 008	04	00	04	04	08	Obligatoria	Teórico	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

Presentación: Esta Unidad de Aprendizaje se centra en el planteamiento y resolución de ecuaciones diferenciales. Una herramienta fundamental para modelar matemáticamente el comportamiento de los fenómenos físicos que nos rodean. Resolver ecuaciones diferenciales que gobiernan y describen dichos fenómenos e interpretar su solución es crítico en todos los campos de la ciencia y la ingeniería, en particular, para temas avanzados de las matemáticas aplicadas.

<p>Propósito: Aplique los métodos básicos de solución de ecuaciones diferenciales mediante la identificación de las relaciones entre ellas y los modelos matemáticos que representan para describir diversos fenómenos físicos, químicos y biológicos del área de la ingeniería, con responsabilidad y trabajo colaborativo.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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"/> CG6. Orientación al logro</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"/> CG15. Integridad personal</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</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>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	

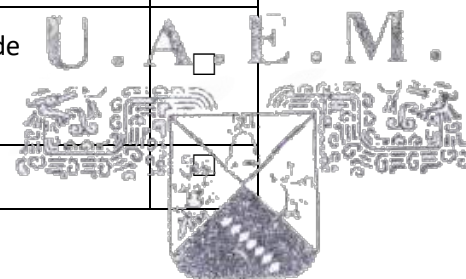
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a las ecuaciones diferenciales</p> <p>Propósito: Conoce la terminología elemental de las ecuaciones diferenciales y la forma en que surgen las ecuaciones diferenciales mediante el planteamiento y resolución de ejercicios para describir o modelar fenómenos físicos en términos matemáticos, con pensamiento crítico y trabajo colaborativo.</p>	<p>1.1 Definiciones y terminología 1.2 Clasificación de las ecuaciones diferenciales 1.3 Solución de una ecuación diferencial</p>
<p>Bloque 2. Ecuaciones diferenciales de primer orden</p> <p>Propósito: Resuelva ecuaciones diferenciales de primer orden a través de diferentes técnicas de solución para interpretar su solución en el contexto de procesos dinámicos bajo estudio, con responsabilidad y trabajo colaborativo.</p>	<p>2.1 Ecuaciones diferenciales separables 2.2 Ecuaciones diferenciales homogéneas 2.3 Ecuaciones diferenciales exactas 2.4 Ecuaciones diferenciales lineales 2.5 Ecuaciones diferenciales de Bernoulli 2.6 Aplicación de las ecuaciones diferenciales de primer orden</p>
<p>Bloque 3. Ecuaciones diferenciales de orden superior</p> <p>Propósito: Resuelva ecuaciones diferenciales de segundo orden o de orden superior a través de la teoría en que se basan las ecuaciones diferenciales lineales para interpretar su solución en el contexto de procesos dinámicos bajo estudio, con iniciativa, responsabilidad y trabajo colaborativo.</p>	<p>3.1 Teoría preliminar 3.2 Reducción de orden 3.3 Ecuaciones diferenciales lineales 3.4 Método de coeficientes indeterminados 3.5 Método de Variación de parámetros 3.6 Aplicación de las ecuaciones diferenciales de orden superior</p>
<p>Bloque 4. Tópicos de ecuaciones diferenciales</p> <p>Propósito: Modele procesos dinámicos mediante diferentes métodos analíticos, numéricos y cualitativos para el análisis de ecuaciones diferenciales, con actitud crítica y colaborativa.</p>	<p>4.1 Métodos gráficos 4.2 Introducción a las soluciones en series de potencias 4.3 Introducción a los sistemas de ecuaciones diferenciales 4.4 Introducción al análisis de Fourier 4.5 Introducción a la Transformada de Laplace 4.6 Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales 4.7 Solución numérica de las ecuaciones diferenciales</p>



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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clase	10%
Tareas	20%
Exámenes parciales	40%
Examen final	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Licenciatura en Física, Matemáticas o áreas afines, preferentemente con experiencia docente y estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

18. Boyce W.E., Diprima R.C., Meade D. B., Elementary Differential Equations. 12th Ed. J. Wiley. 2021
19. Nagle R. K., Saff E. B., Snider A. D., Fundamentals of Differential Equations. 9th Ed. Pearson. 2018.
20. Zill D. G., A First Course in Differential Equations. 11th Ed. Cengage Learning. 2017.

Complementarias:

85. Brannan J. R., Boyce W. E., Differential Equations: An Introduction to Modern Methods and Applications. 3th Ed. Wiley. 2015.
86. Cengel Y. A., Palm III W. J., Differential Equations for Engineers and Scientists, 1st Ed. Mc Graw Hill. 2012.

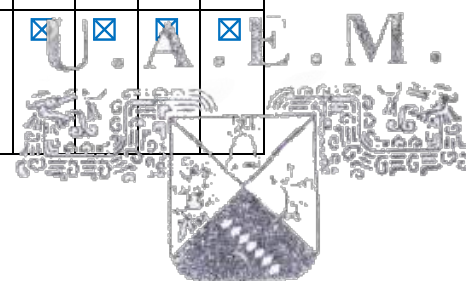
INSTRUMENTOS

Tarea escrita y examen escrito (Serie de ejercicios)

Criterio	Valoración
Contenido	
Ejercicios	10%
Razonamiento	20%
Procedimiento	30%
Resultados	20%
Presentación	
Orden	10%
Limpieza	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a las ecuaciones diferenciales	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Ecuaciones diferenciales de primer orden	<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"/>	<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. Ecuaciones diferenciales de orden superior	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Tópicos de ecuaciones diferenciales	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Biomecánica				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Quinto				
Elaborada por: Dr. Juan Carlos García Castrejón				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
BIM32CP0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

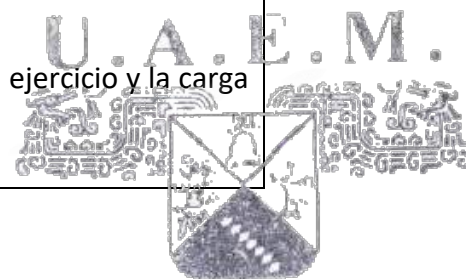
Presentación: La Biomecánica constituye la disciplina que investiga las fuerzas y los movimientos que influyen en los sistemas biológicos, tales como el cuerpo humano. Su finalidad primordial radica en la comprensión profunda de cómo estos sistemas biológicos interactúan con su entorno por medio de fuerzas y movimientos. Consecuentemente, en el marco de esta Unidad de Aprendizaje, se imparten tanto los fundamentos esenciales como las aplicaciones concretas de la biomecánica en el contexto de la Bioingeniería Aplicada.

<p>Estos conceptos se ejemplifican de manera práctica, materializándose a través de ejercicios numéricos que refuerzan la comprensión de los contenidos.</p>	
<p>Propósito: Conozca los principales conceptos de la Biomecánica, al término de la unidad de aprendizaje, a través de la teoría, diseño, modelado y simulación de algunas de las partes importantes de cuerpo humano para su aplicación en el campo de la Bioingeniería, con ética y compromiso con la mejora en la calidad de vida.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p>
<p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p>	<p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL2. Socioemocionales para el trabajo</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE7. Diseña y fabrica nuevos biomateriales de manera multidisciplinaria y en la aplicación de biomateriales existentes, mediante la colaboración e integración de conocimientos sobre el manejo de infraestructura para el desarrollo de biodispositivos o sistemas</p>	

CE8. Desarrolla modelos, dispositivos, experimentos, procesos y/o sistemas bioquímicos o biomecánicos, mediante la determinación de las características específicas requeridas por los usuarios sobre los diseños para la solución de problemas en la Bioingeniería Aplicada.

CONTENIDOS

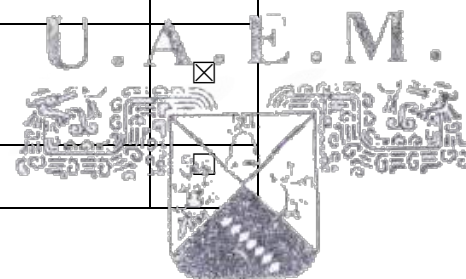
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Conceptos básicos en biomecánica</p> <p>Propósito: Conozca las definiciones básicas en Biomecánica, a través de la teoría y ejercicios prácticos, para desarrollar las aplicaciones de la Bioingeniería, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>1.1 Definición y alcance de la Biomecánica</p> <p>1.2 Importancia de la Biomecánica en la Salud y la Medicina</p> <p>1.3 Aplicaciones de la Biomecánica</p> <p>1.4 Conceptos fundamentales de Cinemática y Cinética</p> <p>1.5 Sistemas de referencia y coordenadas en biomecánica</p> <p>1.6 Principales aplicaciones de la biomecánica en la investigación y la práctica clínica</p>
<p>Bloque 2. Biomecánica de las Articulaciones</p> <p>Propósito: Comprenda el comportamiento Biomecánico de las articulaciones, a través del estudio de sus funciones, para el bienestar de las personas con enfermedades óseas, con un alto compromiso social.</p>	<p>2.1 Estructura y función de las articulaciones</p> <p>2.2 Movimientos articulares: flexión, extensión, rotación, etc.</p> <p>2.3 Análisis cinemático de las articulaciones humanas</p> <p>2.4 Biomecánica de las articulaciones de la extremidad superior e inferior</p>
<p>Bloque 3. Biomecánica del Tejido Muscular</p> <p>Propósito: Conozca las características Biomecánicas del tejido muscular, a través del estudio de sus estructuras y funciones, para el bienestar de las personas, con ética y compromiso social.</p>	<p>3.1 Estructura y función del tejido muscular</p> <p>3.2 Tipos de contracción muscular</p> <p>3.3 Análisis cinético de la acción muscular su papel en la generación de fuerza y movimiento</p>
<p>Bloque 4. Biomecánica del Sistema Óseo</p> <p>Propósito: Conozca las funciones Biomecánicas del sistema óseo, a través del estudio de sus estructuras y funciones del sistema óseo, para el bienestar de las personas con afecciones del sistema óseo, con un alto compromiso social.</p>	<p>4.1 Estructura y función del sistema esquelético.</p> <p>4.2 Propiedades mecánicas de los huesos</p> <p>4.3 Análisis de las cargas aplicadas a los huesos y su respuesta</p> <p>4.4 Adaptaciones óseas al ejercicio y la carga mecánica</p>



<p>Bloque 5. Proyectos y Aplicaciones Prácticas</p> <p>Propósito: Realice proyectos de investigación mediante el análisis de casos de estudio o de aplicaciones prácticas para el tratamiento de diversas afecciones, con un alto compromiso social.</p>	<p>5.6 Trabajo en proyectos de investigación o análisis biomecánico</p> <p>5.7 Presentación de casos de estudio y aplicaciones prácticas</p>
--	--

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 checked="" 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 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 checked="" 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	10%
Exámenes	30%
Prácticas	20%
Proyectos	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería con perfil en diseño e implementación de estructuras, que tenga liderazgo, preferentemente con experiencia en el desarrollo de modelos teóricos y/o numéricos, así como en escritura de proyectos.

REFERENCIAS

Básicas:

21. Floyd RT. Manual of Structural Kinesiology. Boston. McGraw-Hill Education; 2023.
22. Rowe P, Kerr A. Introduction to Human Movement and Biomechanics. Elsevier - Health Sciences Division; 2019. 368 p. Elsevier
23. Innocenti B, Galbusera F. Human Orthopaedic Biomechanics. Edición 1st;2022. Elsevier

Complementarias:

1. Hall SJ. Basic Biomechanics. McGraw-Hill Education; 2014. 560 p.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Conceptos básicos en biomecánica	<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. Biomecánica de las Articulaciones	<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. Biomecánica del Tejido Muscular	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Biomecánica del Sistema Óseo	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Proyectos y Aplicaciones Prácticas	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

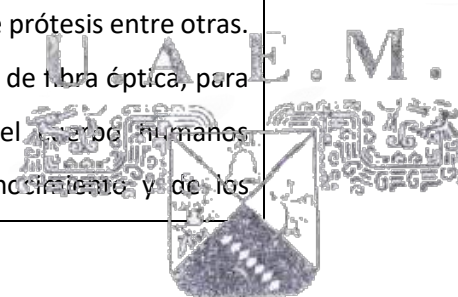
IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Bioóptica				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Bioingeniería Aplicada Semestre: Quinto				
Elaborada por: Dr. J. Jesús Castellon Uribe				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
BIO33CP02030 7	02	03	05	02	07	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La óptica es una rama de la física que estudia la generación propagación y detección de la radiación óptica, incluyendo la interacción de la radiación con la materia, además de la construcción de diversos instrumentos.

En el campo de la Bioingeniería aplicada se destaca el monitoreo de algunos procesos biológicos a través de la formación de imágenes utilizando dispositivos ópticos. También, el diseño de instrumentos y dispositivos ópticos para su implementación en el desarrollo de prótesis entre otras. Igualmente, el desarrollo de dispositivos sensores y los basados en tecnología de fibra óptica, para monitorear diversos procesos físicos y químicos, así como al interior del cuerpo humano (endoscopios ópticos). En las aplicaciones anteriores, se requiere del conocimiento y de los



<p>fundamentos de la óptica; además del manejo de dispositivos ópticos para el desarrollo de nuevos instrumentos de alta especialización para aplicaciones en la Bioingeniería.</p> <p>Por lo anterior, esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos básicos y fundamentos teórico-prácticos de aplicación específica de la óptica-básica y la óptica-física hacia la Bioingeniería aplicada, mediante el desarrollo de ejemplos numéricos y prácticas de laboratorio.</p>	
<p>Propósito: Conozca y aplique los principales conceptos y fundamentos básicos de la óptica en diferentes campos del conocimiento como: Biociencias, en el Biodiseño y la Bioingeniería Aplicada, mediante la solución de ejercicios teórico-prácticos, para la mejora en la calidad de vida, con ética y compromiso.</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"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</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"/> CG20. Emprendimiento</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE5. Diseña, simula y desarrolla dispositivos y/o sistemas electrónicos, ópticos y fotónicos, por medio de la aplicación de sus conocimientos, habilidades y valores para resolver problemas donde</p>	

se requiere de sensado, actuación, monitoreo, procesamiento de bioseñales, imágenes, automatización o control.

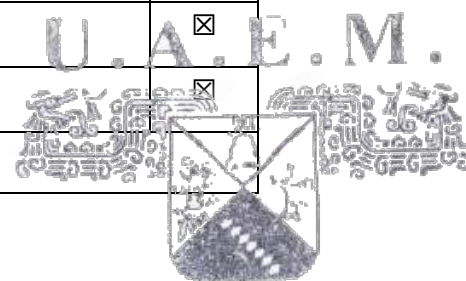
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Conozca los conceptos básicos y fundamentos desde la óptica clásica hasta la óptica física y su impacto en la Bioingeniería, mediante la solución de ejercicios teórico-prácticos, para las aplicaciones de la Bioingeniería, con responsabilidad social y compromiso.</p>	<p>1.1 Definición de Óptica</p> <p>1.2 Óptica clásica / óptica física</p> <p>1.3 Últimas tendencias:</p> <p>1.3.1 Óptica en la Bioingeniería</p> <p>1.3.2 Fotónica en la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 2. Luz y fuentes de radiación visibles</p> <p>Propósito: Comprenda las características y comportamiento de las ondas electromagnéticas como son su generación propagación y detección, a través de la solución de ejercicios numéricos y prácticos de laboratorio, así como su impacto en aplicaciones de la Bioingeniería, para las aplicaciones de la Bioingeniería, con alto compromiso social y responsabilidad.</p>	<p>2.1 Luz y energía radiante</p> <p>2.2 Radiometría y fotometría: Magnitudes básicas</p> <p>2.3 Fuentes de radiación óptica</p> <p>2.3.1 Clasificación y características generales.</p> <p>2.4 Receptores de radiación "Fotodetectores"</p> <p>2.4.1 Clasificación y principio de operación</p> <p>2.5 Aplicaciones en la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 3. Fundamentos de la óptica geométrica</p> <p>Propósito: Conozca el comportamiento y las leyes que rigen a la óptica geométrica, mediante la formación de imágenes a través del desarrollo de ejercicios teóricos y prácticos, así como su impacto en aplicaciones de la Bioingeniería, para las aplicaciones de la Bioingeniería, con responsabilidad social y compromiso.</p>	<p>3.1 Introducción</p> <p>3.2 Definiciones y Conceptos básicos</p> <p>3.2.1 Rayo de luz</p> <p>3.2.2 Índice de refracción. Dispersión cromática</p> <p>3.2.3 Camino óptico</p> <p>3.2.4 Reflexión, refracción y reflexión total interna</p> <p>3.3 Principio de Fermat</p> <p>3.4 Leyes de la óptica geométrica</p> <p>3.4.1 Lentes, espejos y prismas</p> <p>3.5 Aplicaciones en la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 4. Óptica física</p>	<p>4.1 Definiciones y conceptos básicos</p> <p>4.2 Interferencia</p> <p>4.3 Difracción</p>

<p>Propósito: Comprende algunos fenómenos relacionados con la bioóptica-física, mediante el desarrollo de ejercicios numéricos y prácticos, así como su impacto en la Bioingeniería, para las aplicaciones de la Bioingeniería, con responsabilidad social y compromiso.</p>	<p>4.4 Polarización 4.5 Interferometría 4.6 Aplicaciones en la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 5. Introducción espectroscopia óptica UV-VIS</p> <p>Propósito: Conozca los fundamentos de la interacción entre la luz y la materia, a través de algunos procesos como absorción, transmisión, reflexión y Luminiscencia, mediante el desarrollo de ejercicios numéricos y prácticos, así como su impacto en la Bioingeniería, para las aplicaciones de la Bioingeniería, con responsabilidad y compromiso social.</p>	<p>5.1 Introducción 5.2 Absorción 5.3 Transmisión 5.4 Reflexión 5.5 Luminiscencia 5.6 Aplicaciones en la Bioingeniería</p>

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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	20%
Exámenes	20%
Prácticas	20%

Proyectos	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería con perfil óptico/fotónico, que tenga liderazgo, así como experiencia en el desarrollo de sistemas ópticos en el campo de la Bioingeniería Aplicada.

REFERENCIAS

Básicas:

24. Keiser G. Biophotonics Concepts to Applications. 2a ed. Springer; 2022.
25. Popescu G. Principles of Biophotonics, Volume 2, Light emission, detection, and statistics. UK: IOP Publishing; 2020.
26. Popescu G. Principles of Biophotonics. Volume 3. Field propagation in linear, homogeneous, dispersionless isotropic media. UK: IOP Publishing; 2022.

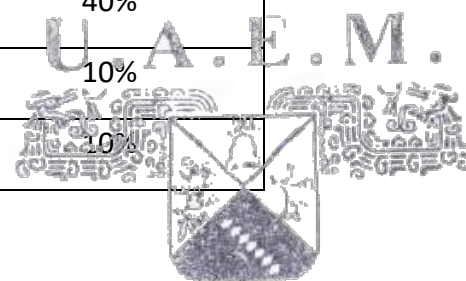
Complementarias:

87. Hecht E. Óptica. 5a ed. Pearson; 2016.
88. Malacara D. Óptica Básica. 3a ed. México: Fondo de Cultura Económica; 2015.
89. Wilson J, Hawkes J. Optoelectronics: An Introduction. 3a ed. Prentice Hall; 1998.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%



Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción	<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. Luz y fuentes de radiación visibles	<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. Fundamentos de la óptica geométrica	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Óptica física	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Introducción espectroscopia óptica UV-VIS	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Tecnología de Materiales para Bioingeniería				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Quinto				
Elaborada por: Dr. Ulises León Silva				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
TMB34CP020 206	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La Tecnología de los Materiales trata sobre los procesos mediante los cuales se generan las piezas que componen las máquinas, dispositivos y objetos diversos, a partir de diversos materiales (materia prima). Los materiales son muy importantes debido a que se encuentran en un sinnúmero de formas, las cuales, son parte esencial de la vida del ser humano. Además, los materiales están en el centro de los avances tecnológicos y es esencial conocer los procesos que permiten desarrollar esas formas tan variadas de los materiales.

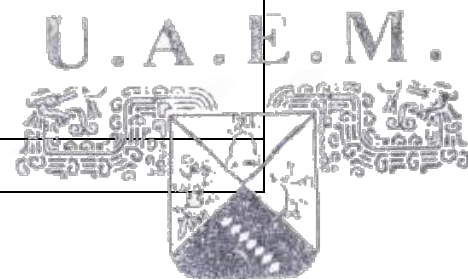
<p>Esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conocimientos sobre los principales procesos de fabricación de materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos para su posterior aplicación en diferentes tecnologías, enfocándose principalmente en las de Bioingeniería.</p>	
<p>Propósito: Conozca los principales procesos de fabricación de materiales a través de su estudio y prácticas en laboratorio para la obtención de formas aplicables en diferentes tecnologías, principalmente las de Bioingeniería, con un alto grado de responsabilidad, compromiso, trabajo colaborativo y pensamiento crítico.</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"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG5. Cuidado de sí</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</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"/> CG20. Emprendimiento</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>	

Específicas disciplinares (CE)

CE7. Diseña y fabrica nuevos biomateriales de manera multidisciplinaria y en la aplicación de biomateriales existentes, mediante la colaboración e integración de conocimientos sobre el manejo de infraestructura para el desarrollo de biodispositivos o sistemas.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Procesos de conformado de materiales metálicos</p> <p>Propósito: Conozca las principales propiedades mecánicas y los procesos de conformado de materiales metálicos a través de prácticas en laboratorio, el estudio amplio de los conceptos relacionados y diagramas esfuerzo vs deformación, para tener un conocimiento más amplio de los procesos de conformado adecuados para los materiales y su posterior aplicación en Bioingeniería, con un alto grado de responsabilidad, trabajo colaborativo y pensamiento crítico.</p>	<p>1.1 Introducción 1.2 Curva esfuerzo vs deformación 1.3 Clasificación de los procesos de conformado 1.4 Aplicación de los materiales metálicos en Bioingeniería</p>
<p>Bloque 2. Procesos de conformado de materiales no metálicos</p> <p>Propósito: Conozca los principales procesos de conformado de materiales no metálicos a través de prácticas en laboratorio y el estudio amplio de los conceptos relacionados, para tener un conocimiento más amplio de los procesos de conformado adecuados para los materiales y su posterior aplicación en Bioingeniería, con un alto grado de responsabilidad, trabajo colaborativo y pensamiento crítico.</p>	<p>2.1 Introducción 2.2 Conformado de materiales poliméricos 2.3 Conformado de materiales cerámicos y compuestos 2.4 Uniones permanentes y no permanentes 2.5 Acabados superficiales 2.6 Aplicación de los materiales no metálicos en Bioingeniería</p>
<p>Bloque 3. Procesos de tratamiento térmico</p>	<p>3.1 Introducción</p>



<p>Propósito: Conozca los principales procesos de tratamiento térmico a través de prácticas en laboratorio y el estudio amplio de los conceptos relacionados, para mejorar las propiedades de los materiales biocompatibles, con un alto grado de responsabilidad, trabajo colaborativo y pensamiento crítico.</p>	<p>3.2 Normalizado y recocidos 3.3 Transformaciones martensíticas o cizallantes 3.4 Tratamientos isotérmicos 3.5 Endurecimiento por precipitación 3.6 Efecto de la temperatura en materiales biocompatibles</p>
<p>Bloque 4. Procesos de unión de materiales</p> <p>Propósito: Conozca los principales procesos de unión para materiales a través de prácticas en laboratorio y el estudio amplio de los conceptos relacionados, para el desarrollo de estructuras y/o dispositivos utilizados en las diferentes tecnologías, principalmente en las de Bioingeniería, con un alto grado de responsabilidad, trabajo colaborativo y pensamiento crítico.</p>	<p>4.1 Introducción 4.2 Uniones en materiales metálicos 4.3 Uniones en materiales no metálicos 4.4 Adhesivos</p>
<p>Bloque 5. Corrosión y degradación de materiales</p> <p>Propósito: Conozca los fenómenos de la corrosión y degradación en materiales a través de prácticas en laboratorio y el estudio amplio de los conceptos relacionados, para determinar el o los sistemas de control de la corrosión/degradación para estructuras y/o dispositivos aplicados en diferentes tecnologías, principalmente en las de la Bioingeniería, con un alto grado de responsabilidad, trabajo colaborativo y pensamiento crítico.</p>	<p>5.1 Introducción 5.2 Corrosión de materiales metálicos 5.3 Degradación de materiales poliméricos 5.4 Corrosión y degradación de materiales cerámicos 5.5 Efecto de la corrosión y degradación en los materiales para Bioingeniería</p>
<p>Bloque 6. Comportamiento en uso de materiales y superficies</p> <p>Propósito: Identifique y conozca los fallos más comunes en materiales y superficies, además de las principales técnicas de mantenimiento predictivo, a través de prácticas en laboratorio y el estudio amplio de los conceptos relacionados, para evitar algunas de las principales fallas en los equipos ocasionadas por diversos factores en los materiales, con un alto grado de</p>	<p>6.1 Introducción 6.2 Análisis de fallos en materiales y superficies para Bioingeniería 6.3 Técnicas del mantenimiento predictivo</p>

responsabilidad, trabajo colaborativo y pensamiento crítico.	
--	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Monólogos, uso de podcast			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clase	10%
Tareas de investigación	20%
Presentación oral	20%
Exámenes	30%
Prácticas de laboratorio	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o estudios de Posgrado con perfil en Ciencia y Tecnología de Materiales, con amplia experiencia en el procesado, caracterización y selección de materiales. Además, que tenga liderazgo en su área.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Antonio MM. Procesos de materiales compuestos. 1st ed. Reverte; 2021.
2. Kai S. El Atlas del plástico. 1st ed. México. Fundación Heinrich Böll; 2020.
3. William DC, David GR. Ciencia e ingeniería de materiales. Reverte; 2019.
4. William DC. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. Reverte; 2020.

Complementarias:

90. Donald RA, Wendelin JW. Ciencia e Ingeniería de Materiales. 7a ed. Cengage Learning; 2018.
91. Eduardo MM. Introducción a la ciencia y tecnología de los plásticos: Trillas; 2010.
92. James FS. Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros, 6a ed. Pearson Prentice Hall; 2005.
93. José Antonio PR, Ricardo RJ, Miguel CC. Tecnología de Materiales. Síntesis; 2016.
94. Ma Elena SV. Tecnología de los materiales. Trillas; 2009.
95. Newell J. Ciencias de Materiales, Aplicaciones en Ingeniería. México: Alfaomega; 2009.
96. Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Web:

10. <https://www.bing.com/videos/search?q=materiales+universidad+de+espa%c3%b1a&&view=detail&mid=027876DDEE3C7A15CE2F027876DDEE3C7A15CE2F&&FORM=VRDGAR&ru=%2Fvideos%2Fsearch%3Fq%3Dmateriales%2520universidad%2520de%2520espa%25C3%25B1a%26FORM%3DVEDVXX> Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales [Internet]. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia; [Citado 25 de agosto de 2023]. Recuperado a partir de: https://www.youtube.com/playlist?list=PL6kQim6ljTJs68kaWApEzRSVAsge-N_CS
11. Instituto de Investigaciones en Materiales [Internet]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; [Citado el 26 agosto de 2023]. Recuperado a partir de: <http://economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/SampereLJC/segunda.pdf>
- 12.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	10%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%

Redacción	
Ortografía correcta	20%
Redacción adecuada	30%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Procesos de conformado de materiales metálicos biocompatibles	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Procesos de conformado de materiales no metálicos	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Procesos de tratamiento térmico	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Procesos de unión de materiales	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Corrosión y degradación de materiales	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 6. Comportamiento en uso de materiales y superficies	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Procesamiento Digital de Bioseñales				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: en Contexto Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Quinto				
Elaborada por: M.I.C.A. Eduardo Trutié Carrero				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
PDB37CP000 808	00	08	08	00	08	Obligatoria	Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

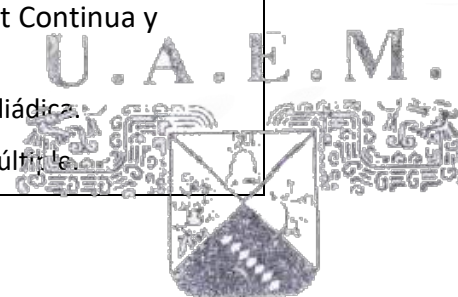
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El diseño de implantes, prótesis y equipos médicos son ampliamente importantes en el tratamiento y/o recuperación ante situación de daños generados en el ser humano. Para su desarrollo se requieren del conocimiento de modelado y simulación. Por estas razones, esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos básicos y de aplicación específica del procesamiento digital de señales hacia la Bioingeniería Aplicada con ejemplos prácticos que se desarrollarán numéricamente.

<p>Propósito: Conozca y aplique los principales conceptos del procesamiento digital de señales, al término de la unidad de aprendizaje, a través del diseño, modelado y simulación de técnicas matemáticas para aplicaciones específicas, con ética y compromiso con la mejora en la calidad de vida.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar	
<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> <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.</p>	

CONTENIDOS

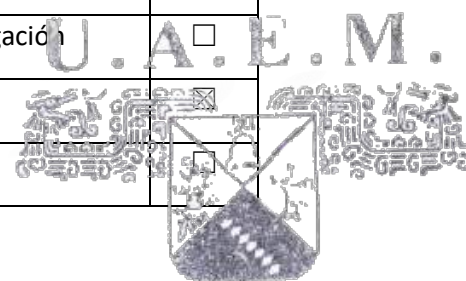
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Conceptos básicos</p> <p>Propósito: Conozca los principios básicos del procesamiento de señales a través de ejercicios y la solución de problemas para prepararse y continuar con estudios más profundos en esta área con responsabilidad y trabajo colaborativo, de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>1.1 Señales, sistemas y procesamiento de señales.</p> <p>1.2 Clasificación de señales.</p> <p>1.3 Conversión analógica-digital y digital-analógica</p>
<p>Bloque 2. Introducción a los filtros digitales</p> <p>Propósito: Conozca y aplique los conceptos de los filtros digitales a través del análisis y la solución de problemas que surgen en diversos campos de la Bioingeniería para continuar su formación académica con responsabilidad y trabajo colaborativo de manera crítica.</p>	<p>2.1 Clasificación, Caracterización, Parámetros</p> <p>2.2 Filtros FIR (Respuesta al impulso finita)</p> <p>2.3 Transformada Z</p> <p>2.4 Filtros IIR (Respuesta al impulso infinita o recursivos)</p> <p>2.5 Respuesta en Magnitud y fase</p> <p>2.6 Filtros de Chebyshev</p> <p>2.7 Filtros de Butterworth</p> <p>2.8 Filtros de Bessel</p>
<p>Bloque 3. Introducción al análisis de Fourier</p> <p>Propósito: Conozca y aplique los conceptos del análisis de Fourier a través del estudio de las técnicas computacionales y sus aplicaciones en Bioingeniería Aplicada para continuar con estudios más profundos en esta disciplina con responsabilidad, así como trabajo crítico y colaborativo.</p>	<p>3.1 Condición de Dirichlet y Serie de Fourier.</p> <p>3.2 Serie de Fourier compleja.</p> <p>3.3 Integral compleja de Fourier.</p> <p>3.4 Propiedades de la transformada de Fourier y análisis de fuga espectral.</p> <p>3.5 Transformada de Fourier de tiempo corto e importancia de la ventana.</p>
<p>Bloque 4. Introducción al análisis Wavelet</p> <p>Propósito: Conozca los fundamentos básicos y de la implementación del análisis Wavelet a través del uso de paquetes de cómputo para realización ejercicios y aplicaciones, con responsabilidad, así como trabajo crítico y colaborativo</p>	<p>4.1 Propiedades de la función Wavelet.</p> <p>4.2 Análisis Wavelet en el dominio de la frecuencia.</p> <p>4.3 Transformada Wavelet Continua y Discreta.</p> <p>4.4 Transformada Wavelet diádica.</p> <p>4.5 Análisis de resolución múltiple.</p>



<p>Bloque 5. Introducción a la transformada de Te</p> <p>Propósito: Conozca los fundamentos básicos y de la implementación de la transformada de Te a través del uso de herramientas computacionales para la realización ejercicios y aplicaciones, con responsabilidad, así como trabajo crítico y colaborativo.</p>	<p>5.1 Definición de la transformada de Te.</p> <p>5.2 Propiedades de la transformada Te.</p> <p>5.3 Definición del espectro diádico de frecuencia.</p> <p>5.4 Espectrograma de Te.</p>
---	---

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 checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos	<input type="checkbox"/>



		(Diagramas, etc.)	
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Ejercicios prácticos	20%
Prácticas de laboratorio	20%
Proyecto	30%
Exámenes	20%
Asistencia	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería, con perfil en Matemática Aplicada, que tenga responsabilidad y disciplina en la impartición de Unidades de Aprendizaje, así como experiencia en el análisis de señales.

REFERENCIAS

Básicas:

27. Akujuobi CM. Wavelets and Wavelet Transform Systems and Their Applications - A Digital Signal Processing Approach. New York: Springer International Publishing; 2022.
28. Moschytz GS. Analog Circuit Theory and Filter Design in the Digital World: With an Introduction to the Morphological Method for Creative Solutions and Design. Switzerland: Springer International Publishing; 2019.
29. Osgood BG. Lectures on the Fourier Transform and Its Applications. California: American Mathematical Society; 2019.

Complementarias:

97. Seuret-Jiménez D, Trutié-Carrero E, Nieto-Jalil JM, García-Aquino ED, Díaz-González L, Carballo-Sigler L, Quintana-Fuentes D, Gaggero-Sager LM. Feature Extraction of a Non-Stationary Seismic–Acoustic Signal Using a High-Resolution Dyadic Spectrogram [Internet]. Sensors; 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/s23136051>
98. Trutié-Carrero E, Seuret-Jiménez D, Nieto-Jalil JM. A High-Resolution Dyadic Transform for Non-Stationary Signal Analysis [Internet]. Mathematics; 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/math9233041>
99. Trutié-Carrero E, Seuret-Jiménez D, Nieto-Jalil JM, Herrera-Díaz JC, Cantó J, Escobedo-Alatorre JJ. Detection of Background Water Leaks Using a High-Resolution Dyadic Transform [Internet]. Water; 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/w15040736>

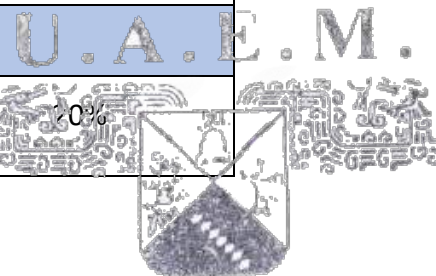
INSTRUMENTOS

Práctica de laboratorio

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Resultados	20%
Conclusiones	20%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Proyecto

Criterio	Valoración
Desarrollo	
Claridad y originalidad del concepto	10%
Implementación de los algoritmos de procesamiento	20%
Capacidad para resolver problemas técnicos	20%
Reporte	
Estructura	10%
Ortografía	10%
Referencias	10%
Resultado final	
Calidad y funcionalidad del algoritmo en relación con los objetivos establecidos	20%



Total	100 %
--------------	--------------

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Conceptos básicos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Introducción a los filtros digitales	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Introducción al análisis de Fourier	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Introducción al análisis Wavelet	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Introducción a la transformada de Te	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Sexto Semestre

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Fenómenos de Transporte en Bioingeniería				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Sexto				
Elaborada por: Dr. David Juárez Romero				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
FTB38CP0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: En Bioingeniería, se trabaja con sistemas biológicos y médicos. Estos sistemas a menudo implican el transporte de masa, energía y cantidad de movimiento, como el flujo sanguíneo, la difusión de nutrientes en las células y la transferencia de calor en tejidos. Comprender los principios de los fenómenos de transporte es esencial para analizar y diseñar dispositivos y tratamientos médicos. Por estas razones, esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos básicos de los fenómenos transporte con la finalidad de comprender cómo la masa, la energía y la cantidad de movimiento se comportan en sistemas biológicos.

<p>Propósito: Adquiera y aplique los conceptos y fundamentos esenciales de los fenómenos de transporte en sistemas biológicos, a través de clases teóricas y prácticas para el desarrollo de modelos predictivos en el campo de la Bioingeniería, con ética y compromiso hacia la mejora de la calidad de vida.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático <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 <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</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 <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>CE8. Desarrolla modelos, dispositivos, experimentos, procesos y/o sistemas bioquímicos o biomecánicos, mediante la determinación de las características específicas requeridas por los usuarios sobre los diseños para la solución de problemas en la Bioingeniería Aplicada.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Comprenda los conceptos generales de los fenómenos de transporte, mediante el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para aplicar estos conocimientos en su campo de estudio, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>1.1 Analogías de transferencia 1.2 Viscosidad dinámica: transporte de momento 1.3 Permeabilidad: transporte de volumen 1.4 Difusividad: transporte de masa 1.5 Conductividad eléctrica: transporte de energía</p>

	<p>1.6 Conductividad eléctrica: transporte de electricidad</p> <p>1.7 Transporte intercelular</p> <p>1.8 Transporte intracelular</p> <p>1.9 Transporte entre órganos</p> <p>1.10 Transporte en sistemas</p>
<p>Bloque 2. Transporte de momentum</p> <p>Propósito: Identifique las propiedades y características del transporte de momentum, a través de la adquisición de una base sólida de conocimiento para comprender conceptos en temas subsecuentes y aplicarlos en el campo de la Bioingeniería, con responsabilidad y pensamiento crítico.</p>	<p>2.1 Propiedades físicas y de transporte</p> <p>2.1.1 Viscosidad de gases</p> <p>2.1.2 Viscosidad de líquidos</p> <p>2.1.3 Tensión superficial</p> <p>2.1.4 Coeficiente de fricción</p> <p>2.2 Leyes de conservación y relaciones constitutivas</p> <p>2.2.1 Ley de Newton de viscosidad</p> <p>2.2.2 Balances y Equilibrio</p> <p>2.2.3 Ecuación de Bernoulli</p> <p>2.3 Efecto de geometría</p> <p>2.3.1 Condiciones a la frontera</p> <p>2.3.2 Teoría de la capa limite</p> <p>2.3.3 Efecto de geometría en paredes curvas</p> <p>2.3.4 Efecto de elasticidad en paredes</p> <p>2.3.5 Transferencia en esferas</p> <p>2.4 Análisis dimensional</p> <p>2.5 Transporte en la interface</p> <p>2.5.1 Transporte intercelular</p> <p>2.5.2 Transporte intracelular</p> <p>2.6 Análisis en Estado Estable</p> <p>2.6.1 Transporte en flujo Laminar</p> <p>2.7 Análisis Espacio-Temporal</p> <p>2.8 Aplicaciones</p> <p>2.8.1 Transporte vascular</p> <p>2.8.2 Transporte entre órganos</p> <p>2.8.3 Transporte en sistemas</p>
<p>Bloque 3. Transporte de masa</p> <p>Propósito: Identifique las propiedades y características del transporte de masa, a través de la adquisición de una base sólida de conocimiento para comprender conceptos en temas subsecuentes y aplicarlos en el campo de la Bioingeniería, con responsabilidad y pensamiento crítico.</p>	<p>3.1 Propiedades físicas y de transporte</p> <p>3.1.1 Difusión</p> <p>3.1.2 Permeabilidad</p> <p>3.2 Ley de conservación, y relaciones constitutivas</p> <p>3.2.1 Ley de Fick</p> <p>3.2.2 Balances y Equilibrio con varios componentes</p> <p>3.2.3 Transporte con electrolitos</p> <p>3.2.4 Ecuación de Nernst</p> <p>3.3 Efecto de geometría</p> <p>3.3.1 Condiciones a la frontera</p> <p>3.3.2 Teoría de penetración</p>

	<p>3.3.3 Transporte en medio porosos</p> <p>3.3.4 Transporte en membranas</p> <p>3.3.5 Transporte entre sangre y tejidos</p> <p>3.4 Análisis dimensional</p> <p>3.4.1 Transporte con reacción</p> <p>3.5 Transporte en la interface</p> <p>3.5.1 Transporte gas-liquido</p> <p>3.5.2 Transporte gas-solido</p> <p>3.6 Análisis en estado Estable</p> <p>3.7 Análisis espacio-Temporales</p> <p>3.8 Aplicaciones</p>
<p>Bloque 4. Transporte de energía</p> <p>Propósito: Identifique las propiedades y características del transporte de energía, a través de la adquisición de una base sólida de conocimiento para comprender conceptos en temas subsecuentes y aplicarlos en el campo de la Bioingeniería, con responsabilidad y pensamiento crítico.</p>	<p>4.1 Propiedades físicas y de transporte conductividad y capacidad caloríficas</p> <p>4.2 Ley de conservación y relaciones constitutivas</p> <p>4.2.1 Ley de Fourier</p> <p>4.2.2 Primera Ley de Termodinámica y metabolismo</p> <p>4.2.3 Balances y equilibrio con varios componentes</p> <p>4.3 Efecto de geometría</p> <p>4.3.1 Condiciones a la frontera</p> <p>4.3.2 Convección natural</p> <p>4.4 Análisis dimensional</p> <p>4.5 Transporte en la interface</p> <p>4.5.1 Aislamiento y conducción en capas de distinta conductividad</p> <p>4.6 Análisis en estado Estable</p> <p>4.6.1 Efecto de regulación de temperatura en el cuerpo</p> <p>4.7 Análisis Espacio-Temporales</p> <p>4.7.1 Transferencia de energía debido a evaporación</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>

Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Examen parcial y final	70%
Participación en clase	10%
Proyecto final	10%
Tareas	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Maestría o Doctorado en Ingeniería Química o áreas afines, con perfil en bioprocesos, que tenga liderazgo y experiencia en el desarrollo de proyectos.

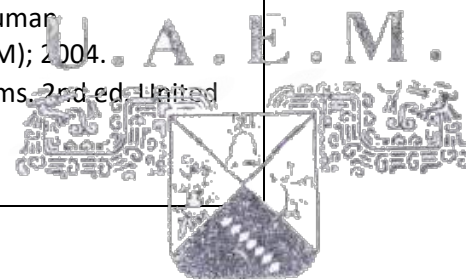
REFERENCIAS

Básicas:

1. Bergman TL, Lavine AS, Incropera FP, DeWitt DP. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 8th ed. United Kingdom: Wiley; 2020.
2. Cengel Y, Ghajar A. Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications. 6th ed. New York: McGraw Hill Education; 2019.
3. Cussler EL. Diffusion: Mass Transfer in Fluid Systems. 3rd ed. United Kingdom: Cambridge University Press; 2009.
4. Kolar P. Transport Phenomena for Biological and Agricultural Engineers: A Problem-Based Approach. 1st ed. New York: McGraw Hill; 2023.
5. Welty JR, Rorrer GL, Foster DG. Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer. 7th ed. United Kingdom: Wiley; 2020.

Complementarias:

1. Bird RB, Stewart WE, Lightfoot EN. Transport phenomena. 2nd ed. United Kingdom: Wiley; 2007.
2. Krantz WB. Scaling Analysis in Modeling Transport and Reaction Processes. New York: Wiley-AIChE; 2007.
3. Ottesen JT, Olufsen MS, Larsen JK. Applied Mathematical Models in Human Physiology. Suiza: Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM); 2004.
4. Truskey GA, Yuan F, Katz DF. Transport Phenomena in Biological Systems. 2nd ed. United Kingdom: Pearson Prentice Hall; 2008.



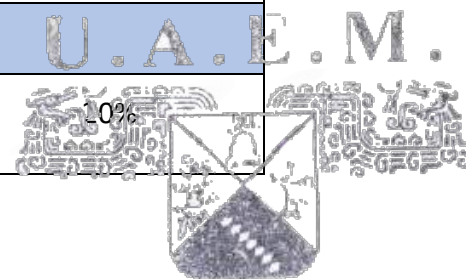
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	20%
Estructura	10%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%



Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción	<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. Transporte de momentum	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Transporte de masa	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Transporte de energía	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Diseño Biomecánico				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Sexto				
Elaborada por: Dr. Miguel Ángel Basurto Pensado, Ing. Arturo Esteban Nava Torres				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
DBM39CP020 307	02	03	05	02	07	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

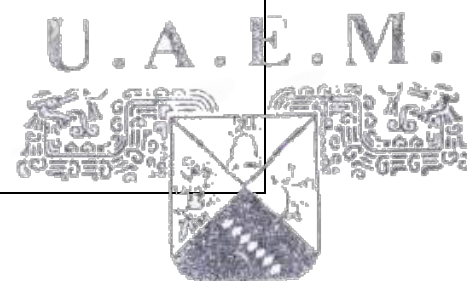
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: El diseño de prótesis requiere un diseño correcto para sustituir o apoyar partes del cuerpo. Mismas que requieren un análisis de resistencia, tipos de material y en ocasiones componentes eléctricos. Por estas razones, esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos básicos fundamentales que son esenciales para abordar con éxito los desafíos involucrados en el diseño Biomecánico. El estudiantado podrá aplicar al diseño una simulación con elemento finito y simulación de movimiento de componentes para confirmar que puede ser funcional en la realidad.</p>
<p>Propósito: Realice operaciones avanzadas para la creación de piezas, simulaciones y movimientos mediante el análisis de los límites o colisiones, antes de crear y fabricar piezas.</p>

y producir modelos de prueba y de uso final, para su uso en la vida diaria de acuerdo con las necesidades y requisitos, con ética, responsabilidad y compromiso.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia <input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL2. Socioemocionales para el trabajo	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos para problemas de diversos grados de complejidad, que se enfrentan en la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento.</p> <p>CE4: Utiliza métodos de implementación o manufactura para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados.</p>	

CONTENIDOS

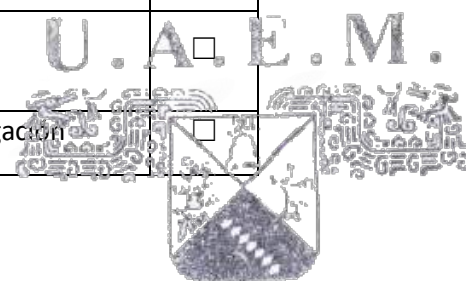
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Modelados en croquis 3D</p> <p>Propósito: Diseñe piezas complejas mediante del coquizado 3D y extrusiones para emular piezas complejas y orgánicas, con el fin de crear modelos ergonómicos que cumplan los requisitos de diseño, con responsabilidad y ética.</p>	<p>1.1 Diseño de croquis 2D y 3D 1.2 Modificación de acuerdo con los ejes 1.3 Ajuste de curvas de acuerdo con imágenes</p>
<p>Bloque 2. Diseño de piezas por medio de superficies</p> <p>Propósito: Diseñe piezas sin espesor para simular componentes por medio de elemento finito, para simular y analizar las condiciones y propiedades de la pieza de manera que cumpla los requerimientos solicitados, con responsabilidad y ética.</p>	<p>2.1 Croquis en 2D para creación de superficies 2.2 Croquis en 3D para creación de superficies 2.3 Operaciones de superficie (extruir, barrer, rellenar, recubrir, limitante)</p>
<p>Bloque 3. Modelo de chapa metálica.</p> <p>Propósito: Diseñe carcasas para componentes, mediante modelos de CAD, las que serán fabricadas por medio de láminas de placas para realizar la función de cubiertas y protección, con análisis y creatividad para fabricar las piezas de manera eficiente desde el diseño, con responsabilidad y ética.</p>	<p>3.1 Convertir un sólido a chapa metálica 3.2 Creación de rasgaduras 3.3 Creación de croquis para base de chapa. 3.4 Pliegues y bridas 3.4 Cara inglete y brida 3.5 Herramientas y piezas de conformado</p>
<p>Bloque 4. Ingeniería inversa</p> <p>Propósito: Conozca la técnica de escaneo de piezas físicas de diseño simple o completo mediante el equipo Faro laser, para convertir a un modelo digital CAD y realice rediseños de la pieza original para poder aplicar a escala o realizar modificaciones enfocado a los requerimientos finales, con responsabilidad y ética.</p>	<p>4.1 Escaneo de pieza biomecánica. 4.2 Análisis por medio de software. 4.3 Rediseño y modificación CAD.</p>
<p>Bloque 5. Simulación de Esfuerzos</p> <p>Propósito: Simule y conozca las zonas de mayor tensión en las piezas diseñadas a través del software y la simulación de elemento finito, para obtener y cumplir con</p>	<p>5.1 Mallado 5.2 Límite de esfuerzos 5.3 Tensiones</p>



los criterios mínimos y de seguridad que requieran los modelos de acuerdo con su aplicación, con responsabilidad social.	
<p>Bloque 6. Proyecto</p> <p>Propósito: Aplique los conocimientos aprendidos para el diseño de una pieza mediante la simulación de movimiento y fabricación en 3D para obtener un producto final que cumpla las especificaciones y funcionalidad, con creatividad y compromiso.</p>	<p>6.1 Investigación de situación a solucionar.</p> <p>6.2 Medición o ingeniería inversa.</p> <p>6.3 Diseño, estudio de movimiento y análisis.</p>

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 type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>



Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Exámenes	20%
Prácticas	20%
Proyectos	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Posgrado en Ingeniería, Informática, ciencias o áreas afines, con perfil en diseño y aplicación de simulación de modelos en computadora, con liderazgo, empatía y habilidades de comunicación.

REFERENCIAS

<p>Básicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gómez-González S. El gran libro de SolidWorks. 3ª ed. España: Marcombo; 2019. 966 p. 2. Kurowski P. Engineering Analysis with SOLIDWORKS Simulation 2022. SDC Publications; 2022. 582 p. 3. Reyes A. Beginner's Guide to SOLIDWORKS 2022 - Level II. 5ª ed. SDC Publications; 2022. 678 p.
<p>Complementarias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 100. Arellano-González LE, Darahuge ME. Manual de informática forense II. Argentina: Errepar; 2021. 480 p. 101. Gómez-González S. El gran libro de SolidWorks Simulation. España: Marcombo; 2016. 442 p. 102. Manual de ayuda HTML, propio del programa.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100%

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Modelados en croquis 3D	<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. Diseño de piezas por medio de superficies	<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. Modelo de chapa metálica	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Ingeniería inversa	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Simulación de esfuerzos	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 6. Proyecto	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Modelado y Simulación para Bioingeniería				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Sexto				
Elaborada por: Dr. Pedro Vargas Chablé				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
MSB40CP0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La exposición a las condiciones de trabajo no adecuadas, el desarrollo de actividades físicas sin la seguridad adecuada, accidentes y enfermedades sin el seguimiento ortopédico correcto, van generando gradualmente enfermedades y tratamientos más complejos. Algunas enfermedades comunes están asociadas a los estados mecánicos de los órganos humanos, las fracturas de cadera por alguna caída, hernias discales o abdominales debido a cargas excesivas, entre otras lesiones ortopédicas. Cuando algunas partes del cuerpo humano se degeneran y pierden su función, las personas suelen someterse a cirugías de implante, tales como los stents para el tratamiento de la aterosclerosis, el reemplazo

total o parcial de rodilla, elementos estabilizadores internos o externos para la columna y prótesis en general. Aunque estos implantes pueden mejorar notablemente la calidad de vida de la persona, el ciclo de vida por el uso, los movimientos mediales, laterales, rotacionales, la fatiga, el desgaste del revestimiento en los implantes, son algunos de los problemas que posteriormente suelen presentarse con los dispositivos biomédicos. Por lo tanto, para resolver estos problemas, esta Unidad de Aprendizaje proporciona los fundamentos teóricos del comportamiento mecánico de los implantes y las respuestas mecánicas de los órganos mediante el Análisis por Elemento Finito (FEA) y simulaciones numéricas.

Propósito: Conozca y aplique los principales conceptos del Método de Elemento Finito, al término de la unidad de aprendizaje, a través del diseño, modelado y simulación de algunas de las partes importantes del cuerpo humano para aplicaciones específicas, con ética y compromiso con la mejora en la calidad de vida.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB2. Comunicación oral y escrita
- CB4. Razonamiento lógico-matemático

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG2. Pensamiento crítico
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG4. Trabajo colaborativo
- CG6. Orientación al logro

Digitales genéricas

- CG12. Creación de contenidos digitales
- CG14. Resolución de problemas técnicos

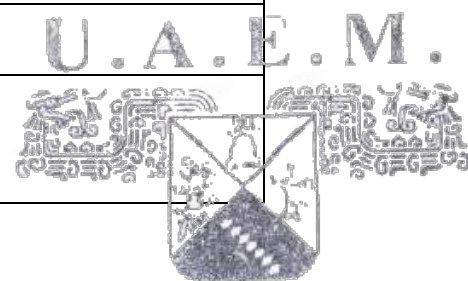
Socioculturales genéricas

- CG18. Responsabilidad social y ciudadana
- CG19. Aprecio por la vida y la diversidad

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL1. Digitales para el trabajo



CL2. Socioemocionales para el trabajo

Específicas disciplinares (CE)

CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento.

CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.

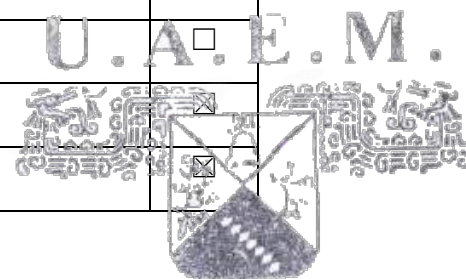
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Materiales compuestos</p> <p>Propósito: Conozca el desempeño mecánico de los materiales compuestos, a través de la teoría y práctica correspondientes para su modelado y simulación, con responsabilidad y compromiso hacia las aplicaciones de la Bioingeniería.</p>	<p>1.1 Introducción al análisis por elemento finito</p> <p>1.2 Mecánica de materiales ortotrópicos</p> <p>1.3 Introducción a la teoría de falla mecánica y crecimiento de grietas</p> <p>1.4 Elasticidad y resistencia de placas</p> <p>1.5 Deformación</p> <p>1.6 Modelado de materiales compuestos</p> <p>1.7 Simulación de materiales compuestos</p>
<p>Bloque 2. Huesos</p> <p>Propósito: Comprenda el comportamiento biomecánico de los huesos, a través del estudio de su estructura, composición y propiedades para el diseño de dispositivos médicos y la simulación de su rendimiento, con un alto compromiso social enfocado en el bienestar de las personas con enfermedades óseas.</p>	<p>2.1 Estructura del hueso y propiedades del material</p> <p>2.2 Simulación de huesos no homogéneos</p> <p>2.3 Simulación de huesos anisotrópicos</p> <p>2.4 Simulación del crecimiento de grietas mediante el método de Elementos Finitos Extendido (XFEM)</p>
<p>Bloque 3. Tejidos blandos</p> <p>Propósito: Conozca las características biomecánicas de los tejidos blandos, a través del estudio de sus estructuras, composiciones y propiedades para el diseño</p>	<p>3.1 Estructura y propiedades de los materiales de los tejidos blandos</p> <p>3.2 Comportamiento no lineal de los tejidos blandos</p> <p>3.3 Viscoelasticidad de los tejidos blandos</p>

y simulación de tejidos y órganos artificiales, con ética y compromiso social priorizando el bienestar de las personas con afecciones relacionadas con los tejidos blandos.	3.4 Modelado de tejido blando como medios porosos 3.5 Ejemplo de simulaciones
Bloque 4. Articulaciones Propósito: Conozca el desempeño biomecánico de las articulaciones, a través del estudio de sus estructuras, funciones y modelos desarrollados para el diseño y modelado de prótesis articulares, con un alto compromiso social que prioriza el bienestar de las personas con afecciones articulares.	4.1 Estructura y función de las articulaciones 4.2 Modelado de contacto 4.3 Método de Elementos Discretos para el Estudio de articulaciones de la rodilla
Bloque 5. Simulación de implantes Propósito: Modele y simule implantes a través de la teoría y práctica para la mejora de su diseño, funcionalidad y rendimiento, con responsabilidad social hacia el tratamiento de diversas afecciones.	5.8 Modelado y simulación de implantes: 5.1.1 Prótesis de tobillo 5.1.2 Aleaciones de Memoria de Forma (SMA) en Stent cardiovascular 5.1.3 Prótesis de cadera 5.1.4 Análisis de fatiga de un Miniimplante Dental (MDI) 5.2 Modelado y simulación de implantes de acceso libre

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 checked="" 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 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 checked="" 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	10%
Exámenes	30%

Prácticas	20%
Proyectos	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería con perfil en diseño e implementación de estructuras, que tenga liderazgo, experiencia en el desarrollo de modelos teóricos y/o numéricos, así como en escritura de proyectos.

REFERENCIAS

Básicas:

30. Gonzalez C. El método de elementos finitos para ingenieros: Enfoque aplicado. Independently published; 2022.
31. Himmelblau D, Bischoff K. Análisis y simulación de procesos. 2a ed. Barcelona: Reverté; 2021.
32. Yang Z. Finite Element Analysis for Biomedical Engineering Applications. CRC Press; 2019

Complementarias:

1. Barbero, EJ. Finite element analysis of composite materials using Ansys. 2nd ed. New York: CRC Press; 2014.
2. Beard DA. Biosimulation: Simulation of living systems. Cambridge: Cambridge University Press; 2012.
3. Xie S, Meng W. Biomechatronics in Medical Rehabilitation: Biomodelling, Interface, and Control. Springer; 2017.
4. Yang Z. Material modeling in finite element analysis. Florida: CRC Press; 2024.

Web:

1. Biosimulaciones.org. [cited 2023 Sep 1]. Available from: <https://www.biosimulaciones.org/>
2. Biosimulators: Registry of containerized biosimulation tools that support a standard command-line interface. [cited 2023 Sep 1]. Available from: <https://github.com/biosimulators/Biosimulators>

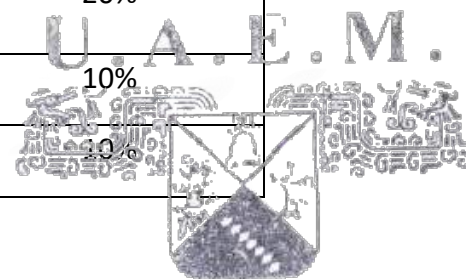
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Materiales compuestos	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 2. Huesos	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 3. Tejidos blandos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 4. Articulaciones	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐
Bloque 5. Simulación de implantes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Modelo o Prototipo Preliminar				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: para la Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento + Producción Cultural Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Sexto				
Elaborada por: Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Dr. Ramón Cabello Ruíz, y Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
MPP44CP020408	02	04	06	02	08	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: En muchos campos de la industria y la investigación, en los que se requieren creatividad e ingeniería, como es el caso de la Bioingeniería Aplicada, los prototipos o modelos son la base para generar llevar a cabo las soluciones requeridas, en este caso en las ciencias de la vida, la salud y ambientales. La importancia radica en que el proceso de diseño de los prototipos o modelos se toman decisiones relevantes en su implementación. Por lo que, en esta unidad de aprendizaje se describen metodologías, herramientas y técnicas para mejorar prototipos o modelos mediante la retroalimentación de opiniones de usuarios y/o expertos en el área científica, técnica,

<p>comercial, u otros interesados, en el desarrollo tecnológico o en una solución específica, para implementar de manera adecuada las mejoras. Es deseable que se identifiquen características novedosas que los hagan susceptible de protección intelectual.</p>	
<p>Propósito: Desarrolle habilidades para generar mejoras en el diseño e implementación de prototipos o modelos preliminares enfocados en la solución de problemas detectados en las ciencias de la vida, la salud o ambientales, a través de la aplicación de metodologías de diseño y tecnologías de fabricación y pruebas, así como la integración de conocimientos teóricos y prácticos para abordar desafíos en el campo de la Bioingeniería Aplicada, contribuyendo al desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida, con una ética sólida, responsabilidad profesional y ambiental.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG7. Gestión emocional</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</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"/> CG20. Emprendimiento</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>	

Específicas disciplinares (CE)

CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento.

CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Análisis técnico del prototipo inicial</p> <p>Propósito: Identifique área de oportunidad de mejoras en el prototipo o modelo inicial a través del análisis del estado del arte y de las pruebas llevadas a cabo sobre su funcionamiento para generar las mejoras que sean necesarias con compromiso y dedicación.</p>	<p>1.8. Análisis del estado del arte científico y técnico.</p> <p>1.9. Analizar el diseño del prototipo o modelo inicial.</p> <p>1.10. Realizar pruebas de desempeño.</p> <p>1.11. Identificar áreas de oportunidad en la mejora del diseño.</p> <p>1.12. Considerar el ecodiseño en el proceso.</p>
<p>Bloque 2. Análisis de impacto</p> <p>Propósito: Valore el impacto positivo social, económico y ambiental del prototipo o modelo mediante la retroalimentación para llevar a cabo las mejoras con compromiso social, ambiental y ético.</p>	<p>2.1. Valorar y/o modificar la propuesta de valor.</p> <p>2.2. Identificar la posibilidad de que el modelo o prototipo mejorado sirvan de base para un emprendimiento escalable.</p> <p>2.3. Identificar el impacto positivo del prototipo o modelo mejorado.</p> <p>2.4. Solicitar retroalimentación de expertos, clientes y/o usuarios potenciales.</p> <p>2.5. Analizar la posibilidad de protección intelectual.</p>
<p>Bloque 3. Planeación y ejecución de mejora técnica orientada a satisfacer las necesidades detectadas.</p> <p>Propósito: Aplique los conceptos y técnicas de diseño en la creación de elementos, bloques o modelos requeridos a través del uso de software especializado para implementar las mejoras de</p>	<p>3.1. Diseño de mecanismos o elementos del modelo.</p> <p>3.2. Diseño de piezas o etapas.</p> <p>3.3. Ensamble del prototipo o integración de los elementos del modelo bajo las restricciones establecidas.</p>



carácter teórico-técnicas necesarias, con actitud ética y compromiso.	
<p>Bloque 4. Análisis de ingeniería</p> <p>Propósito: Evalúe datos y modelos, identificando posibles áreas de mejora u optimización, mediante la aplicación de técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo para tomar decisiones en el proceso de diseño y desarrollo de prototipos o modelos con compromiso y ética.</p>	<p>4.1. Simulación de los parámetros de desempeño.</p> <p>4.2. Tolerancias para fabricación del prototipo o ejecución del modelo</p> <p>4.3. Análisis de costos de implementación.</p>
<p>Bloque 5. Documentación del prototipo o modelo.</p> <p>Propósito: Elabore la documentación técnica y administrativa requerida para respaldar el prototipo o modelo preliminar mediante herramientas de software especializado para la creación de diagramas, planos y/o documentos técnicos, para contar con una base sólida y completa para continuar posteriormente con el desarrollo, con responsabilidad y dedicación.</p>	<p>5.1. Documentación del know-how sobre:</p> <p>5.1.1 Diseño y/o modelo</p> <p>5.1.2 Materiales y/o equipos utilizados.</p> <p>5.1.3 Proveedores.</p> <p>5.1.4 Procedimientos.</p> <p>5.1.5 Tiempos de ejecución.</p> <p>5.1.6 Base de datos de personas y las opiniones emitidas en la retroalimentaron del prototipo o modelo.</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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): Documentación de know-how			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes parciales	30%
Participación en clase	20%
Presentación	10%
Tareas	20%

Documentación de know-how	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con conocimiento y habilidades en el desarrollo de prototipos y/o modelos, así como herramientas de análisis de ingeniería.

REFERENCIAS

Básicas:

33. Hallgrímsson B. Prototyping and Modelmaking for Product Design. 2nd. Ed. Gran Bretaña: Laurence King Publishing; 2019.
34. López Sela P. EBELI (Evidence Based Entrepreneurship & Lean Innovation): The Method to the Madness of Venture Building. Publicación ExO, 2021.
35. McCarthy R. El Método Agile: Lo que Necesita Saber Sobre Gestión de Proyectos Agile, el Proceso Kanban, Pensamiento Lean, y Scrum.2020.

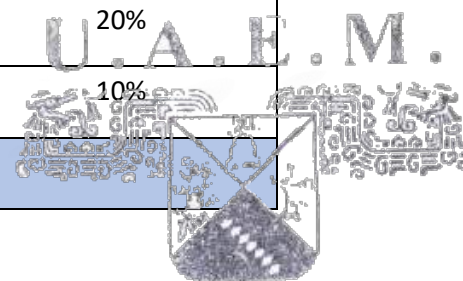
Complementarias:

103. Zaki-Warfel T. Prototyping: a practitioner's guide. 1st. Ed. Brooklyn, New York: Rosenfeld Media; 2009.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	



Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Análisis técnico del prototipo inicial	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Análisis de impacto	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Planeación y ejecución de mejora técnica orientada a satisfacer las necesidades detectadas	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Análisis de ingeniería	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Documentación del prototipo o modelo	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Séptimo Semestre

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Biofuentes de energía				Ciclo de formación: Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Séptimo				
Elaborada por: Dr. Alberto Armando Álvarez Gallegos, Dra. Arianna Parrales Bahena				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
BIF45CE02020 6	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El campo de estudio de Biofuentes de Energía se enfoca principalmente en la exploración, desarrollo y aplicación de fuentes de energía renovable derivadas de materiales o procesos biológicos. Estas biofuentes de energía desempeñan un papel fundamental en la transición hacia un sistema energético más sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Por consiguiente, esta Unidad de Aprendizaje le permite al estudiantado comprender cómo aprovechar de manera eficiente la energía generada a partir de recursos biológicos y reducir la dependencia de fuentes de energía no renovable, como los combustibles fósiles.

<p>Propósito: Comprenda las principales tecnologías, los principios y desafíos asociados con el uso de recursos biológicos para la generación de energía, a través de los fundamentos teóricos de producción de energía renovable basadas en organismos vivos o residuos biológicos para promover la sostenibilidad energética, reducir las emisiones de efecto invernadero y fomentar la investigación en este campo de constante evolución, con conciencia ambiental y responsabilidad social.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</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"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</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"/> CG20. Emprendimiento</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>CE8. Desarrolla modelos, dispositivos, experimentos, procesos y/o sistemas bioquímicos o biomecánicos, mediante la determinación de las características específicas requeridas por los usuarios sobre los diseños para la solución de problemas en la Bioingeniería Aplicada.</p>	

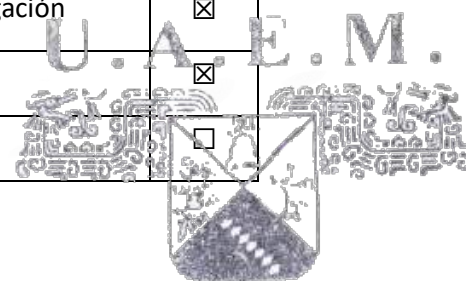
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Biomasa</p> <p>Propósito: Comprenda el aprovechamiento de la biomasa como fuente de energía, a través de los fundamentos teóricos de procesos y tecnologías específicas, las cuales varían según el tipo de biomasa y objetivo de conversión, para la búsqueda de soluciones energéticas sostenibles, con responsabilidad social y conciencia ambiental.</p>	<p>1.1 Biomasa disponible 1.2 Evaluación de la biomasa para convertirla en energía 1.3 Procesos para convertir biomasa en energía</p>
<p>Bloque 2. Biocombustibles</p> <p>Propósito: Comprenda el aprovechamiento de los biocombustibles como fuente de energía, a través de los fundamentos teóricos de procesos y tecnologías específicas, las cuales varían según el tipo de biocombustible y materiales biológicos de los que se derivan, para la búsqueda de soluciones energéticas sostenibles, con ética, responsabilidad y compromiso.</p>	<p>2.1 Ventajas ambientales para sustituir combustibles fósiles por biocombustibles 2.2 Conversión química de aceite vegetal en biocombustible 2.3 Procesos de producción 2.4 Calidad química del biocombustible</p>
<p>Bloque 3. Bioelectricidad</p> <p>Propósito: Comprenda el aprovechamiento de la bioelectricidad como fuente de energía, a través del estudio de las baterías electroactivas, para la búsqueda de soluciones energéticas sostenibles, con espíritu crítico y reflexivo.</p>	<p>3.1 Transferencia extracelular de electrones 3.2 Generación de voltaje 3.3 Generación de potencia 3.4 Principales tecnologías</p>
<p>Bloque 4. Bioceldas de Sedimento Combustible</p> <p>Propósito: Comprenda el aprovechamiento de la actividad microbiana en los sedimentos como fuente de energía, a través del estudio de procesos biológicos y electroquímicos en los sedimentos, para la búsqueda de soluciones energéticas sostenibles, con ética, responsabilidad y compromiso.</p>	<p>4.1 Materiales 4.2 Diseño 4.3 Desempeño de la Biocelda de Sedimento Combustible</p>

<p>Bloque 5. Desechos para mejorar el sedimento</p> <p>Propósito: Comprenda el aprovechamiento de los desechos orgánicos para la mejora de sedimentos, a través del análisis de beneficios de acuerdo con el tipo de sedimento y aplicación, con compromiso y conciencia ambiental.</p>	<p>5.1 Cantidad y calidad de materia orgánica</p> <p>5.2 Disponibilidad y aprovechamiento de desechos orgánicos</p>
---	---

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 checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos	<input type="checkbox"/>



		(Diagramas, etc.)	
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input 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 type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes	70%
Tareas y actividades	10%
Trabajos finales o proyectos	10%
Laboratorio	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería en Química, Electroquímica, Ciencias Ambientales o afines, preferentemente con experiencia comprobable en docencia.

REFERENCIAS

Básicas:

36. Azad AK, Kamal Khan MM, editors. Bioenergy Resources and Technologies. Oxford: Academic Press; 2021.
37. Chen WH, Ong HC, Bhaskar T, editors. Biomass Processing for Biofuels, Bionergy and Chemicals. Basel: MDPI; 2020.
38. Dahiya A. Bioenergy, Biomass to Biofuels and Waste to Energy. 2a ed. Oxford: Academic Press; 2020.

Complementarias:

104. Das D, editor. Microbial fuel cells. A Bioelectrochemical System that Converts Waste to Watts. New Delhi: Capital Publishing Company; 2018.
105. Logan BE, Regan JM. Microbial Fuel Cells—Challenges and Applications. Environmental Science & Technology. 2006; 40(17): 5172–5180.
106. Logan BE, Hamelers B, Rozendal R, Schröder U, Keller J, Freguia S, Aelterman P, Verstraete W, Rabaey K. Microbial Fuel Cells: Methodology and Technology. 2006; 40(17): 5181–5192.
107. Logan BE. Microbial fuel cells. New Jersey: Wiley & Sons; 2008.
108. Van Gerpen J, Pruszko R, Clements D, Shanks B, Knotte G. Building a successful biodiesel business: Technology Considerations, Developing the Business, Analytical Methodologies. 2a ed. Washington: Biodiesel Basics; 2006.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	20%

Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	20%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	20%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	20%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Biofuentes de energía	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Biocombustibles	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Bioelectricidad	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Bioceldas de Sedimento Combustible	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Desechos para mejorar el sedimento	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Diseño de BioMEMS y NEMS				Ciclo de formación: Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Séptimo				
Elaborada por: Dr. Ramón Cabello Ruiz, Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
DIB46CE0202 06	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Los Sistemas Microelectromecánicos (MEMS) nacen a partir de los circuitos integrados (CI) y se fabrican con métodos inspirados en las micro y nano tecnologías. Los sistemas nanoelectromecánicos, o NEMS, son MEMS escalados a dimensiones submicrométricas. Los MEMS/NEMS tienen un amplio impacto en la sociedad y en la industria, ya que están constituidos por sensores y actuadores que se utilizan ampliamente en la vida diaria. Una de las áreas de los MEMS está constituida por los BioMEMS, los cuales se aplican a los sistemas biológicos en general, y a la salud humana en particular. Los BioMEMS utilizan microsensores, transductores, actuadores y componentes electrónicos. Algunos BioMEMS incorporan moléculas como una parte integral del dispositivo.



BioMEMS ofrece las siguientes ventajas: portabilidad, escalabilidad, fiabilidad, reducido volumen de muestra/reactivo, bajo consumo de energía, alto rendimiento, integrabilidad fabricación por lotes, bajo coste, alta sensibilidad, tiempo de ensayo reducido, etc. Debido a la importancia de los BioMEMS en el desarrollo científico y tecnología actual, esta Unidad de Aprendizaje busca que el estudiantado desarrolle conocimientos básicos sobre su diseño y conozca sus aplicaciones representativas.

Propósito: Conozca los principios básicos del diseño de MEMS/NEMS representativos, y de BioMEMS representativos, así como de las consideraciones éticas involucrados, al concluir esta unidad de aprendizaje, a partir de análisis de los conceptos fundamentales de diseño, simulación y fabricación para conocer su desempeño con dedicación y responsabilidad.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB2. Comunicación oral y escrita
- CB5. Razonamiento científico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG1. Resolución de problemas
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG4. Trabajo colaborativo
- CG8. Apertura a la experiencia

Digitales genéricas

- CG12. Creación de contenidos digitales
- CG14. Resolución de problemas técnicos

Socioculturales genéricas

- CG18. Responsabilidad social y ciudadana
- CG20. Emprendimiento

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL1. Digitales para el trabajo
- CL2. Socioemocionales para el trabajo

Específicas disciplinares (CE)

CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento.

CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.

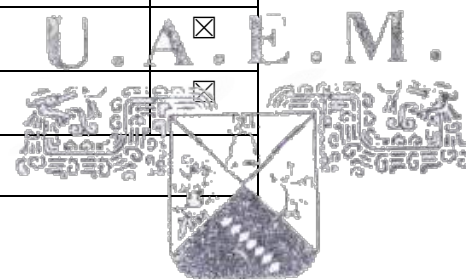
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a BioMEMS y NEMS</p> <p>Propósito: Conozca los conceptos básicos y diferencias entre BioMEMS y NEMS mediante la teoría para desarrollar conocimiento sobre las bases de esta área, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>1.1 Definición y diferencias entre BioMEMS y NEMS.</p> <p>1.2 Aplicaciones y relevancia en biotecnología y medicina.</p> <p>1.3 Tecnologías de fabricación</p>
<p>Bloque 2. Modelado y Simulación en Diseño de NEMS y BioMEMS</p> <p>Propósito: Diseñe y simule estructuras MEMS Y NEMS básicas, a través del uso de software para su posterior aplicación o uso en estructuras más complejas con resiliencia y perseverancia.</p>	<p>2.1 Diseño Asistido por Computadora (CAD) en NEMS y BioMEMS</p> <p>2.1.1 Herramientas de simulación y modelado</p> <p>2.1.2 Simulación estructural, térmica, electrotérmica</p> <p>2.2 Casos de estudio de diseño y simulación de una estructura BioMEMS y una BioNEMS</p> <p>2.2.1 Uso de herramientas CAD en el diseño de Biodispositivos</p> <p>2.2.2 Integración con simulaciones y análisis</p> <p>2.2.3 Diseño y optimización de prototipos virtuales</p>

<p>Bloque 3. Sensores y Actuadores BioMEMS y BioNEMS</p> <p>Propósito: Reproduzca diseños básicos de sensores y actuadores a través de la investigación y la simulación mediante el uso de software para su futura aplicación en áreas estratégicas con dedicación y compromiso.</p>	<p>3.1 Principios de sensores y actuadores.</p> <p>3.2 Tipos de sensores utilizados en aplicaciones biomédicas.</p> <p>3.3 Diseño y características de actuadores.</p> <p>3.4 Aplicaciones en Biología, deportes y medio ambiente</p> <p>3.5 Ejemplos de dispositivos implantables para aplicaciones en salud.</p>
<p>Bloque 4. Ética y Perspectivas Futuras</p> <p>Propósito: Comprende las implicaciones del diseño de BioMEMS y BioNEMS a través de ejemplos para generar conciencia sobre su impacto con un enfoque sostenible y ético.</p>	<p>4.1 Consideraciones éticas en el diseño de dispositivos BioMEMS y BioNEMS.</p> <p>4.2 Tendencias futuras en el campo de BioMEMS y NEMS.</p> <p>4.3 Impacto social y regulatorio.</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

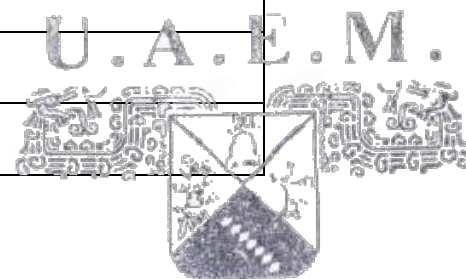
Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	20%
Trabajos de investigación	15%
Tareas	15%
Exámenes	20%



Debate	10%
Reportes de simulación	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con perfil en diseño de dispositivos electrónicos, con experiencia en el área de MEMS y/o NEMS.

REFERENCIAS

Básicas:

39. Cros F. BioMEMS. En Biomedical Materials (pp. 581–620). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49206-9_18; 2020.
40. Hosseini S, Espinosa-Hernandez MA, Garcia-Ramirez R, Cerda-Kipper AS, Reveles-Huizar S, Acosta-Soto L. BioMEMS [Internet]. Singapore: Springer Singapore; 2021.
41. Tecpoyotl Torres M, Vargas Chablé P, Varona Salazar J, Mireles Jr. García J, Vargas Bernal R, García Ramírez PJ, et al. Introducción al análisis y diseño de MEMS. Tecpoyotl Torres M, editor. México: Ediciones Comunicación Científica; <https://doi.org/10.52501/cc.104>; 2023.

Complementarias:

1. Kubby JA. Review of “Introduction to BioMEMS” by Albert Folch. Biomed Eng OnLine. Hsu T-R. MEMS and Microsystems: Design, Manufacture, and Nanoscale Engineering. 2a ed. Chichester, Inglaterra: John Wiley & Sons; 2008.
2. Senturia SD. Diseño de microsistemas. 1a ed. Dordrecht, Países Bajos: Springer; 2000.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%

Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a BioMEMS y NEMS	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 2. Modelado y Simulación en Diseño de NEMS y BioMEMS	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 3. Sensores y Actuadores BioMEMS y BioNEMS	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐
Bloque 4. Ética y Perspectivas Futuras	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Sistemas Inteligentes				Ciclo de formación: Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Bioingeniería Aplicada Semestre: Séptimo				
Elaborada por: Dr. Pedro Vargas Chablé y Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes.				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
SII47CE020206	02	02	04	02	06	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Desde los años 40, el campo de los sistemas inteligentes (SI) se ha desarrollado enormemente, tanto en aspectos técnicos como en el número de aplicaciones, apoyándose en gran medida en dispositivos inteligentes, los cuales pueden tener contacto directo o indirecto con las personas. Los estudiantes verán esos datos y podrán utilizarlos como quieran, pero ese proceso no requiere ninguna intervención específica por su parte, y hacer llegar los datos a un tercero que sea pertinente, tales como médicos, entrenador, una persona de confianza, etc. Los dispositivos inteligentes pueden ser portátiles, pero no es necesario que lo sean.

Los dispositivos inteligentes, gracias a su asombrosa capacidad de recopilar, calcular, analizar y transmitir una enorme cantidad de datos, son fundamentales en la siguiente fase de la revolución digital y tienen mucho que ver con la aparición de nuevas tecnologías como el Internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA) o la computación en la nube. Este tipo de dispositivos han hecho que se generen diferentes sistemas haciendo que los entornos se transformen en inteligentes. De tal forma que actualmente pueden considerarse áreas como casas, oficinas, cuidado de mascotas, autos, ciudades y agro inteligentes, entre otras muchas posibilidades.

Debido a la importancia de este tipo de entornos en la calidad de vida y la sostenibilidad, es que en esta unidad de aprendizaje se analizan las tendencias de los dispositivos y sistemas inteligentes, enfocados en la solución de problemas detectados en las ciencias de la vida, la salud y ambientales.

Propósito: Conozca los fundamentos, dispositivos y sistemas inteligentes representativos mediante su análisis y estudio, para su aplicación y desarrollo en los prototipos o modelos que genere a lo largo de su trayectoria académica, con responsabilidad social y compromiso con el medio ambiente.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB2. Comunicación oral y escrita
- CB5. Razonamiento científico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG1. Resolución de problemas
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG5. Cuidado de sí
- CG8. Apertura a la experiencia

Digitales genéricas

- CG12. Creación de contenidos digitales
- CG13. Seguridad en la red

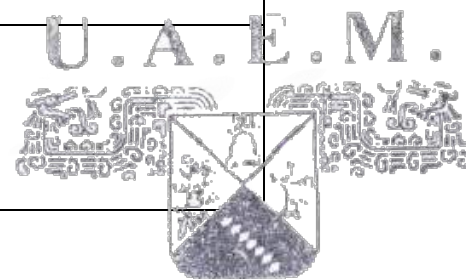
Socioculturales genéricas

- CG18. Responsabilidad social y ciudadana
- CG20. Emprendimiento

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL1. Digitales para el trabajo
- CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar

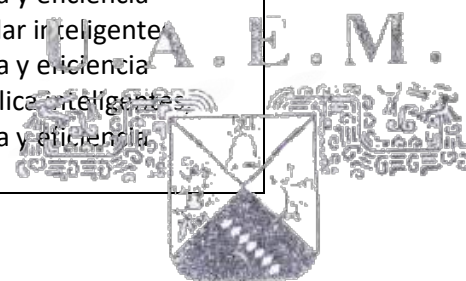


Específicas disciplinares (CE)

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.

CONTENIDOS

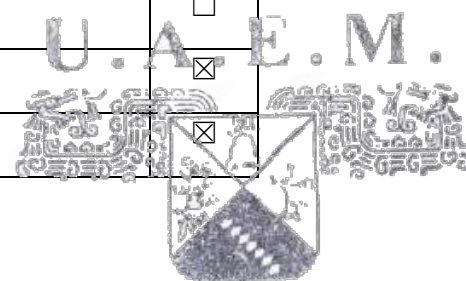
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Sistemas inteligentes para el cuidado de la salud y aplicaciones biomédicas</p> <p>Propósito: Conozca la importancia de los sistemas inteligentes en la salud y la biomedicina, el impacto de la inteligencia artificial, a través de la teoría y casos prácticos para las aplicaciones en el cuidado de la salud, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>1.1 Software inteligente para el análisis de imágenes en tiempo real</p> <p>1.2 Buenas prácticas en la telemedicina</p> <p>1.3 Algoritmos inteligentes para el diagnóstico de enfermedades degenerativas</p> <p>1.4 Simulación informática de los mecanismos de oscilación y las propiedades físicas de estructuras micro y nanométricas</p> <p>1.5 Inteligencia artificial en el cuidado de la salud humana, en los animales y ecosistemas.</p> <p>1.6 Apps de Smartphone para el seguimiento de enfermedades en pacientes, animales y centros sanitarios.</p>
<p>Bloque 2. Ciudades inteligentes e inteligencia artificial</p> <p>Propósito: Conozca las tendencias y avances tecnológicos en las ciudades inteligentes, sistemas embebidos, IoT y la industria 4.0 y 5.0 además de la aplicación de la inteligencia artificial, a través de los temas y ejemplos analizados, para su aplicación con un alto compromiso social y ética.</p>	<p>2.1 Sistemas embebidos, blockchain, IoT e industrias 4.0 y 5.0</p> <p>2.2 Ciudades inteligentes</p> <p>2.3 Estrategias planeación y diseño</p> <p>2.4 Urban OS</p> <p>2.5 Conectividad e interfaz</p> <p>2.6 Escenarios, funcionalidad y modelos de negocios de las ciudades inteligentes</p>
<p>Bloque 3. Redes de energía renovables inteligentes.</p> <p>Propósito: Conozca e identifique sistemas inteligentes aplicados a diversas áreas del conocimiento mediante su análisis y estudio para diseñar, implementar u optimizar nuevos o actuales redes de energías</p>	<p>3.1 Sistemas electromecánicos inteligentes</p> <p>3.2 Sistemas de redes eléctricas inteligentes, energía, carga, potencia y eficiencia</p> <p>3.3 Sistemas de energía solar inteligente, energía, carga, potencia y eficiencia</p> <p>3.4 Sistemas de energía eólica inteligente, energía, carga, potencia y eficiencia</p>



renovables inteligentes, con compromiso social y ambiental.	3.5 Sistemas de energía térmica inteligente, energía, carga, potencia y eficiencia 3.6 Otras redes y sistemas de energía emergentes inteligentes.
Bloque 4. Ejemplos de sistemas inteligentes. Propósito: Conozca diversos entornos inteligentes mediante los ejemplos y casos de estudio analizados para el posterior empleo de estrategias o dispositivos en prototipos o modelos con razonamiento crítico, realista y espíritu emprendedor.	4.1. Casas inteligentes 4.2. Oficinas inteligentes 4.3. Autos inteligentes 4.4. Agro inteligente 4.5. Otros sistemas inteligentes
Bloque 5. La enseñanza con sistemas inteligentes y e-learning. Propósito: Conozca, analice e identifique sistemas inteligentes aplicados al área de la educación y sus tendencias, mediante el análisis de los casos presentados, para su futura implementación u optimización de nuevos o actuales sistemas inteligentes, con un ética, responsabilidad y compromiso.	5.1. Educación inteligente 5.2. e-learning inteligente 5.3. Universidades inteligentes y tendencias 5.4. Educación inteligente: Casos prácticos e investigación 5.5. Negocio/empresa inteligente: Casos prácticos e investigación

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Crterios	Porcentaje
Exámenes parciales	20%
Participación en clase	30%
Reseña de lecturas selectas	20%
Presentación	10%

Tareas	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Ingeniería o Posgrado con perfil en diseño, modelado eléctrico, electrónico, mecánico o mecatrónico con conocimientos en sistemas inteligentes, que tenga liderazgo y compromiso por la mejora continua en la enseñanza e investigación.

REFERENCIAS

Básicas:

42. Keyhani A. Design of smart power grid renewable energy systems. Hoboken (NJ): Wiley; 2020.
43. Kirwan CG, Fu Z. Smart Cities and Artificial Intelligence: Convergent Systems for planning, design, and Operations. Amsterdam, Netherlands: Elsevier; 2020.
44. Salem A-BM. Innovative Smart Healthcare and bio-medical systems: AI, Intelligent Computing and connected technologies. Boca Raton: CRC Press; 2023.

Complementarias:

109. Frank R. Understanding smart sensors. Boston: Artech House; 2013.
110. Malik L, Arora S, Shrawankar U, Deshpande V. Blockchain for smart systems: Computing technologies and applications. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC; 2022.
111. Pascual DG, Daponte P, Kumar U. Handbook of Industry 4.0 and Smart Systems. Boca Raton, FL: CRC Press; 2020.

Web:

1. La revolución de los dispositivos inteligentes [Internet]. La revolución de los dispositivos inteligentes. [cited 2023 Sep 1]. Available from: <https://courses.minnalearn.com/es/courses/digital-revolution/the-computing-revolution/smart-devices-revolution/>
2. Sistemas Inteligentes: Qué son, cómo funcionan y por qué son tan importantes [Internet]. Algotive.ai. [cited 2023 Sep 1]. Available from: <https://www.algotiv.ai/es-mx/blog/sistemas-inteligentes-que-son-c%C3%B3mo-funcionan-y-por-que-son-tan-importantes>

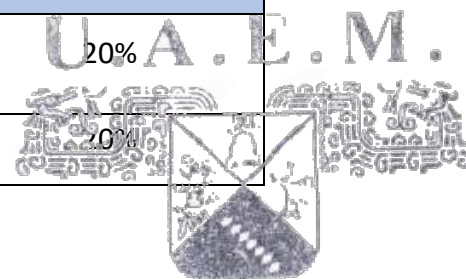
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	20%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	20%



Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Sistemas inteligentes para el cuidado de la salud y aplicaciones biomédicas	<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. Ciudades inteligentes e inteligencia artificial	<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. Redes de energía renovables inteligentes.	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Ejemplos de sistemas inteligentes.	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. La enseñanza con sistemas inteligentes y e-learning.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

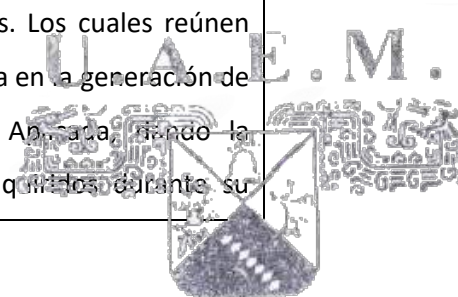
Octavo Semestre

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Modelo o Prototipo Final				Ciclo de formación: Especializado Eje general de formación: para la Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento + Producción Cultural Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Octavo				
Elaborada por: Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Dr. Ramón Cabello Ruíz, y Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
MPF52CE000404	00	04	04	00	04	Obligatoria	Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El desarrollo de prototipos y modelos atraviesa una serie de etapas, desde la conceptual, pasando por modelos preliminares hasta llegar a prototipos o modelos detallados. En el caso de los prototipos, suelen ser llamados productos mínimamente viables. Los cuales reúnen características que los hacen funcionales. Esta unidad de aprendizaje se enfoca en la generación de prototipos o modelos de alta fidelidad relacionados a la Bioingeniería Aplicada, dando la oportunidad al estudiantado de aplicar y fortalecer los conocimientos adquiridos durante su



programa de estudios, integrando teoría y práctica. Se prepara al estudiantado para enfrentar desafíos del mundo real en el diseño de soluciones potencialmente innovadoras.

Propósito: Desarrolle habilidades para generar prototipos o modelos de alta fidelidad, enfocados en la solución de problemas detectados en las ciencias de la vida, la salud o ambientales, potencialmente generadores de emprendimiento, a través de la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos, así como metodologías de diseño, tecnologías de fabricación y pruebas, para enfrentar retos en el campo de la Bioingeniería Aplicada, contribuyendo al desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida, con resiliencia y ética.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB2. Comunicación oral y escrita
- CB3. Aprendizaje estratégico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG1. Resolución de problemas
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG6. Orientación al logro
- CG7. Gestión emocional

Digitales genéricas

- CG12. Creación de contenidos digitales
- CG14. Resolución de problemas técnicos

Socioculturales genéricas

- CG18. Responsabilidad social y ciudadana
- CG20. Emprendimiento

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar
- CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

Específicas disciplinares (CE)

CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento.

CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Análisis técnico del prototipo preliminar.</p> <p>Propósito: Identifique áreas de oportunidad de oportunidad en el prototipo o modelo preliminar a través del análisis del estado del arte y de las pruebas llevadas a cabo sobre su funcionamiento para generar las mejoras sustanciales que sean necesarias con responsabilidad, compromiso y ética.</p>	<p>1.13. Análisis del estado del arte científico y técnico.</p> <p>1.14. Analizar el diseño del prototipo o modelo preliminar.</p> <p>1.15. Realizar pruebas de desempeño al modelo preliminar.</p> <p>1.16. Identificar áreas de oportunidad en la mejora del diseño.</p> <p>1.17. Considerar el ecodiseño en el proceso, así como las estrategias del pensamiento de diseño.</p>
<p>Bloque 2. Análisis de impacto</p> <p>Propósito: Valore el impacto positivo social, económico y ambiental del prototipo o modelo preliminar en la búsqueda de su mejora mediante la retroalimentación para implementar las mejoras que sean necesarias con compromiso social, ambiental y ético.</p>	<p>2.6. Valorar y/o modificar la propuesta de valor de acuerdo con las oportunidades detectadas.</p> <p>2.7. Identificar la posibilidad de que el modelo o prototipo mejorado sirvan de base para un emprendimiento de alto impacto.</p> <p>2.8. Identificar el impacto positivo del prototipo o modelo mejorado.</p> <p>2.9. Solicitar retroalimentación de expertos, clientes y/o usuarios potenciales.</p>
<p>Bloque 3. Prototipo de alta fidelidad.</p> <p>Propósito: Aplique los conceptos y técnicas de diseño en la creación de elementos, bloques o modelos requeridos mediante software especializado para implementar las mejoras de</p>	<p>3.4. Definición.</p> <p>3.5. Integración de aprendizajes partir de la retroalimentación de expertos y usuarios y clientes potenciales.</p>



<p>carácter teórico-técnicas necesarias con ética y compromiso, así como tolerancia y trabajo colaborativo.</p>	<p>3.6. Herramientas. 3.6.1. Wireframe. 3.6.2. Mock-up. 3.6.3. Render. 3.7. Validación. 3.8. Comparación del prototipo o modelo con competidores. 3.9. Presentación de prototipos y modelos construidos.</p>
<p>Bloque 4. Del prototipo preliminar al producto mínimamente viable (PMV). Trabajo futuro. Propósito: Evalúe datos y modelos, identificando posibles áreas de mejora u optimización, mediante la aplicación de técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo para tomar decisiones en el proceso de diseño y desarrollo de prototipos o modelos con compromiso y ética.</p>	<p>4.4. Metodología 4.4.1. Construir 4.4.2. Medir 4.4.3. Aprender 4.5. Iteraciones 4.6. Retroalimentación 4.7. Diferencia PMV y prototipo de alta fidelidad 4.8. Prototipos alfa y beta 4.9. Hacia el mercado.</p>
<p>Bloque 5. Documentación del prototipo o modelo de alta fidelidad. Propósito: Elabore la documentación técnica y administrativa requerida para respaldar el prototipo o modelo final o de alta fidelidad mediante herramientas de software especializado para la creación de diagramas, planos y/o documentos técnicos, para contar con una base sólida y completa para el desarrollo de prototipos y modelos, con responsabilidad y dedicación.</p>	<p>5.2. Documentación del know-how sobre: 5.1.7 Diseño y/o modelo de alta fidelidad. 5.1.8 Materiales y/o equipos utilizados. 5.1.9 Proveedores. 5.1.10 Procedimientos. 5.1.11 Tiempos de ejecución. 5.1.12 Base de datos de personas y las opiniones emitidas en la retroalimentaron del prototipo o modelo.</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>

Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" 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 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 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 checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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): Documentación de know-how			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes parciales	30%
Participación en clase	20%
Presentación	20%
Tareas	20%
Documentación de know-how	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con conocimiento y habilidades en el desarrollo de prototipos y/o modelos, así como herramientas de análisis de ingeniería.

REFERENCIAS

Básicas:

45. Hallgrímsson B. Prototyping and Modelmaking for Product Design. 2nd. Ed. Gran Bretaña: Laurence King Publishing; 2019.
46. López Sela P. EBELI (Evidence Based Entrepreneurship & Lean Innovation): The Method to the Madness of Venture Building. Publicación ExO, 2021.
47. McCarthy R. El Método Agile: Lo que Necesita Saber Sobre Gestión de Proyectos Agile, el Proceso Kanban, Pensamiento Lean, y Scrum.2020.

Complementarias:

112. Zaki-Warfel T. Prototyping: a practitioner's guide. 1st. Ed. Brooklyn, New York: Rosenfeld Media; 2009.

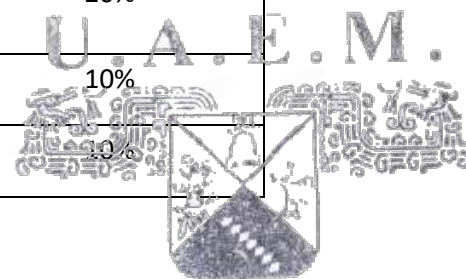
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Análisis técnico del prototipo preliminar.	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Análisis de impacto	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Prototipo de alta fidelidad.	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Del prototipo preliminar al producto mínimamente viable (PMV). Trabajo futuro.	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Documentación del prototipo o modelo de alta fidelidad.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Unidades de Aprendizaje Electivas Profesionalizantes

Ciencias Biológicas

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Biotecnología				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Biológicas Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Dra. María del Refugio Trejo Hernández, Dr. Andrés García Romero				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

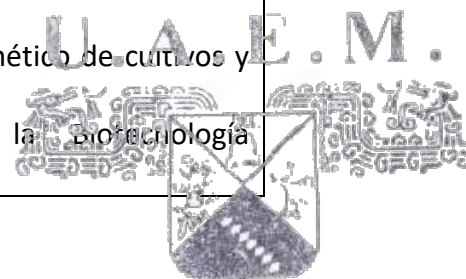
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La biotecnología es la aplicación de tecnología que utiliza sistemas biológicos y organismos vivos –o derivados- para crear o modificar procesos o productos para usos específicos. La importancia de esta es evidente dado el impacto que tiene en la medicina, la agricultura, la industria y la investigación. Para su desarrollo se requieren conocimientos en

<p>biología, química, genética e ingeniería, con el fin de desarrollar aplicaciones tecnológicas para crear productos o procesos beneficiosos para la sociedad.</p>	
<p>Propósito: Adquiera conocimientos y habilidades necesarias para comprender, aplicar y desarrollar tecnologías basadas en la manipulación de sistemas biológicos, para abordar desafíos y crear oportunidades en una variedad de campos, con responsabilidad y compromiso ambiental.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</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"/> CL1. Digitales para el trabajo</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>CE9. Desarrolla proyectos sostenibles mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias de la vida y las ciencias de la salud con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida.</p>	

CONTENIDOS

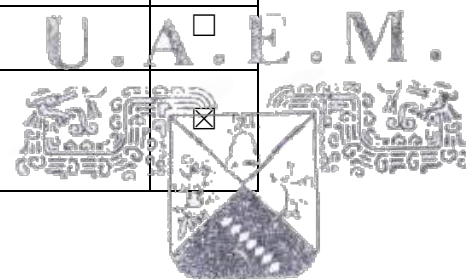
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a la Biotecnología</p> <p>Propósito: Conozca el desarrollo de la biotecnología moderna, sus logros y aplicaciones, a través de los contextos bioéticos para el impacto positivo de esta ciencia en la vida del ser humano, con un enfoque de pensamiento crítico y perspectiva sostenible.</p>	<p>1.15 Definición y conceptos fundamentales de la Biotecnología</p> <p>1.16 Historia y evolución de la Biotecnología</p> <p>1.17 Organismos de interés biotecnológico</p> <p>1.18 Áreas y aplicaciones de la Biotecnología en la industria y la investigación</p> <p>1.19 Ética y consideraciones sociales en la Biotecnología</p>
<p>Bloque 2. Fundamentos de Biología Molecular y Genética</p> <p>Propósito: Identifique los mecanismos moleculares básicos, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para analizar las ventajas y aplicaciones de la tecnología de ADN recombinante mediante el análisis de las herramientas moleculares que actualmente se emplean, con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>2.14 Metodología de ADN recombinante</p> <p>2.15 Técnicas de clonación y amplificación de ADN</p> <p>2.16 Ingeniería genética y organismos modificados genéticamente (OMG)</p> <p>2.17 Casos en México y el mundo</p>
<p>Bloque 3. Biotecnología en la Industria Farmacéutica y Biomedicina</p> <p>Propósito: Adquiera conocimientos básicos de biotecnología médica mediante el análisis de la evolución de los fármacos, así como de la producción de medicamentos y vacunas para su comprensión y uso en el tratamiento de enfermedades y desarrollo de nuevos medicamentos o procedimientos terapéuticos o de diagnóstico, con un enfoque de pensamiento crítico y perspectiva sostenible.</p>	<p>3.17 Descubrimiento y desarrollo de fármacos.</p> <p>3.18 Terapia celular y génica</p> <p>3.19 Producción de medicamentos biotecnológicos y vacunas</p> <p>3.20 Herramientas moleculares para el diagnóstico</p>
<p>Bloque 4. Biotecnología Agrícola y Ambiental</p> <p>Propósito: Conozca los mecanismos que involucran la eliminación de contaminantes por actividad de sistemas biológicos, mediante el estudio de técnicas y estrategias para</p>	<p>4.14 Biotecnología en la agricultura sostenible</p> <p>4.15 Mejoramiento genético de cultivos y plantas transgénicas</p> <p>4.16 Introducción a la Biotecnología Ambiental.</p>



aprovechar los sistemas biológicos, con un enfoque de pensamiento crítico y perspectiva sostenible.	4.17	Biorremediación, Bioestimulación y Bioaumentación
	4.18	Biorremediación del petróleo y derivados.
	4.19	Biorremediación de xenobióticos
	4.20	Biopesticidas
	4.21	Bioenergía y biocombustibles
	4.22	Casos en México y el mundo

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	10%
Trabajos	20%
Anteproyecto de Innovación Tecnológica en forma Ejecutiva	40%
Exámenes	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o Doctorado en Biología, con conocimientos genética, bioquímica, microbiología, bioquímica y procesos biotecnológicos.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Bonciu E. Aspects of the involvement of biotechnology in functional food and nutraceuticals. Scientific Papers. Series A. Agronomy. 2020; 63(2): 261-266.
2. Bashir I, Lone FA, Bhat RA, Mir SA, Dar ZA, Dar SA (2020). Concerns and threats of contamination on aquatic ecosystems. En: Hakeem K, Bhat R, Qadri H, editors. Bioremediation and Biotechnology. Cham: Springer Nature; 2020. p. 1–26.
3. Herring R, Paarlberg R. The political economy of biotechnology. Annual Review of Resource Economics. 2016; 8: 397-416.
4. Mesbah NM. Industrial biotechnology based on enzymes from extreme environments. Front Bioeng Biotechnol. 2022; 10: 1–16.
5. Nielsen J, Tillegreen CB, Petranovic D. Innovation trends in industrial biotechnology. Trends Biotechnology. 2022; 40 (10): 1160–1172.
6. Shen YP, Niu FX, Yan ZB, Fong LS, Huang YB, Liu JZ. Recent advances in metabolically engineered microorganisms for the production of aromatic chemicals derived from aromatic amino acids. Front Bioeng Biotechnol. 2020; 8: 407.

Complementarias:

1. Heinzle E, Biver AP, Cooney CL. Development of Sustainable Bioprocesses: Modeling and Assessment. Wiltshire: Wiley; 2006
2. Hutkins RW. Microbiology and Technology of fermented foods. 2a ed. New Jersey: Wiley Blackwell; 2019.
3. Katoh S, Horiuchi J, Yoshida F. Biochemical engineering: a textbook for engineers, chemists, and biologists. 2a ed. Weinheim: Wiley-VCH; 2015.
4. Shuler ML, Kargi F. Bioprocess Engineering: Basic Concepts. 2a ed. New Jersey: Prentice-Hall; 2002.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	40%
Conclusiones	30%

Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía y redacción correctas	10%
Total	100 %

Anteproyecto de Innovación Tecnológica en forma Ejecutiva

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada (legal y organizativa)	10%
Análisis de la estrategia de mercado y financiero, operaciones y viabilidad del proyecto	30%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Descripción clara y completa de la idea de negocio	30%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a la Biotecnología	<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. Fundamentos de Biología Molecular y Genética.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Biotecnología en la Industria Farmacéutica y Biomedicina	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Biotecnología Agrícola y Ambiental	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Ingeniería Genética				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Biológicas Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Dr. Edgar Dantán González				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El acelerado cúmulo de conocimientos que se han generado en áreas como la biología molecular, la genómica y la biotecnología, se exploran y debaten los diversos conceptos y conocimientos actuales en Ingeniería Genética. Después de comprender los procesos moleculares y la función de las enzimas naturales que contribuyen a la biodiversidad a nivel molecular, los estudiantes aplican estos conocimientos para analizar críticamente la relevancia de utilizar técnicas de ADN recombinante, como la clonación y la modificación de genes. Esto se hace con el objetivo de mejorar ciertos organismos o células eucariotas, así como aprovechar y potenciar la expresión de genes en sistemas artificiales. Este proceso implica investigar y analizar información documental, lo que se refleja en la creación de ensayos, mapas conceptuales y discusiones dirigidas para generar



comprensión significativa en cada estudiante. La aplicación práctica de estos conocimientos se lleva a cabo a través de experimentos in vitro. Además, se enriquece el desempeño del estudiantado al integrarlo en proyectos de investigación relacionados con las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) de los Centros Académicos de la facultad, siguiendo el enfoque del "proyecto en el aula". Se presta especial atención a la coherencia y pertinencia en la argumentación y ejecución de habilidades manuales e intelectuales durante este proceso de aprendizaje.

Propósito: Aborde, desde la perspectiva científica actual, una serie de problemáticas que incluyen:

1. Evaluar la relevancia de la clonación artificial en comparación con el análisis de las estrategias de "recombinación" y el modelado genómico natural.
2. Aprovechar la diversidad genética presente en poblaciones microbianas, vegetales y ciertos animales.
3. Comprender los fundamentos de la variación entre individuos en poblaciones naturales como respuesta a perturbaciones causadas por la actividad humana
4. Explorar algunos aspectos de la diversidad regional en la población humana y su impacto en la salud, como marcadores moleculares de enfermedades relevantes, y en la diversificación evolutiva. Contribuyendo al desarrollo de habilidades intelectuales y pensamiento crítico y fomentando la capacidad de formular juicios éticos y la apertura hacia diversas perspectivas y enfoques para la solución de problemas, con pensamiento crítico y responsabilidad social.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB1. Lectura, análisis y síntesis
- CB5. Razonamiento científico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG1. Resolución de problemas
- CG2. Pensamiento crítico

Socioemocionales genéricas

Digitales genéricas

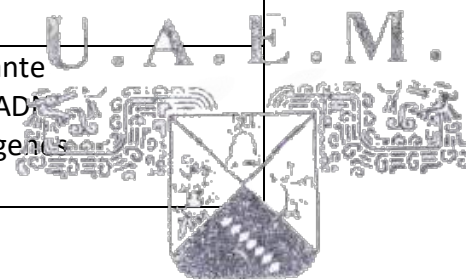
- CG11. Comunicación y colaboración en línea
- CG12. Creación de contenidos digitales

Socioculturales genéricas

<input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí	<input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma
<input checked="" type="checkbox"/> CG7. Gestión emocional	<input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE9. Desarrolla proyectos sostenibles mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias de la vida y las ciencias de la salud con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida.	

CONTENIDOS

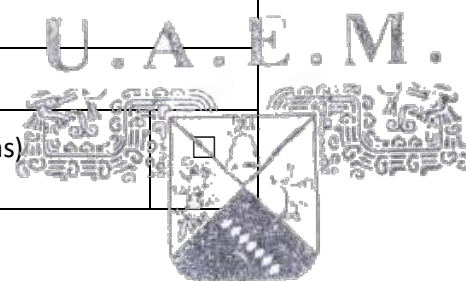
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a la Genética</p> <p>Propósito: Tenga una base sólida y comprenda los conceptos genéticos esenciales, a través del análisis de problemas genéticos, la formulación de preguntas de investigación y la aplicación de conceptos genéticos para la resolución de problemas, con pensamiento crítico.</p>	<p>1.20 Historia de la Genética</p> <p>1.21 Estructura y características de los ácidos nucleicos</p> <p>1.22 Modelos genéticos</p> <p>1.23 Genética clásica</p> <p>1.24 Determinación de fenotipos y genotipos</p> <p>1.25 Genética de poblaciones</p>
<p>Bloque 2. Principios y aplicaciones de la Ingeniería Genética</p> <p>Propósito: Conozca el uso de técnicas y herramientas biotecnológicas avanzadas, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para manipular el material genético de organismos y aplicarlo en diversos campos, con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>2.18 La Ingeniería Genética y la Genética molecular</p> <p>2.19 Avances actuales en México y el mundo</p> <p>2.20 Terminología actual en genómica. El genoma dinámico</p> <p>2.21 Evolución de genomas microbianos</p> <p>2.22 Elementos determinantes del "modelado" del genoma: plásmidos, transposones, genomas virales</p> <p>2.23 Organización del genoma: los operones y las familias de genes</p>
<p>Bloque 3. Tecnologías de la Ingeniería Genética</p> <p>Propósito: Distinga los métodos específicos para la manipulación y modificación precisa del</p>	<p>3.21 El ADN Recombinante</p> <p>3.22 Manipulación del ADN</p> <p>3.23 Secuenciación de genes</p>



material genético de los organismos, mediante técnicas de ingeniería genética de manera efectiva y precisa, para su aplicación en la resolución de problemas con enfoque de pensamiento crítico y perspectiva sostenible.	3.24 Producción de bacterias y células recombinantes 3.25 Genotecas y Bancos de expresión
Bloque 4. Tópicos especiales Propósito: Conozca áreas avanzadas y temas específicos relacionados con la ingeniería genética, mediante conceptos y aplicaciones para ampliar su perspectiva de usos y aplicaciones, con enfoque de pensamiento crítico y perspectiva sostenible.	4.23 Ingeniería genética de plantas 4.24 Ingeniería de microorganismos. 4.25 Células estaminales de animales y su uso en IG 4.26 Importancia del Proteoma y del Transcriptoma en la IG 4.27 Aplicaciones en la agricultura y ganadería 4.28 Perspectivas y desafíos de la Ingeniería Genética

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Asistencia	5%
Examen parcial	15%
Participación en clase	25%
Actividades colaborativas en plataforma	10%
Actividades independientes en plataforma	20%
Trabajo final en plataforma	25%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Profesionales de las Ciencias Naturales, grado preferente Maestría o Doctorado en Bioquímica, Biología Molecular, Ingeniería Genética, Ciencias Ómicas y Biotecnología, con experiencia docente en el nivel superior.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Alberts B, Hopkin K, Johnson A, Morgan D, Raff M, Roberts K, Peter W. Introducción a la biología celular. 5a ed. España: Medica Panamericana; 2021.
2. Beas C, Ortuño D, Arméndariz J. Biología molecular: Fundamentos y aplicaciones. 2da ed. Distrito Federal: McGraw-Hill Interamericana; 2009.
3. Carson S, Miller HB, Witherow DS, Srougi MC. Molecular Biology Techniques: A Classroom Laboratory Manual. 4a. ed. Londres: Elsevier; 2019.
4. Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST. Lewin's genes XII. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2018.
5. Nelson DL, Cox M. Lehninger principles of biochemistry. 8a ed. Nueva York: Macmillan Learning; 2021.
6. Primrose SB, Twyman RM. Principles of Gene Manipulation and Genomics. 7a. ed. Reino Unido: Blackwell Publishing; 2006.
7. Sambrook J, Russell D. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. 3a. ed. Nueva York: Cold Spring Harbor Laboratory Press; 2001.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	

Ortografía y redacción correctas	10%
Total	100 %

Anteproyecto de Innovación Tecnológica en forma Ejecutiva

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada (legal y organizativa)	10%
Análisis de la estrategia de mercado y financiero, operaciones y viabilidad del proyecto	30%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Descripción clara y completa de la idea de negocio	30%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a la genética	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Principios y aplicaciones de la Ingeniería Genética	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Tecnologías de la Ingeniería Genética	<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. Tópicos especiales.	<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"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Biotecnología para el Bienestar				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Biológicas Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Dra. Elba Cristiana Villegas Villarreal, Dr. Andrés García Romero				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La Biotecnología para el bienestar aborda grandes aspectos como la posibilidad de curar enfermedades a través de la manipulación génica, la prevención, diagnóstico molecular y terapias regenerativas, así como el diseño de organismos para producir antibióticos, vacunas y nuevos fármacos. Asimismo, se relacionan con los alimentos para mejorar su calidad, contribuir a su productividad, mejorar sus propiedades saludables o para conseguir alimentos que se obtengan mediante un menor impacto medioambiental. Por estas razones, esta Unidad de Aprendizaje fomenta el análisis de las aplicaciones específicas de la Biotecnología con un enfoque en el campo de la salud humana y

<p>alimenticia, basada en un amplio abanico de aplicaciones en alimentación, diagnóstico de enfermedades, terapia, farmacología y psicofarmacología.</p>	
<p>Propósito: Conozca las herramientas y tecnologías para la producción y evaluación de medicamentos de origen biotecnológico, así como los aspectos farmacológicos, la transformación y/o preservación de alimentos, mediante la reflexión y apropiación de los conceptos y la investigación de sus aplicaciones para que analice las materias primas, aditivos y coadyuvantes empleados en la industria alimentaria, con la responsabilidad y compromiso al medio ambiente.</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"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG7. Gestión emocional</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</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"/> CL1. Digitales para el trabajo</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>CE9. Desarrolla proyectos sostenibles mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias de la vida y las ciencias de la salud con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida.</p>	

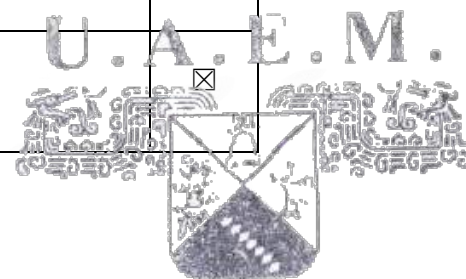
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a la Biotecnología de la Salud</p> <p>Propósito: Identifique las técnicas biotecnológicas, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para abordar desafíos relacionados con la salud humana, la medicina y la investigación biomédica con enfoque de pensamiento crítico y perspectiva sostenible.</p>	<p>1.26 Biotecnología en el campo de la salud y enfermedad</p> <p>1.27 Diagnóstico Molecular</p> <p>1.28 Métodos y técnicas requeridos en la aplicación de la Biotecnología farmacéutica</p> <p>1.29 Formulación y estabilidad de fármacos biológicos-biotecnológicos, considerando a la psicofarmacología como un elemento de interés.</p> <p>1.30 Edición genética para frenar enfermedades</p>
<p>Bloque 2. Moléculas de interés terapéutico</p> <p>Propósito: Identificar las moléculas que tienen potencial terapéutico, cómo se investigan, diseñan y desarrollan, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para su uso en el tratamiento de enfermedades con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>2.24 Vacunas y antisueros</p> <p>2.25 Anticuerpos monoclonales</p> <p>2.26 Factores de coagulación</p> <p>2.27 Citocinas</p> <p>2.28 Células madre</p>
<p>Bloque 3. Biotecnología Alimentaria</p> <p>Propósito: Distinga las técnicas biotecnológicas se utilizan en la industria alimentaria, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para desarrollar alimentos más seguros, nutritivos y sostenibles, así como para abordar desafíos en la producción y procesamiento de alimentos con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>3.26 Biotecnología en el campo de la alimentación y nutrición</p> <p>3.27 Fermentaciones alimentarias</p> <p>3.28 Preservación de alimentos</p> <p>3.29 Tecnología enzimática y biocatálisis</p>
<p>Bloque 4. Alimentos con propiedades mejoradas</p> <p>Propósito: Conozca cómo se desarrollan alimentos que han sido modificados o mejorados en términos de sus propiedades nutricionales, sensoriales, funcionales o de seguridad, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para la solución de problemas o el análisis de impacto que sean necesarios de implementar, con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>4.29 Alimentos genéticamente modificados, seguridad para la salud y medio ambiente</p> <p>4.30 Modificación biotecnológica del valor nutritivo de los alimentos</p> <p>4.31 Bases químicas del aroma de los alimentos y su modificación biotecnológica</p> <p>4.32 Modificación biotecnológica de la textura y la estructura de los alimentos</p> <p>4.33 Utilización y modificación biotecnológica de almidones en la industria alimentaria</p>

	<p>4.34 Modificación de proteínas de interés alimentario</p> <p>4.35 Implicaciones socioeconómicas de los alimentos modificados genéticamente</p> <p>4.36 Tendencias de los alimentos transgénicos en el marco de la industria de alimentos</p>
--	---

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	10%
Trabajos	20%
Anteproyecto de Innovación Tecnológica en forma Ejecutiva	40%
Exámenes	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o Doctorado en Biología, con conocimientos en genética, bioquímica, microbiología, bioquímica de alimentos y propiedades de los alimentos.

REFERENCIAS

Básicas:

7. Barh D. Biotechnology in Healthcare, Volume 1 Technologies and Innovations. Massachusetts: Academic Press; 2022.
8. Barh D. Biotechnology in Healthcare, Volume 2 Applications and Initiatives. Massachusetts: Academic Press; 2022.
9. Campos Flores JR, Hernández Trejo A, Orbe Orihuela YC. La importancia de la biotecnología en las ciencias de la salud: una revisión. XIKUA Boletín Científico De La Escuela Superior De Tlahuelilpan. 2023; 11(21): 4-8.

Complementarias:

5. Agencia Española de Seguridad Alimentaria. Aplicaciones de la Biotecnología a la Seguridad Alimentaria. Madrid: Genoma; 2005.
6. Berger RG, Babel W, Blanch HW, Cooney Ch L, Enfors SO, Eriksson KEL, et al. Biotechnology of aroma compounds. Berlin: Springer; 1997.
7. Bonciu E. Aspects of the involvement of biotechnology in functional food and nutraceuticals. Scientific Papers. Series A. Agronomy. 2020; 63(2): 261-266.
8. Cheftel JC, Cheftel H, Besançon P. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Zaragoza: Acribia; 1992.
9. García Garibay M, Quintero Ramírez R, López-Munguía Canales A. Biotecnología Alimentaria. Ciudad de México: Limusa; 2004.
10. Glazer AN, Nikaido H. Microbial Biotechnology. 2a ed. New York: Cambridge University Press; 2007.
11. Greenwood HL, Thorsteinsdóttir H, Perry G, Renihan J, Singer P, Daar A. Regenerative medicine: new opportunities for developing countries. International Journal of Biotechnology. 2006; 8(1-2): 60-77.
12. Hopkins MM, Martin PA, Nightingale P, Kraft A, Mahdi S. The myth of the biotech revolution: an assessment of technological, clinical, and organizational change. Research Policy. 2007; 36(4): 566-589.
13. Hutkins RW. Microbiology and Technology of fermented foods. Ames: Blackwell; 2006.
14. Jeantet R, Groguennec T, Schuck P, Brulé G, Beltrán Gracia JA. Ciencia de los alimentos: bioquímica, microbiología, procesos, productos I. Zaragoza: Acribia; 2010.
15. Jeantet R, Groguennec T, Schuck P, Brulé G, Beltrán Gracia JA. Ciencia de los alimentos: bioquímica, microbiología, procesos, productos II. Zaragoza: Acribia; 2010.
16. Lacerda Dantas T, Alonso Buriti FC, Rolin Florentino E. Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) as a potential functional food source of mucilage and bioactive compounds with technological applications and health benefits. Plants (Basel). 2021; 10(8): 1683.
17. Lee BH. Fundamentos de biotecnología de los alimentos. Zaragoza: Acribia; 2000.
18. Madrid Vicente A. Nuevo manual de industrias alimentarias. 4a ed. Madrid: AMV Ediciones; 2010.
19. Sociedad Española de Biotecnología. Biotecnología y Alimentos. Madrid: S. biot; 2005.
20. Rodríguez ME. Industrias de la alimentación. Madrid: Bellisco; 1990.

Web:

1. Greenpeace. Agricultura y Ganadería [Internet]. Madrid: 2023. [Consultado 30 agosto 2023].
2. International Service for the Acquisition of Agri-biotech applications [Internet]. New York. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <http://www.isaaa.org/>
3. National Human Genome Research Institute. Genetically Modified Organisms [Internet]. Maryland: 2023. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.genome.gov/genetics-glossary/Genetically-Modified-Organism>
Disponible en: <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Transgenicos/>
4. Organización de las Naciones Unidas. Human Development insights [Internet]. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; 2023. [Citado 30 agosto 2023]. Disponible en: <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/MEX>

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía y redacción correctas	10%
Total	100 %

Anteproyecto de Innovación Tecnológica en forma Ejecutiva

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada (legal y organizativa)	10%
Análisis de la estrategia de mercado y financiero, operaciones y viabilidad del proyecto	30%

Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Descripción clara y completa de la idea de negocio	30%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a la Biotecnología de la Salud	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Moléculas de interés terapéutico.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Biotecnología Alimentaria	<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. Alimentos con propiedades mejoradas	<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"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Biocatálisis				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Biológicas Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Dra. María del Refugio Trejo Hernández				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La biocatálisis es una rama de la ciencia que se enfoca en el uso de enzimas y otros catalizadores biológicos para acelerar y controlar reacciones químicas en sistemas vivos o en ambientes de laboratorio. Para su desarrollo se requiere conocimientos de química, bioquímica, ingeniería y enzimología. Por estas razones, esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos básicos y de aplicación específica hacia la Bioingeniería Aplicada con ejemplos prácticos que se desarrollarán numéricamente.</p>
<p>Propósito: Comprenda la naturaleza, la estructura y la función de las enzimas, así como su importancia en la catálisis biológica y química, al término de la unidad de aprendizaje, a través de</p>

herramientas como la ingeniería de proteínas y la manipulación de la estructura enzimática con el fin de producir compuestos de manera más eficiente y sostenible, para analizar y aprovechar el entorno, con responsabilidad y compromiso en la preservación del medio ambiente.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE9. Desarrolla proyectos sostenibles mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias de la vida y las ciencias de la salud con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida.</p>	

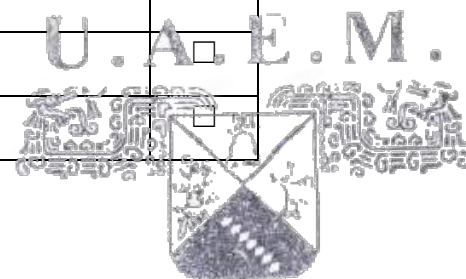
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
Bloque 1. Introducción a la Biocatálisis	1.31 Definición de biocatálisis y su importancia en la síntesis química

<p>Propósito: Analice los conceptos básicos y la importancia de la biocatálisis mediante el estudio de la química, la biología y la ingeniería, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>1.32 Biocatálisis fundamentos en enzimología (aspectos estructurales y funcionales) 1.33 Biocatálisis enzimática molecular 1.34 Biocatálisis celular (mapas metabólicos, ingeniería metabólica)</p>
<p>Bloque 2. Enzimología y sus aplicaciones Propósito: Diferencie las enzimas, sus características y mecanismos de acción, así como estas moléculas biológicas se utilizan en una amplia gama de aplicaciones prácticas, a través de un análisis de casos reales y aplicación práctica, para su aplicación en la solución de problemas, con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>2.29 Tipos de enzimas y sus orígenes 2.30 Selección de enzimas para uso industrial 2.31 Actividad catalítica, curvas de progresión, constantes modelos de reacción y eficiencia catalítica 2.32 Revisión de casos relacionados con los sectores: Farmacéuticos, salud y diagnóstico</p>
<p>Bloque 3. Inmovilización de enzimas y células Propósito: Distinga cómo las enzimas y las células pueden ser fijadas o inmovilizadas en matrices o soportes, a través de un análisis de casos reales y aplicación práctica, para mejorar su estabilidad, reutilización y eficiencia en diversos procesos biotecnológicos y químicos, con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>3.30 Reactores enzimáticos 3.31 Reactores microbianos 3.32 Biotransformaciones 3.33 Industria farmacéutica 3.34 Tratamiento de efluentes y desechos</p>
<p>Bloque 4. Estabilidad de la estructura y actividad catalítica Propósito: Identifique la estabilidad de las enzimas y cómo esta afecta su actividad catalítica a lo largo del tiempo y en diversas condiciones, a través de un análisis de casos reales para su aplicación práctica, con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>4.37 Ingeniería de proteínas 4.38 Ingeniería de medios de reacción 4.39 Cristales catalíticos 4.40 Polímeros catalíticos 4.41 Biosensores 4.42 Nanobiocatálisis 4.43 Diagnósticos</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 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 checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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 checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	10%
Trabajos	20%
Anteproyecto de Innovación Tecnológica en forma Ejecutiva	40%
Exámenes	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o Doctorado en Biología o áreas afines, preferentemente en Ciencias Bioquímicas o Ciencias Químicas.

REFERENCIAS

Básicas:

10. Alcántara AR, Domínguez de María P, Littlechild JA, Schürmann M, Sheldon RA, Wohlgemuth R. Biocatalysis as key to sustainable industrial chemistry. *ChemSusChem*. 2022; 15: 1-11.
11. Fryszkowska A, Devine PN. Biocatalysis in drug discovery and development. *Curr. Opin. Chem. Biol.* 2020; 55: 151–160.
12. Whittall J, Sutton PW, editors. *Applied Biocatalysis The Chemist's Enzyme Toolbox*. Sussex: Wiley; 2021.
13. Rudroff F, Mihovilovic MD, Gröger H, Snajdrova R, Iding H, Bornscheuer UT. Opportunities and challenges for combining chemo- and biocatalysis. *Nat. Catal.* 2018; 1: 12–22.
14. Sheldon RA, Brady D, Bode ML. The Hitchhiker's guide to biocatalysis: Recent advances in the use of enzymes in organic synthesis. *Chem. Sci.* 2020; 11: 2587–2605.
15. Wu S, Snajdrova R, Moore JC, Baldenius K, Bornscheuer UT. Biocatalysis: enzymatic synthesis for industrial applications. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2020; 60: 88–119.

Complementarias:

21. Bornscheuer UT, Huisman GW, Kazlauskas RJ, Lutz S, Moore JC, Robins K. Engineering the third wave of biocatalysis. *Nature*. 2012; 485(7397): 185-194.
22. Reetz MT, Carballeira JD. Iterative saturation mutagenesis (ISM) for rapid directed evolution of functional enzymes. *Nature Protocols*. 2007; 2: 891-903.
23. Sheldon RA, Van Pelt S. Enzyme immobilization in biocatalysis: Why, what and how. *Chem Soc. Rev.* 2013; 42(15): 6223-6235.

24. Turner NJ. Directed evolution drives the next generation of biocatalysts. Nature Chemical Biology. 2009; 5(8): 567-573.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía y redacción correctas	10%
Total	100 %

Anteproyecto de Innovación Tecnológica en forma Ejecutiva

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada (legal y organizativa)	10%
Análisis de la estrategia de mercado y financiero, operaciones y viabilidad del proyecto	30%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Descripción clara y completa de la idea de negocio	30%

Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a la Biocatálisis	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Enzimología y sus aplicaciones	<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"/>	<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. Inmovilización de enzimas y células	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Estabilidad de la estructura y actividad catalítica	<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"/>

Ciencias Agropecuarias

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Sustratos e Hidroponía				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Agropecuarias Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Dr. José Antonio Chávez García, Dr. Porfirio Juárez López				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Con el advenimiento de los problemas de escasez de agua y degradación de los suelos agrícolas, entre otros problemas de índole natural y socioeconómico que enfrenta el sector primario, la implementación de los sistemas de producción hidropónicos es una realidad en nuestro país y en el mundo. Dichos sistemas han mostrado ser eficientes en el uso de agua, fertilizantes, espacio, además de ser altamente productivos. Sin embargo, estas bondades de las tecnologías actuales se pierden o se sub aprovechan si no se conocen los principios científicos que las sustentan. Es por ello,

<p>que es necesario contar con los conocimientos y las habilidades necesarias y suficientes para hacer uso eficiente de estas tecnologías.</p>	
<p>Propósito: Comprenda, maneje y adapte el sistema hidropónico con la finalidad de desarrollar y producir cultivos a través del análisis teórico y práctico de cada uno de sus componentes para aprovechar los recursos naturales y sintéticos, con responsabilidad y compromiso en la preservación del medio ambiente.</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"/> CB3. Aprendizaje estratégico</p>	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</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"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</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>CE10. Lleva a cabo proyectos multidisciplinares relacionados con la producción hortícola y animal, mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias agropecuarias con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y</p>	

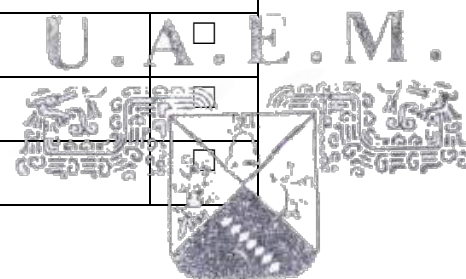
multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al desarrollo sostenible del campo y la agroindustria.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. El Sustrato</p> <p>Propósito: Conozca las propiedades y tipos de sustratos utilizados a través del análisis teórico y práctico para que se familiarice con estos materiales y su posterior utilización en cultivos, con responsabilidad ambiental y social.</p>	<p>1.1 Concepto y ventajas de su uso</p> <p>1.2 Clasificación de los sustratos</p> <p>1.3 Fases sólida, líquida y gaseosa de los sustratos</p> <p>1.4 Criterios de selección de un sustrato</p> <p>1.5 Propiedades físicas</p> <p>1.6 Propiedades químicas</p> <p>1.7 Descripción de sustratos usados en cultivos sin suelo</p>
<p>Bloque 2. La solución nutritiva</p> <p>Propósito: Conozca los principales elementos presentes en los cultivos sin suelo mediante el análisis de cada uno de ellos, especialmente en las soluciones nutritivas dada su relevancia, para su aprovechamiento en el desarrollo de estos cultivos, con perseverancia y resiliencia.</p>	<p>2.1 Calidad química del agua</p> <p>2.2 Fertilizantes usados en hidroponía</p> <p>2.3 Diseño y preparación de soluciones nutritivas</p>
<p>Bloque 3. Sistemas hidropónicos</p> <p>Propósito: Aplique los conceptos y habilidades desarrollados a través de su implementación en sistemas hidropónicos en agua y en sustrato para validar lo aprendido, con responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>3.1 Concepto de hidroponía</p> <p>3.2 Antecedentes históricos</p> <p>3.2 Situación actual y perspectivas futuras</p> <p>3.3 Ventajas y desventajas</p> <p>3.4 Componentes básicos de un sistema hidropónico</p> <p>3.5 Sistemas hidropónicos en agua</p> <p>3.6 Sistemas hidropónicos en sustrato</p> <p>3.7 Tendencias</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)		
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios



Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Crterios	Porcentaje
Exámenes teóricos	30%
Reporte final (presentación oral y escrita)	40%
Trabajos extra-clase (resumen de lecturas, mapas conceptuales...)	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería en Agronomía, Hortícola, o afines, con experiencia en bases teóricas y prácticas para el manejo de sistemas hidropónicos, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Bray G. Hydroponics: Learn how to build a hydroponic Gardening, indoor or outdoor for homegrown organic vegetables, fruits, herbs and more. Independently Published; 2020.
2. Gordon T. Hidroponía: Una guía para principiantes para construir su propio jardín hidropónico. Estados Unidos, Nueva York: Novelty Publishing LLC; 2020.
3. Schoenhut Claud. Hydroponically Grown Plants: A Way To Cultivate Healthy Plants. Estados Unidos: Independently published; 2022.

Complementarias:

113. Cadahía LC. Fertirrigación. Cultivos hortícolas, frutales y ornamentales. España. Madrid: Mundi-Prensa; 2005.
114. Resh, H. M. Cultivos hidropónicos. Nuevas técnicas de producción. España, Madrid Mundi-Prensa; 2001.
115. Rijck. G. De. and E. Schrevens. Comparasion of the mineral composition of twelve standard nutrient solutions. J. Plant Nutr; 1998.
116. Ross N. Hidroponía: La Guía Completa de Hidroponía Para Principiantes. Amsterdam1: Michael van der Voort; 2017.
117. Schwarz, M. Soiless culture management. Advanced series in agricultural sciences 24. Germany, Berlin: Springer-Verlag; 1995.
118. Steiner, A. A. A universal method for preparing nutrient solutions of a certain desired composition. Plant and Soil; 1961.

119. Urrestarazu G. M. Tratado de cultivo sin suelo. España, Madrid: Mundi-Prensa; 2004.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	

Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	20%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. El sustrato	<input checked="" 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. La solución nutritiva	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Sistemas hidropónicos	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Bienestar Animal				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Agropecuarias Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Dr. José Antonio Chávez García, Dra. Martha Laura Garduño Millán				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El bienestar animal es un tema de preocupación desde hace algunas décadas. Investigaciones han evidenciado su relación con el estado de salud física y psicológica en los animales, con la producción, la reproducción y la calidad de los productos pecuarios. Esta Unidad de Aprendizaje proporciona las bases para que el estudiantado realice prácticas para que conozca y aplique conocimientos sobre el bienestar animal, ya que, resulta clave en todas las cadenas pecuarias y a lo largo de ellas, pasando desde su punto de origen en la tenencia y producción primaria de los reproductores y la producción comercial propiamente dicha, el transporte de animales y la comercialización en establecimientos intermedios hasta llegar a su destino, sea o faena en un frigorífico o matadero. Por ejemplo, la aplicación de modernos sistemas para la gestión

<p>y el bienestar animal conocidos en su conjunto como ganadería de precisión o PLF se basa en el uso de dispositivos de monitorización no invasivos como: cámaras, micrófonos, collares o bandas para las patas, los cuales detectan cambios en el comportamiento de los animales, tanto en el campo como en los establos y cobertizos. Estos dispositivos pueden medir y registrar la cantidad de tiempo que utiliza el animal para caminar, alimentarse, permanecer de pie o estar acostado.</p>	
<p>Propósito: Conozca las prácticas que mejoran el bienestar animal, mediante la aplicación de procedimientos que aseguren el cuidado, la protección, el respeto y el trato humanitario de las especies animales del sector pecuario, para que la aplicación de la tecnología garantice el bienestar de los animales, con compromiso con los seres vivos.</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"/> CB3. Aprendizaje estratégico</p>	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</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"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</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>	

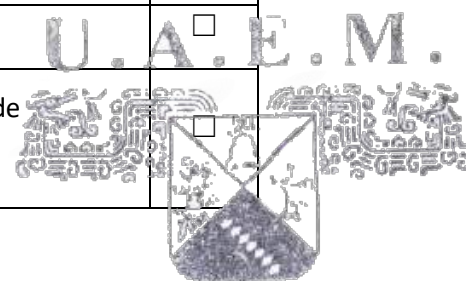
CE10. Lleva a cabo proyectos multidisciplinarios relacionados con la producción hortícola y animal, mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias agropecuarias con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al desarrollo sostenible del campo y la agroindustria.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Obtenga una perspectiva personal sobre temas de Bienestar Animal, mediante el desarrollo de los conocimientos básicos para su posterior utilización, de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>1.1 Presentación del encuadre</p> <p>1.2 Conceptos básicos del Bienestar Animal (BA)</p>
<p>Bloque 2. Evaluación del Bienestar Animal</p> <p>Propósito: Evalué el Bienestar Animal a través de la teoría y práctica mediante el conocimiento de los Protocolos de BA de diferentes plataformas: OIE, AWIC Paquete multimedia desarrollado basado en el programa de “<i>Animal Protection</i>”, para mejorar el BA, con pensamiento crítico y reflexivo.</p>	<p>2.1 Evaluación del BA – Protocolos internacionales</p> <p>2.2. Evaluando el BA Medidas Fisiológicas</p> <p>2.3 Medidas Comportamentales de Bienestar Animal</p> <p>2.4 Evaluación de Bienestar en la práctica</p> <p>2.5 Evaluación de prácticas dolorosas</p>
<p>Bloque 3. Bienestar Animal Aplicado</p> <p>Propósito: Desarrolle un proyecto enfocado en la mejora del Bienestar Animal en una granja con los mínimos requerimientos operacionales mediante la aplicación de sus competencias e infraestructura para contar con una experiencia práctica, con creatividad y responsabilidad.</p>	<p>3.1 Enriquecimiento Ambiental</p> <p>3.2 Animales de producción, transporte y mercados</p> <p>3.3 Animales de producción, sacrificio y matanza</p> <p>3.4 Bienestar de animales de trabajo</p> <p>3.5 Bienestar de animales utilizados en investigación, educación y experimentación</p> <p>3.6 Bienestar de animales utilizados en entretenimiento</p> <p>3.7 Bienestar y manejo de animales silvestres</p> <p>3.8 Bienestar animal y calidad de la carne</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input 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 type="checkbox"/>
Tripticos	<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 checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 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 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes teóricos	30%
Reporte final (presentación oral y escrita)	40%
Tareas	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería en Agronomía en Producción Animal, Agronomía Zootecnista, o afines, con experiencia en el manejo de sistemas de producción animal, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

- De la Torre Torres RM. Animal welfare as an implicit constitutional principle and as a proportional and justified limit to fundamental rights in the Mexican Constitution. *Derecho Anim Forum Anim Law Stud* [Internet]. 2020;11(3):152. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/da.506>.
- Miranda-de la Lama, G. C. Transporte y bienestar animal. Un enfoque integrador. Grupo Asís Biomedica SL; 2021.
- Peralta JM, Fine AH, editores. The welfare of animals in animal-assisted interventions: Foundations and best practice methods. 1a ed. Cham, Suiza: Springer Nature; 2021.

Complementarias:

- Blasco, A., & Mateu, A. B. Ética y bienestar animal. Ediciones Akal.; 2011.
- Henao S. Editorial. Bienestar animal: más que una moda. *ces Med Vet Zoonos*. 2013.

3. Mateos Montero, C. Bienestar animal, sufrimiento y consciencia. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones; 2003.
4. Pilar Recuerda, Rosario Moyano y Francisca Castro. Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos. Curso de Extensión Universitaria Córdoba: 2003.

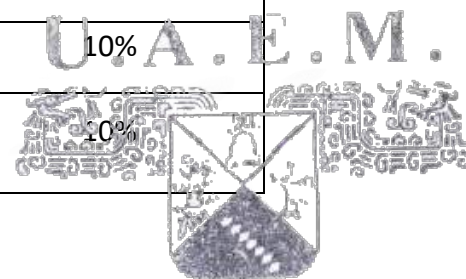
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%



Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	20%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción	<input checked="" 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Evaluación del Bienestar Animal	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Bienestar Animal Aplicado	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Nutrición de Cultivos				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Agropecuarias Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Dr. José Antonio Chávez García, Dr. Porfirio Juárez López				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

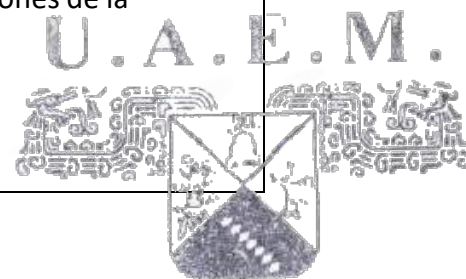
Presentación: Con base en el conocimiento de los principios que rigen la nutrición de las plantas cultivadas se han generado diferentes metodologías con la finalidad de propiciar el desarrollo óptimo de los cultivos para obtener rendimientos altos y productos de excelente calidad, considerando la interacción de la planta con el medio ambiente físico, químico, fisicoquímico y biológico. Esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos básicos en torno de la nutrición de los cultivos, los elementos esenciales que determina el crecimiento de la planta, las sintomatologías por deficiencia y toxicidad, y su relación con las técnicas de diagnóstico nutrimental, a partir de lo cual con la aplicación de la Bioingeniería se pueda generar las dosis y dispositivos que permitan

<p>la fertilización para incrementar el rendimiento o calidad de los cultivos, cuidando el impacto ambiental y la integridad del ser humano.</p>	
<p>Propósito: Aplique los principios básicos de la nutrición mineral y las metodologías aplicables apropiadas en las plantas cultivadas, a través de la aplicación de algoritmos y dispositivos para incrementar el rendimiento y calidad de los productos agrícolas, con compromiso con el medio ambiente y el ser humano.</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"/> CB3. Aprendizaje estratégico</p>	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</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"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</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>CE10. Lleva a cabo proyectos multidisciplinares relacionados con la producción hortícola y animal, mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias agropecuarias con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y</p>	

multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al desarrollo sostenible del campo y la agroindustria.

CONTENIDOS

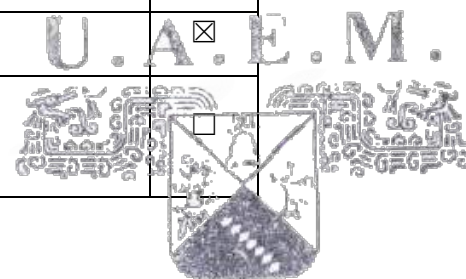
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. El suelo como medio natural en la nutrición de los cultivos</p> <p>Propósito: Conozca las funciones y el comportamiento del suelo, los nutrientes esenciales y sus beneficios para las plantas mediante el análisis y la comparación de características de diferentes tipos de suelos para su aplicación en cultivos, con responsabilidad y compromiso ambiental.</p>	<p>1.1 El suelo como fuente de nutrimentos</p> <p>1.2 Fuentes y formas de los elementos esenciales en los suelos</p>
<p>Bloque 2. Diagnóstico nutrimental en plantas</p> <p>Propósito: Conozca el fundamento de los análisis visuales, químicos y funcionales de los tejidos vegetales mediante el conocimiento de las características y requerimientos de cada uno de ellos para determinar la deficiencia o intoxicación de nutrientes, y así generar recomendaciones con mejores prescripciones de fertilización, con compromiso y ética profesional.</p>	<p>2.1 Diagnóstico visual</p> <p>2.2 Diagnóstico químico</p> <p>2.3 Diagnóstico funcional</p>
<p>Bloque 3. Diagnóstico de la fertilidad del suelo</p> <p>Propósito: Analice el suelo mediante los análisis requeridos para diagnosticar problemas nutricionales y establecer recomendaciones de fertilización con seriedad y compromiso.</p>	<p>3.1 Muestreo de suelos para estudios de fertilidad</p> <p>3.2 Análisis químico de suelos</p> <p>3.3 Recomendaciones de fertilización</p>
<p>Bloque 4. Fertilización foliar</p> <p>Propósito: Aplique la fertilización foliar mediante las vías de penetración correspondientes para contribuir en la calidad y el incremento de los rendimientos de las cosechas y resolver problemas de fertilización del suelo, con responsabilidad ambiental.</p>	<p>4.1 Bases morfológicas y anatómicas de la fertilización foliar</p> <p>4.2 Vías de penetración foliar y factores que afecta la absorción foliar</p> <p>4.3 Aplicaciones y limitaciones de la fertilización foliar</p>



<p>Bloque 5. Diseño de soluciones para la nutrición de cultivos</p> <p>Propósito: Diseñe soluciones nutritivas a través de la Solución Universal Steiner, considerando el diagnóstico nutrimental del agua, suelo y tejido vegetal para una correcta nutrición de los cultivos, con espíritu crítico y responsabilidad ambiental.</p>	<p>5.1 Bases conceptuales 5.2 Metodología de Steiner para el diseño de soluciones nutritivas</p>
---	--

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" 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 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 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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 checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Ensayo	30%
Presentación oral y escrita	40%
Tareas	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería en Agronomía en Producción Hortícola, con experiencia en bases teóricas y prácticas para el manejo de la nutrición vegetal, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Singh B. Vegetables for nutrition and entrepreneurship. Cham, Suiza: Springer Nature; 2023.
2. Sparks DL, Page AL, Helmke PA, Loeppert RH, editores. Methods of soil analysis, part 3: Chemical methods. 3a ed. American Society of Agronomy; 2020.

3. Strawn DG, Bohn HL, O'Connor GA. Soil Chemistry. 5a ed. Hoboken, NJ, Estados Unidos de América: Wiley-Blackwell; 2020

Complementarias:

7. Ofori KF, Antoniello S, English MM, Aryee AN. Improving nutrition through biofortification—A systematic review. *Frontiers in Nutrition* [Internet]. 2022; 9. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1043655>
8. Qiang Y, Dong X, Mao H, Yan H, Zhang X, Li Q. Innovative Design of Intelligent Detection Equipment for Growth Information of Facility horticultural Crops. *Journal of Advances in Agriculture* [Internet]. 2020; 11. Disponible en: <https://doi.org/10.24297/jaa.v11i.8737>
9. Singh B, Kalia P. Vegetables for Nutrition and Entrepreneurship [Internet]. Springer; 2023. *Tropical Tuber Crops: Nutrition and Entrepreneurial*; [citado 2023 Agosto]; p. 409-38. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-981-19-9016-8_19.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	90%

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	20%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. El suelo como medio natural en la nutrición de los cultivos	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Diagnóstico nutrimental en plantas	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Diagnóstico de la fertilidad del suelo	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Fertilización foliar	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Diseño de soluciones para la nutrición de cultivos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Nutrición Animal				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Agropecuarias Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Dr. José Antonio Chávez García, Dra. Martha Laura Garduño Millán				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La nutrición animal como ciencia tiene como objetivo satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales, en cantidad y calidad, para que puedan de la manera óptima alcanzar los mejores parámetros productivos y reproductivos que su potencial genético les permite, según su especie y fase productiva. Esta Unidad de Aprendizaje proporciona información sobre características y diferencias del aparato digestivo en diversas especies y su función, clasificación de los alimentos y nutrimentos y los procesos realizados para mejorar disponibilidad y utilización de los mismos por el animal, así como los conceptos básicos de la nutrición como pieza fundamental para la formulación de dietas balanceadas, cuyo objetivo sea ayudar a mantener la salud y el bienestar animal y con ello aumentar la eficiencia en unidades de producción pecuaria.

<p>Propósito: Conozca el aparato digestivo, función y características en diversas especies animales y la importancia de su salud e integridad, mediante estrategias de aprendizaje que harán que el estudiantado aplique el conocimiento sobre nutrición animal para lograr una correcta asimilación de nutrimentos presentes en los ingredientes utilizados en las dietas balanceadas como herramientas para aumentar la eficiencia y la productividad, con compromiso y profesionalismo.</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"/> CB3. Aprendizaje estratégico</p>	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</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"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</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>CE10. Lleva a cabo proyectos multidisciplinares relacionados con la producción hortícola y animal, mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias agropecuarias con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y</p>	

multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al desarrollo sostenible del campo y la agroindustria.

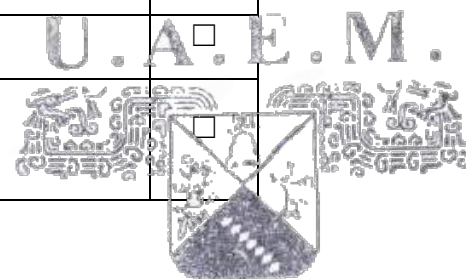
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Aparato digestivo</p> <p>Propósito: Conozca las estructuras que constituyen al aparato digestivo y su función, mediante el análisis de las estructuras correspondientes a las principales especies domésticas para identificar las diferencias entre sus aparatos digestivos, con pensamiento crítico.</p>	<p>1.1 Aparato Digestivo</p> <p>1.1.1 Anatomía</p> <p>1.1.2 Fisiología</p> <p>1.2 Diferencias y características por especie</p> <p>1.2.1 Rumiantes</p> <p>1.2.2 No rumiantes: aves, mamíferos, peces</p>
<p>Bloque 2. Alimentos y nutrimentos</p> <p>Propósito: Conozca los grupos de alimentos de acuerdo con su NRC, identifique los procesos realizados en granos y forrajes para aumentar su digestibilidad y comprenda las características de germinados, bloques nutricionales y subproductos industriales mediante el análisis profundo de sus características para su aplicación e identificación de los subproductos de la industria alimenticia, con responsabilidad y compromiso con los seres vivos.</p>	<p>2.1 Nomenclatura y clasificación de alimentos (NRC)</p> <p>2.2. Tratamientos especiales para granos y forrajes</p> <p>2.2.1 Molido</p> <p>2.2.2 Rolado o extruido</p> <p>2.2.3 Ensilado</p> <p>2.2.4 Henificado</p> <p>2.3. Bloques nutricionales</p> <p>2.3.1 Características</p> <p>2.3.2 Tipos de bloques</p> <p>2.3.3 Finalidad</p> <p>2.3.4 Técnicas de elaboración</p> <p>2.4. Germinados</p> <p>2.4.1 Características</p> <p>2.4.2 Tipos de germinados</p> <p>2.4.3 Finalidad</p> <p>2.4.4 Técnicas de producción</p> <p>2.5. Subproductos de la industria alimenticias</p>
<p>Bloque 3. Bioenergética</p> <p>Propósito: Conozca los conceptos básicos de la bioenergética (tipos de energía, TND, leyes de la termodinámica, calorías y Joules, balance y aporte energético de los nutrimentos, etc.) mediante su análisis crítico para su aplicación en las situaciones que correspondan con responsabilidad y ética.</p>	<p>3.1 Bioenergética</p> <p>3.1.1 Clasificación de energía en los alimentos</p> <p>3.1.2 Calorías</p> <p>3.2.3 Aporte energético por nutrimento</p> <p>3.2.4 TND</p>

<p>Bloque 4. Análisis de alimentos</p> <p>Propósito: Conozca la metodología de análisis AQP y de Van Soes así como la formulación de raciones y métodos utilizados mediante el análisis profundo y ejemplos proporcionados para su aplicación en las problemáticas relacionadas que enfrente en su ejercicio profesional, con seriedad y eficiencia.</p>	<p>4.1 Análisis Bromatológico</p> <p>4.1.1 AQP</p> <p>4.1.2 Van Soest (Fracciones de fibra)</p>
--	---

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input 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 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 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 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes teóricos	30%
Reporte final (presentación oral y escrita)	40%
Tareas	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

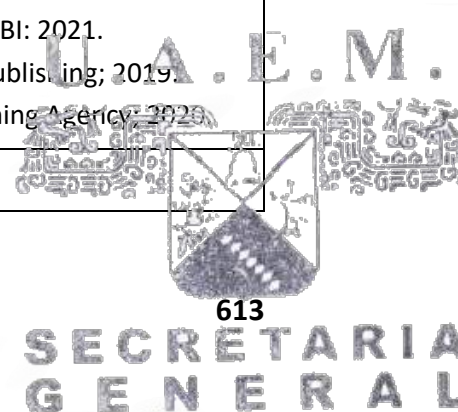
Ingeniero en Agronomía en Producción Animal, Agronomía Zootecnista, o afines con experiencia en bases teóricas y prácticas para el manejo nutrimental en la producción animal.

REFERENCIAS

Básicas:

10. Dryden G. Fundamentals of Applied Animal Nutrition. Reino Unido: CABI: 2021.
11. Hynd PI. Animal Nutrition: From theory to practice. Australia: CSIRO Publishing; 2019.
12. Rao R. Animal Nutrition and Feed Technology. India: New India Publishing Agency; 2020.

Complementarias:



1. Church DC, Pond WG, Pond KR. Fundamentos de Nutrición y Alimentación de los Animales. 2da Ed. Distrito Federal: Limusa; 2012.
2. Noguera JM, Valles A. El ensilado y sus ventajas. Madrid: Extension Agraria; 1977.
3. Shimada A. Nutrición Animal. México: Trillas; 2003.
4. Sisson S, Grossman JD. Anatomía de los animales domésticos: Tomo 1. 5a Ed. Barcelona: Elsevier; 1982.

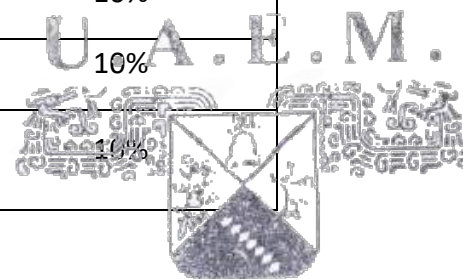
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%



Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	20%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Aparato digestivo	<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. Alimentos y nutrimentos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Bioenergética	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Análisis de alimentos	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

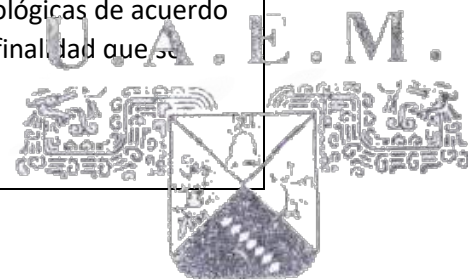
Ciencias del Deporte

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Introducción a la Bioquímica y Fisiología del Esfuerzo				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Ciencias del Deporte Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Mtro. Rodrigo Meza Segura, Lic. Carlos Emmanuel Hernández Reyna				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

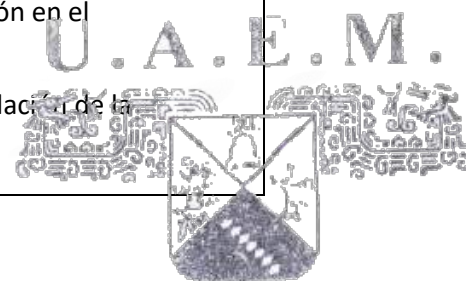
<p>Presentación: La bioquímica permite al estudiante comprender los temas que abarca la química de las moléculas biológicas, su funcionamiento individual, su integración a procesos fisiológicos de mayor complejidad, por ejemplo: durante el reposo, la actividad física y el deporte, así mismo, todo movimiento y esfuerzo físico involucra funciones específicas de órganos y sistemas para realizarse. Un esfuerzo físico continuo y constante genera adaptaciones fisiológicas que el futuro egresado de bioingeniería aplicada debe de comprender, para poder generar aplicaciones tecnológicas orientadas a la medición o regulación de dichas adaptaciones fisiológicas de acuerdo con las propuestas de planes y programas de entrenamiento, dependiendo la finalidad que se busque.</p>



<p>Propósito: Analice la relación que existe entre las vías metabólicas, la actividad física y las respuestas fisiológicas dependiendo de la carga de entrenamiento, al término de la Unidad de Aprendizaje, a través del estudio de las biomoléculas, su comportamiento y funcionamiento, las respuestas fisiológicas dependientes de las cargas de entrenamiento, para establecer relaciones entre la bioquímica y la fisiología en condiciones basales y de esfuerzo con las cargas aplicadas en cada sesión de ejercicio y soportar científicamente el diseño e implementación de soluciones tecnológicas aplicadas al desarrollo de planes de entrenamiento, con un sentido ético y profesional.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</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>CE11. Aplica sus conocimientos en el área de Bioingeniería Aplicada hacia la mejora del desempeño humano, mediante el planteamiento y desarrollo de proyectos multidisciplinares, a través del análisis de las necesidades e impactos, contribuyendo al cuidado del ser humano en sí y de su entorno</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Concepto y objetivos de la Bioquímica.</p> <p>Propósito: Comprenda la importancia de esta área en las ciencias del deporte, a través de un análisis profundo de las bases de la bioquímica relacionadas, como herramientas de análisis para entender los procesos celulares que se llevan a cabo durante la práctica de la actividad física, con responsabilidad, ética y disciplina en su ámbito laboral.</p>	<p>1.1 Definiciones de bioquímica</p> <p>1.2 Biomoléculas y células.</p> <p>1.3 Relación de la bioquímica con las ciencias de la salud.</p> <p>1.4 El agua como soporte de las reacciones bioquímicas</p> <p>1.5 Concepto de pH.</p> <p>1.6 Tampones fisiológicos.</p>
<p>Bloque 2. Metabolismo energético</p> <p>Propósito: Analice los diferentes procesos para la obtención de energía, a través del estudio de las reacciones que los componen y su relación con las demandas celulares, para comprender la relación del tipo e intensidad de la práctica deportiva con el sistema energético utilizado durante la actividad física, con responsabilidad, ética y disciplina en su ámbito laboral.</p>	<p>2.1 Organización funcional del metabolismo.</p> <p>2.2 Gasto de ATP en músculo esquelético.</p> <p>2.3 Mecanismo de obtención de ATP en músculo esquelético.</p> <p style="padding-left: 40px;">I. Fosfágenos</p> <p style="padding-left: 40px;">II. Glucolítico</p> <p style="padding-left: 40px;">III. Oxidativo</p> <p>2.4 Integración de sistemas energéticos.</p>
<p>Bloque 3. Introducción a la fisiología del esfuerzo</p> <p>Propósito: Comprenda los principios y fundamentos básicos de la fisiología humana durante el esfuerzo físico, mediante su análisis histórico y técnico para que al finalizar el estudio del bloque utilice estos conceptos para identificar los cambios y adaptaciones que se presentan durante la actividad física para adaptarlos a las condiciones de entrenamiento con una preparación teórica y una responsabilidad profesional y disciplina</p>	<p>3.1 Historia</p> <p>3.2 Importancia de la fisiología en el entrenamiento deportivo</p> <p>3.3 Esfuerzo</p> <p>3.4 Introducción a la respuesta del cuerpo frente al esfuerzo.</p>
<p>Bloque 4. Regulación hormonal y Regulación técnica en el ejercicio</p> <p>Propósito: Analice la importancia del sistema hormonal y los procesos de regulación térmica durante el ejercicio, a través del estudio del</p>	<p>4.1 Generalidades de hormonas</p> <p>4.2 Las hormonas y su función en el metabolismo</p> <p>4.3 Mecanismo para la regulación de la temperatura corporal</p>



funcionamiento de las hormonas en el metabolismo humano y el estudio del funcionamiento de las hormonas en el metabolismo humano para determinar su importancia en la planificación deportiva con responsabilidad y ética profesional.	4.4 Respuestas fisiológicas al ejercicio con altas temperaturas 4.5 Respuestas fisiológicas al ejercicio en ambientes fríos
Bloque 5. Adaptaciones al esfuerzo. Propósito: Interprete las reacciones del cuerpo al esfuerzo, al finalizar el Bloque 5, mediante la integración de los conceptos para poder determinar y predecir la evolución de las adaptaciones físicas durante la realización de un plan de entrenamiento con pensamiento crítico y compromiso profesional.	5.1 Modelo general de adaptación al entrenamiento 5.2 Mecanismos de la ganancia de fuerza muscular 5.3 Mecanismos de la ganancia de masa muscular 5.4 Adaptaciones al entrenamiento aeróbico 5.5 Adaptaciones al entrenamiento anaeróbico

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input checked="" type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Experimentación	20%
Reporte de Lectura	40%
Examen	30%
Discusión guiada	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Bioquímica, Nutrición o Medicina preferentemente con diplomado, especialidad o maestría en deporte, área de la salud, deseable que tenga estudios de posgrado en ciencias biológicas o relacionadas, con conocimientos de Fisiología médica y Fisiología del ejercicio con experiencia en docencia.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Baynes JW, Dominiczak MH. Bioquímica Médica. 5a ed. Barcelona: Elsevier; 2019.
2. García Pallarés J, Mora Rodríguez R, Ortega Fonseca JF. Fisiología del deporte y el ejercicio. 2a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2019.
- 3.
4. López Chicharro J, Fernández Vaquero A. Fisiología del Ejercicio. 4a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2023.
5. Nelson DL, Michael MC. Lehninger: Principios de bioquímica. 7a ed. Barcelona: Omega; 2019.

Complementarias:

1. Silverthorn DU, Johnson BR. Fisiología humana: un enfoque integrado. 8a ed. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2019.
2. Tortora GJ, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. 15a ed. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2018.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10 %
Estructura	20 %
Desarrollo	20 %

Conclusiones	20 %
Referencias (presentación y balance)	10 %
Redacción	
Ortografía correcta	10 %
Redacción adecuada	10 %
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10 %
Tema correctamente sustentado	10 %
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	20 %
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20 %
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10 %
Administración de tiempo	10 %
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10 %
Ortografía	10 %
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Concepto y objetivos de la Bioquímica.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Metabolismo energético.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Introducción a la fisiología del esfuerzo	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Regulación del ejercicio	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Adaptaciones al esfuerzo.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Entrenamiento Deportivo				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias del Deporte Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Mtro. Rodrigo Meza Segura				Fecha de elaboración: agosto 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

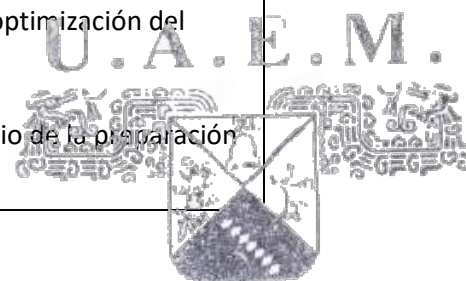
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La base del Entrenamiento Deportivo es la preparación del deportista la cual está constituida por una serie de conocimientos y particularidades como son los diferentes, medios y métodos para su preparación, por lo que se abordarán los aspectos o direcciones más importantes como los componentes de la carga para que pueda dosificarse por medio de un entrenamiento metódico y sistemático.</p>
<p>Propósito: Determine las particularidades de la preparación del deportista al término de la Unidad de Aprendizaje mediante el estudio de los diferentes medios, métodos, capacidades físicas, componentes de la carga y particularidades de la forma deportiva para que pueda dosificar, y controlar el proceso de entrenamiento de un deportista y lograr una forma deportiva definitiva, permitiéndole actuar con responsabilidad, ética y disciplina.</p>

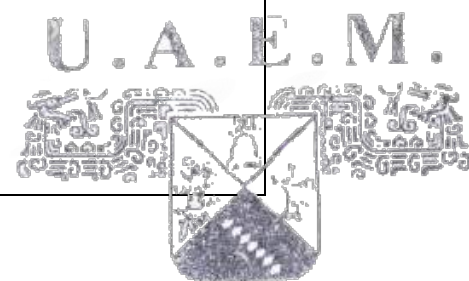
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
Cognitivas-metacognitivas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad	Digitales genéricas <input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales
Socioemocionales genéricas <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro <input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as	Socioculturales genéricas <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE11. Aplica sus conocimientos en el área de Bioingeniería Aplicada hacia la mejora del desempeño humano, mediante el planteamiento y desarrollo de proyectos multidisciplinarios, a través del análisis de las necesidades e impactos, contribuyendo al cuidado del ser humano en sí y de su entorno.	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
Bloque 1. El ejercicio y los componentes de la carga de entrenamiento Propósito: Diferencie las particularidades de los otros medios como las particularidades de la carga de entrenamiento, a través del estudio de bibliografías para dosificar capacidades	1.1 Particularidades de los diferentes medios del entrenamiento deportivo 1.2 Medios como base a la optimización del entrenamiento 1.3 Los ejercicios como medio de la preparación del deportista



<p>físicas del entrenamiento de un deportista, permitiéndole actuar, con responsabilidad, ética y disciplina.</p>	<p>1.4 Clasificación de los diferentes ejercicios para la preparación del deportista.</p> <p>1.5 Características de la carga de entrenamiento</p> <p>1.6 Factores que determinan el efecto de la carga de entrenamiento</p> <p>1.7 Interconexión de las cargas de entrenamiento</p> <p>1.8 El descanso como proceso del entrenamiento</p> <p>1.9 La Fatiga</p> <p>1.10 Tipos de la fatiga en el deporte</p> <p>1.11 Mecanismo de producción de fatiga, detección y control</p>
<p>Bloque 2. La preparación del deportista</p> <p>Propósito: Conozca las particularidades de las capacidades físicas y sus métodos de desarrollo, mediante la experimentación de forma práctica cada uno de sus fundamentos para desarrollar de forma adecuada las capacidades físicas de un deportista, permitiéndole actuar con responsabilidad, ética y disciplina.</p>	<p>2.1 La dirección de la Preparación del Deportista.</p> <p>2.2 Capacidades Físicas: Fuerza – Resistencia - Rapidez-Movilidad- Coordinación.</p> <p>2.3 Los métodos de entrenamiento y las Capacidades Físicas.</p> <p>2.4 Relación de los sistemas energéticos-métodos y capacidades físicas.</p>
<p>Bloque 3. La forma deportiva</p> <p>Propósito: Conozca las fases de desarrollo de la forma deportiva de un deportista, por medio del estudio de diferentes bibliografías para que pueda determinar cada uno de los contenidos que se deben desarrollar en cada fase de preparación de un deportista permitiéndole actuar con responsabilidad, ética y disciplina.</p>	<p>3.1 Fases de desarrollo de la forma deportiva</p> <p>3.2 Comportamiento fisiológico y bioquímico de la forma deportiva.</p> <p>3.3 Dinámica de la forma deportiva.</p>
<p>Bloque 4. Factores del rendimiento deportivo</p> <p>Propósito: Identifique los factores del rendimiento deportivo, a través del análisis de la importancia de cada uno de ellos como dirección condicionante o determinante, para</p>	<p>4.1 Técnica</p> <p>4.2 Táctica</p> <p>4.3 Preparación Física</p> <p>4.4 Preparación psicológica</p>



su prescripción y control en el planteamiento de objetivos en la obtención de lograr deportivos con ética profesional.	4.5 Preparación teórica 4.6 Invisibles
Bloque 5. Clasificaciones deportivas Propósito: Clasifique las disciplinas deportivas en subgrupos, a través de la aplicación de las ciencias, identificando la dinámica de competencia de cada uno y considerar los factores de mayor relevancia para el rendimiento deportivo y aumentar las probabilidades de éxito con ética profesional.	5.1 Deportes de tiempo y marca 5.2 Deportes de situación 5.3 Deportes de apreciación técnica 5.4 Deportes de precisión

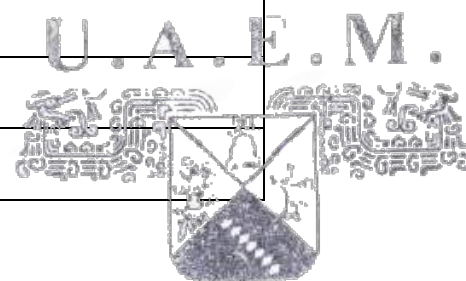
ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 type="checkbox"/>

Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Lectura comentada	10%
Demostraciones	10%
Ejercicios prácticos (series de problemas)	20%
Mapas conceptuales	10%
Mapa mental	10%
Reporte de lectura	10%
Exposición oral	10%
Análisis de textos	10%
Elaboración de síntesis	10%



80% asistencia mínima	
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Ciencias Aplicadas al Deporte, Entrenamiento Deportivo, Educación física o afines a la Cultura Física y Deporte, preferentemente Maestría o y Doctorado.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Feduchi Canosa E, Romero Magdalena C, Yáñez Conde E, García-Hoz Jiménez C. Bioquímica: conceptos esenciales. 3a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2021.
2. García Pallarés J, Mora Rodríguez R, Ortega Fonseca JF. Fisiología del deporte y el ejercicio. 2a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2019.
3. López Chicharro J, Fernández Vaquero A. Fisiología del Ejercicio. 4a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2023.

Complementarias:

1. González Ravé JM, Pablos Abella C, Navarro Valdivielso F. Entrenamiento Deportivo: Teoría y práctica. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2014.
2. Matveev LP. Teoría general del entrenamiento deportivo. Barcelona: Paidotribo; 2001.
3. Naclerio Ayllón F. Entrenamiento deportivo: fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2011.
4. Platonov VN. Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico. Barcelona: Paidotribo; 2001.
5. Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2018.

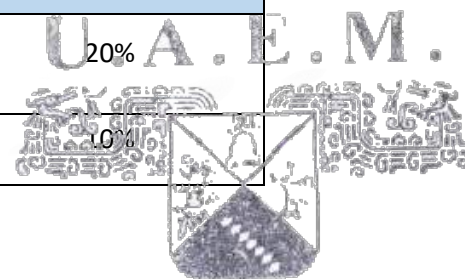
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%



Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. El ejercicio y los componentes de la carga de entrenamiento	<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. La preparación del deportista	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. La forma deportiva	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Factores del rendimiento deportivo	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Clasificaciones deportivas	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Evaluación del Rendimiento Físico				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias del Deporte Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Mtro. Rodrigo Meza Segura				Fecha de elaboración: junio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La preparación de un deportista de alto rendimiento, requiere de herramientas básicas para el análisis de los fundamentos teóricos aplicados en los sistemas fisiológicos que permiten solucionar las problemáticas existentes en sujetos de alto rendimiento. Por esta razón, en esta Unidad de Aprendizaje se abordan las variables y las condiciones específicas que influyen en gran medida en la preparación del deportista de alto rendimiento.</p>
<p>Propósito: Analice las variables fisiológicas, antropométricas y bioquímicas, las condiciones específicas, relativas y los aspectos de la preparación del deportista de alto rendimiento, mediante el análisis profundo de las variables y las condiciones mencionadas para planificar y controlar el proceso de entrenamiento atendiendo las particularidades y características del proceso de desarrollo del deportista Elite, actuando con responsabilidad, ética y disciplina.</p>

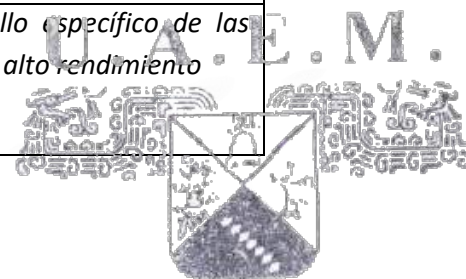
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro <input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as	<p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE11. Aplica sus conocimientos en el área de Bioingeniería Aplicada hacia la mejora del desempeño humano, mediante el planteamiento y desarrollo de proyectos multidisciplinares, a través del análisis de las necesidades e impactos, contribuyendo al cuidado del ser humano en sí y de su entorno.	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Estructura del Alto Rendimiento</p> <p>Propósito: Analice la importancia de la estructura del alto rendimiento mediante la aplicación del sistema adecuado para diseñar la estructura correcta con la intención de desarrollar a los deportistas de rendimiento y de</p>	<p>1.1 Sistemas para el desarrollo del Alto Rendimiento</p> <p>1.2 Sistema Piramidal</p> <p>1.3 Sistema Selectivo-Intensivo</p> <p>1.4 La Profesionalización del deportista de Alto</p>



<p>alto rendimiento, respectivamente, con compromiso ético y profesional.</p>	<p>Rendimiento</p>
<p>Bloque 2. Condiciones específicas relativas para el desarrollo</p> <p>Propósito: Analice las condiciones específicas y relativas para el desarrollo del alto rendimiento, mediante la evaluación de las condiciones adecuadas para desarrollar deportistas de rendimiento y de alto rendimiento, actuando con responsabilidad, ética y disciplina en su ámbito laboral.</p>	<p>2.1 El entrenamiento para el Alto Rendimiento</p> <p>2.2 El entorno de deportista de Alto Rendimiento</p> <p>2.3 Condiciones y estabilidad de vida</p> <p>2.4 Reconocimiento y perspectivas de desarrollo</p> <p>2.5 Apoyos, infraestructura y equipamiento</p>
<p>Bloque 3. Aspectos de la preparación del deportista de elite, sus características y sus procesos de desarrollo</p> <p>Propósito: Determine las particularidades de todos los aspectos de preparación, sus contenidos y objetivos, mediante el análisis de las etapas necesarias para la preparación del deportista de rendimiento y alto rendimiento, actuando con responsabilidad, ética y disciplina en su ámbito laboral.</p>	<p>3.1 Características Básicas</p> <p>3.2 Etapas de la carrera del deportista de Alto Rendimiento</p>
<p>Bloque 4. Los procesos de adaptación para el proceso del alto rendimiento</p> <p>Propósito: Diferencie las diferentes formas de planificar a través de la aplicación métodos de entrenamiento, para la creación de planes específicos de entrenamiento para altos logros, con compromiso y responsabilidad social, ética y disciplina en su ámbito laboral.</p>	<p>4.1 Cuestiones de la Adaptación y problemas del deporte actual</p> <p>4.2 Reacciones y adaptación en la actividad muscular</p> <p>4.3 Adaptaciones de los sistemas energéticos</p> <p>4.4 La adaptación aguda y crónica</p> <p>4.5 El cansancio y la recuperación como procesos de adaptación en las cargas físicas</p> <p>4.6 Las reacciones de adaptación en diferentes medios y climas naturales</p>
<p>Bloque 5. Planificación y periodización para el alto Rendimiento</p>	<p>5.1 Planificación y desarrollo específico de las capacidades físicas para del alto rendimiento</p>



<p>Propósito: Diseñe patrones básicos de la planificación deportiva a través de los diferentes modelos y métodos, para diseñar programas de entrenamiento de deportistas de rendimiento y alto rendimiento siempre con un sentido ético y profesional.</p>	<p>5.2 Orientaciones de dirección y asociación de los Microciclos y posibles correcciones</p> <p>5.3 Orientaciones de dirección y asociación de los Mesociclos y posibles correcciones</p> <p>5.4 Estructuras contemporáneas y sus características</p> <p>5.5 Concentración y asociación de cargas de entrenamiento de acuerdo con las direcciones del entrenamiento</p> <p>5.6 Desarrollo sucesivo de direcciones del entrenamiento</p>
<p>Bloque 6. Control del alto rendimiento</p> <p>Propósito: Determine las diferentes pruebas fisiológicas que requiere un deportista de alto rendimiento a través de protocolos de evaluación fisiológica, bioquímica y biomecánica, para evaluar a deportistas de rendimiento, actuando con responsabilidad, ética y disciplina en su ámbito laboral.</p>	<p>6.1 Evaluación de la realización de programas de entrenamiento para el alto rendimiento</p> <p>6.2 Análisis de gestos detectando los errores básicos de las habilidades deportivas específicas descubriendo las posibles causas que lo provocan para la mejora en el alto rendimiento.</p> <p>6.3 Aplicación de las tecnologías de la información y de la comunicación al ámbito de las ciencias para el alto rendimiento</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>

Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Plenaria	20%

Mapa menta	10%
Análisis de textos	10%
Taller	20%
Elaboración de síntesis	10%
Reporte de lectura	10%
Exposición oral	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Ciencias Aplicadas al Deporte y carreras afines a la Cultura Física y el Entrenamiento Deportivo, Maestría y Doctorado como grados preferentes.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Bompá T, Buzzichelli C. Periodización del entrenamiento de fuerza aplicada a los deportes. Madrid: Tutor; 2021.
2. Collazo Macías A. Todo sobre la Planificación del Entrenamiento Deportivo. Ciudad de México: Publicación independiente; 2021.
3. Sedoff M, Mackey M. Pedagogías para el Alto Desempeño Deportivo. Seis pilares para la construcción de un sistema deportivo de alto desempeño que trascienda a las personas. Rosario: HomoSapiens; 2021.

Complementarias:

1. MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ. Evaluación Fisiológica del Deportista. 3a ed. Barcelona: Paidotribo; 2005.
2. Verkhoshansky Y, Siff M. Super entrenamiento. 2a ed. Barcelona: Paidotribo; 2004.
3. Viru A, Viru M. Análisis y Control del Rendimiento Deportivo. 2a ed. Barcelona: Paidotribo; 2003.

Web:

1. efdeportes.com [internet]. Buenos Aires: Lecturas: Educación Física y Deportes; [Citado 30 agosto 2023]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>
2. pubmed.ncbi [internet]. Maryland: U.S. National Library of Medicine. [Citado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

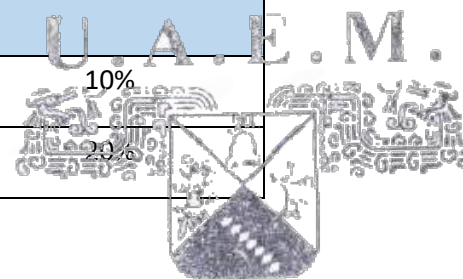
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%



Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Estructura del alto Rendimiento	<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. Condiciones específicas relativas para el desarrollo	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Aspectos de la preparación del deportista de elite, sus características y	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

sus procesos de desarrollo																
Bloque 4. Los procesos de adaptación para el proceso del alto rendimiento	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Planificación y periodización para el alto Rendimiento	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bloque 6. Control del alto rendimiento	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Parámetros Físicos y Fisiológicos Relevantes en el Control del Rendimiento				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias del Deporte Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Mtro. Rodrigo Meza Segura				Fecha de elaboración: junio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La evaluación deportiva trata de estimar las aptitudes, capacidades fisiológicas y rendimientos de las personas que se someten a la práctica deportiva, con el fin de incidir en el mejoramiento para alcanzar su máximo rendimiento deportivo permitiéndole al estudiantado actuar con responsabilidad, ética y disciplina en su ámbito laboral.
Propósito: Analice las diferentes pruebas y controles directos e indirectos para determinar el nivel de condición física del deportista al término de la Unidad de Aprendizaje, mediante el desarrollo de conocimientos y habilidades para planificar y desarrollar las capacidades físicas como técnicas para el proceso de la preparación de deportistas de alto rendimiento, actuando con responsabilidad, ética y disciplina.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso
Competencias Básicas (CB) (Marque X)
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis

<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<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"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</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>
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<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>CE11. Aplica sus conocimientos en el área de Bioingeniería Aplicada hacia la mejora del desempeño humano, mediante el planteamiento y desarrollo de proyectos multidisciplinarios, a través del análisis de las necesidades e impactos, contribuyendo al cuidado del ser humano en sí y de su entorno.</p>	

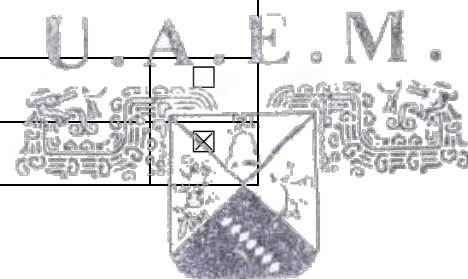
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Tipos de evaluaciones</p> <p>Propósito: Evalúe los diferentes tipos de pruebas que se realizan a un deportista, a través de los diferentes modelos y métodos de rendimiento, para llevar a cabo la evaluación correspondiente con un sentido ético y profesional.</p>	<p>1.1 Valoración cineantropometría</p> <p>1.2 Control médico deportivo</p> <p>1.3 Evaluación de la forma deportiva</p>
<p>Bloque 2. Nuevas tendencias de la evaluación en la actividad física y el deporte</p>	<p>2.1 Aplicación de los principios fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales</p>

<p>Propósito: Realice los diferentes tipos de evaluaciones directas en el laboratorio de tipo fisiológico como biomecánico, a través de la determinación del nivel de condición lo más exacta y planificar las cargas del entrenamiento que benefician al mejoramiento del proceso de entrenamiento de un deportista, para determinación de los umbrales que permitan tomar decisiones con un sentido ético y profesional</p>	<p>durante la evaluación y el control del entrenamiento deportivo</p> <p>2.2 Evaluación de la resistencia cardiorrespiratoria.</p> <p>2.3 Detección de zonas de entrenamiento</p> <p>2.4 Técnicas de determinación del umbral aeróbico</p> <p>2.5 Técnicas de determinación del umbral anaeróbico</p> <p>2.6 Determinación de umbrales ventilatorios.</p> <p>2.7 Determinación del umbral de frecuencia cardíaca</p>
<p>Bloque 3. Evaluación de la condición física</p> <p>Propósito: Aplique los diferentes tipos de pruebas físicas de campo, a través de la evaluación de las capacidades condicionantes y la determinación del grado de desarrollo de condición física, para analizar los resultados obtenidos y tomar las decisiones correspondientes siempre con un sentido ético y profesional.</p>	<p>3.1 Evaluación de la condición física y la dosificación del ejercicio físico orientado a la mejora del rendimiento deportivo</p> <p>3.2 Evaluación de las capacidades Físicas</p> <p>3.3 Evaluación de la Fuerza</p> <p>3.4 Evaluación de la Resistencia</p> <p>3.5 Evaluación de la Velocidad</p> <p>3.6 Evaluación de la Flexibilidad</p> <p>3.7 Evaluación de la coordinación</p> <p>3.8 Evaluación de la técnica y la táctica.</p> <p>3.9 Análisis de resultados</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)		
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos



Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Lectura comentada	10%
Demostraciones	20%
Ejercicios prácticos (series de problemas)	10%
Mapas conceptuales	10%
Mapa mental	20%
Reporte de lectura	10%
Exposición oral	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Ciencias Aplicadas al Deporte y carreras afines a la Cultura Física y el Entrenamiento Deportivo, Maestría y Doctorado como grados preferentes.

REFERENCIAS

Básicas:

1. ACSM. Para la valoración y prescripción del ejercicio. 4a Ed Walters Kluwer, 2021
2. Fukuda D. Evaluación de la Aptitud Física Para el Rendimiento Deportivo: 50 pruebas exhaustivas de la condición física para deportistas. 1a Ed Tutor, 2020
3. Guzmán Quesada, Álvaro. Biomecánica aplicada al entrenamiento de fuerza. España: Transverso, 2022.
4. López Chicharro, José Luis., Cancino López, Jorge., Vicente Campos, Davinia. Fisiología del entrenamiento aeróbico: una visión integrada. España: Editorial Médica Panamericana S.A., 2019.

Complementarias:

1. José Enrique Sirvent Belando, José Ramón Alvero Cruz · 2017 La cineantropometría y sus aplicaciones
2. López Chicharro, José. Umbral láctico: bases fisiológicas y aplicación al entrenamiento. España: Editorial Médica Panamericana S.A., 2017.
3. Martínez López, Emilio J. Pruebas de aptitud física. España: Paidotribo, 2012.

Web:

1. Pubmed [internet] U.S. National Library of Medicine. National Institute Medicine <http://www.pub.med.com> Google [internet] <http://www.scholar.google.es/>; Educación Física Deportes <http://www.efdeportes.com>

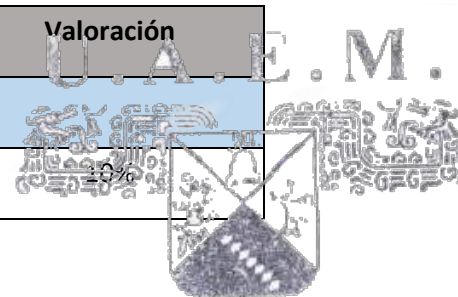
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%



Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Tipos de evaluaciones	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 2. Nuevas tendencias de la evaluación en la actividad física y el deporte	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 3. Evaluación de la condición física	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒

Ciencias Ambientales

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Fundamentos de Ciencias Ambientales				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Ambientales Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo				
Elaborada por: Dra. Susana Silva Martínez				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Consta de seis bloques que permiten comprender la problemática de la contaminación ambiental del agua, suelo y aire, la alteración del medio ambiente debido a las actividades antropogénicas y los contaminantes de los desechos sólidos y peligrosos. El contenido de esta Unidad de Aprendizaje se enfoca principalmente en presentar la temática de conocimientos sobre los fundamentos de las ciencias ambientales, la problemática de la contaminación ambiental, esto con el fin de que se desarrollen habilidades que permitan comprender las propiedades físicas y químicas del agua, del suelo y la composición de la atmósfera, para poder así prevenir, disminuir y

<p>tratar las emisiones contaminantes que afectan nuestro entorno ambiental con el fin de mitigar el daño a la naturaleza ocasionado por las actividades antropogénicas. Estos conocimientos permitirán al estudiantado generar propuestas de soluciones tecnológicas y estratégicas en beneficio del medio ambiente y la vida.</p>	
<p>Propósito: Adquiera conocimientos sobre los Fundamentos de Ciencias Ambientales y comprenda la problemática de nuestro entorno natural a través de contribuir en la generación de soluciones científicas y tecnológicas a los problemas presentes en las áreas de ciencias de la vida, la salud y el medio ambiente para proponer alternativas tecnológicas que eviten y/o minimicen problemas ambientales generados por las actividades antropogénicas; en los que intervenga, con responsabilidad, compromiso y bioética.</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"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</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>	

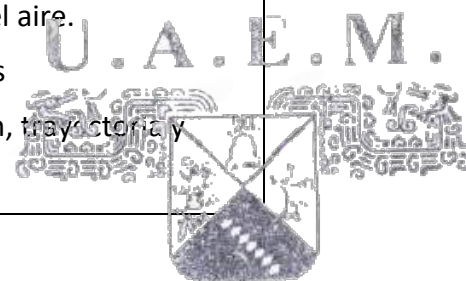
Específicas disciplinares (CE)

CE12. Analiza problemáticas y en el campo de las ciencias del Medio Ambiente y desarrolla proyectos basados en la Bioingeniería para su solución, mediante la aplicación de sus competencias para aportar en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los seres vivos.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Conozca la importancia del cuidado del medio ambiente a través de la adquisición de conocimientos sobre la problemática de la contaminación ambiental, afectación de nuestro entorno natural (agua, suelo y aire), el impacto de los contaminantes acuáticos, de suelos y atmosféricos; así como de los ciclos biogeoquímicos de la tierra y las leyes de la termodinámica, tipos de energía y sus transformaciones para que adquiera una visión general del entorno natural con compromiso en la mejora de la calidad ambiental.</p>	<p>1.1 Definiciones: Contaminante y contaminación ambiental.</p> <p>1.2 Ética ambiental: Salud pública, conservación, preservación y cuidado del medio ambiente, problemática ambiental.</p> <p>1.3 Contaminantes ambientales: Clasificación, tipos y fuentes de origen, propiedades fisicoquímicas, ecotoxicidad, técnicas de muestreo y análisis (medición), modelado del origen, trayectoria y destino final.</p> <p>1.4 Ciclos biogeoquímicos: Ciclo hidrológico, ciclo del nitrógeno, ciclo del carbono, ciclo del oxígeno, ciclo del azufre y ciclo del fósforo.</p> <p>1.5 Leyes de la termodinámica, tipos de energía y sus transformaciones.</p>
<p>Bloque 2. Alteración del ambiente</p> <p>Propósito: Conozca los efectos dañinos a los seres vivos y al medio ambiente a través de conceptos sobre las alteraciones de nuestro entorno natural para que adquiera una visión general de la condición actual del medio ambiente con compromiso en la mejora de la calidad ambiental.</p>	<p>2.1 Efecto invernadero, cambio climático y calentamiento global.</p> <p>2.2 Ozono: su destrucción en la atmósfera y su desempeño como contaminante.</p> <p>2.3 Lluvia ácida y daño ambiental: disolución de nutrientes del suelo y sustancias tóxicas, acidez del agua y afectación de plantas y animales en los ecosistemas acuáticos.</p> <p>2.4 Afectación de los ciclos biogeoquímicos.</p> <p>2.5 Enfoque científico ambiental encaminado a minimizar estas problemáticas.</p>

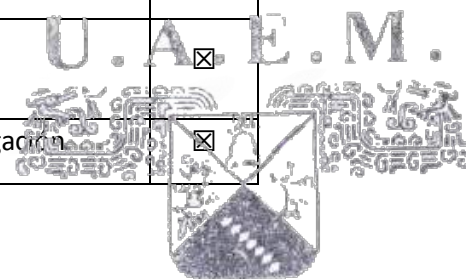
<p>Bloque 3. Agua</p> <p>Propósito: Comprenda la afectación del medio ambiente acuoso a través de conocimientos de las propiedades físicas y químicas del agua, causas y consecuencias de la contaminación del agua, afectación de los ecosistemas por los contaminantes acuosos (inorgánicos, orgánicos y emergentes), los límites máximos permitidos en las descargas de los contaminantes acuosos y la prevención/control de la contaminación del agua para adquirir una visión general de la condición actual del medio ambiente con compromiso en la mejora de la calidad del ambiente y de la calidad de vida.</p>	<p>3.1 Propiedades físicas y químicas del agua.</p> <p>3.2 Contaminación del agua, causas y consecuencias.</p> <p>3.3 Impacto de la contaminación en los ecosistemas acuáticos.</p> <p>3.4 Contaminación por contaminantes inorgánicos (metales pesados), orgánicos (colorantes textiles, insecticidas, pesticidas, fertilizantes, antibióticos y fármacos, microorganismos patógenos, hidrocarburos, etc.) y emergentes.</p> <p>3.5 Límites máximos permisibles en efluentes acuosos.</p> <p>3.6 Prevención y control de la contaminación del agua.</p>
<p>Bloque 4. Suelo</p> <p>Propósito: Comprenda la afectación del suelo a través de conocimientos de las propiedades físicas y químicas del suelo, causas y consecuencias de la contaminación del suelo, afectación de los ecosistemas por los contaminantes del suelo (inorgánicos, orgánicos y emergentes), y la prevención/control de la contaminación del suelo para que adquiera una visión general de la condición actual del medio ambiente con compromiso en la mejora de la calidad ambiental.</p>	<p>4.1 Propiedades físicas y químicas del suelo</p> <p>4.2 Contaminación del suelo, causas y consecuencias</p> <p>4.3 Contaminación por contaminantes inorgánicos (metales pesados) y orgánicos (plaguicidas e hidrocarburos)</p> <p>4.4 Prevención y control de la contaminación del suelo.</p>
<p>Bloque 5. Aire</p> <p>Propósito: Comprenda la afectación de la atmósfera a través de información de la química atmosférica, las causas y consecuencias de la contaminación de la atmósfera, afectación del entorno natural por la contaminación atmosférica y la prevención/control de la contaminación del aire para que adquiera una visión general de la condición actual del medio ambiente con compromiso en la mejora de la calidad ambiental.</p>	<p>5.1 Química atmosférica.</p> <p>5.2 Contaminantes atmosféricos: Gases efecto invernadero, causas y consecuencias en la salud humana y los ecosistemas.</p> <p>5.3 Gases efecto invernadero.</p> <p>5.4 Contaminantes criterio y sus límites máximos permisibles en el aire.</p> <p>5.5 Fuentes fijas y móviles</p> <p>5.6 Modelación del origen, trayectoria y destino final.</p>



	5.7 Prevención y control de la contaminación del aire.
<p>Bloque 6. Desechos sólidos y peligrosos</p> <p>Propósito: Comprenda la problemática de la contaminación ambiental a través de información sobre los desechos sólidos y peligrosos vertidos en el ambiente natural, así como su conservación y reciclaje para minimizar su impacto en la naturaleza ambiente con compromiso en la mejora de la calidad ambiental.</p>	<p>6.1 Desechos sólidos diseminados en la tierra y en el agua: vertidos al aire libre, océanos y rellenos sanitarios.</p> <p>6.2 Desechos tóxicos.</p> <p>6.3 Conservación y reciclaje de los desechos sólidos.</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

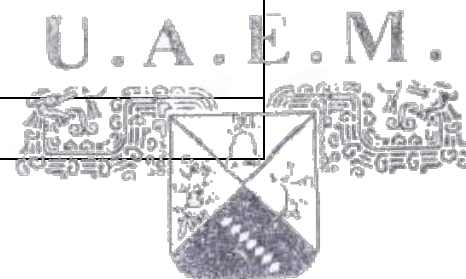
Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>



Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clases	10%
Tareas	10%
Presentación de un ensayo relacionado con un caso de estudio que contenga el análisis y la descripción metodológica de una problemática ambiental industrial y proponga una solución tecnológica a la problemática ambiental asociada, de manera oral y escrita.	20%
Exámenes Nota: Se requiere tener una asistencia a clases del 80% como mínimo para poder tener derecho a presentar los exámenes.	60%
Total	100 %



PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Maestría o Doctorado en Ciencias ambientales, Ingeniería Química o áreas afines, con perfil en química ambiental, que tenga liderazgo y experiencia en el desarrollo de propuestas y estrategias científicas y técnicas que minimicen la problemática ambiental.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Miller TG, Spoolman S. Ciencia Ambiental. Ciudad de México: Cengage Learning- National Geographic Cengage; 2020.
2. Singh P, Bassin JP, Rajkhowa S, Hussain CM, Oraon R. Environmental Sustainability and Industries: Technologies for Solid Waste, Wastewater, and Air Treatment. Amsterdam: Elsevier; 2022.
3. Aragonese López S, Zarzosa González HJ. Fundamentos de Ingeniería Ambiental y del Agua. Madrid: Dextra; 2020.

Complementarias:

1. Fisher MR. Environmental Biology. Oregon: Open Oregon, 2017.
2. Mihelcic JR. Fundamentos de Ingeniería Ambiental. Ciudad de México: Limusa Wiley; 2008.
3. Domènech Antúnez X. Fundamentos de Química Ambiental. Volumen I (Ciencias Químicas). Madrid: Síntesis; 2014.
4. Domènech Antúnez X. Fundamentos de Química Ambiental. Volumen II (Ciencias Químicas). Madrid: Síntesis; 2014.
5. Bharucha E. Textbook for Environmental Studies for Undergraduate Courses of All Branches of Higher Education. New Delhi: University Grants Commission; 2004.
6. Surampalli RY, Zhang TC, Brar SK, Hegde K, Pulicharla R, Verma M. Handbook of Environmental Engineering. New York: Mc Graw Hill Education; 2018.
7. Romero Diaz A, Mayayo A. Manual de Ciencias Ambientales. Caracas: Binev; 1992.
8. Manahan SE. Introducción a la Química Ambiental. Ciudad de México: Reverté; 2007.
9. Hughes P, Mason NJ. Introduction to Environmental Physics: Planet Earth, Life and Climate. Florida: CRC Press; 2001.
10. Gray WG, Gray GA. Introduction to Environmental Modeling. New York: Cambridge University Press; 2017.

Web:

1. University Grants Commission-NET. Environmental Sciences[internet]. New Delhi: India. [citado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.infobooks.org/pdf/cw/752-environmental-sciences-university-grants-commission-net/>

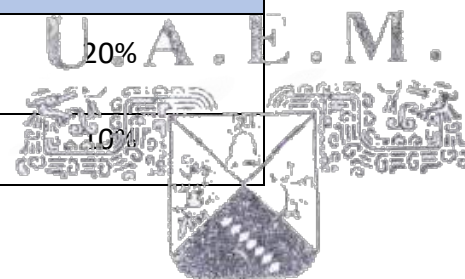
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%



Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Alteración del ambiente	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Agua	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Suelo	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Aire	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bloque 6. Desechos sólidos y peligrosos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Fundamentos de Sustentabilidad				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Ambientales Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Dra. Jeannete Ramírez Aparicio				Fecha de elaboración: julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

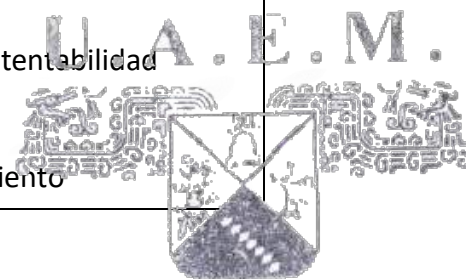
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: En esta Unidad de Aprendizaje se proporcionan los conceptos básicos de sustentabilidad, el origen de desarrollo sustentable y la evolución del concepto a través del tiempo. Se define el concepto de desarrollo sustentable desde una perspectiva, ecológica, social, política y económica. Se analizan estrategias y políticas en materia de desarrollo sustentable y sostenible. Además, se presentan casos para que el alumnado identifique, analice y comprenda los problemas ambientales en su entorno y pueda resolverlos, con responsabilidad y compromiso, desde un enfoque de desarrollo sustentable y sostenible.</p>
<p>Propósito: Conozca los conceptos de sustentabilidad, desarrollo sustentable y sostenible desde una perspectiva ecológica, social, y económica, al término de la Unidad de</p>

<p>Aprendizaje, mediante la información necesaria y el desarrollo de competencias para la generación de ideas y soluciones, para atender los problemas ambientales en su entorno, con responsabilidad, compromiso y ética desde un enfoque de desarrollo sostenible y sustentable.</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"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</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</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE12. Analiza problemáticas y en el campo de las ciencias del Medio Ambiente y desarrolla proyectos basados en la Bioingeniería para su solución, mediante la aplicación de sus competencias para aportar en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los seres vivos.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Ambiente</p> <p>Propósito: Comprenda la importancia y funcionamiento de los ecosistemas y las causas de la problemática ambiental en su entorno, al término del Bloque 1, mediante información necesaria para el análisis y desarrollo de ideas y estrategias con el objetivo de aplicarlas en la preservación del medio ambiente, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>1.1 Planeta tierra y sus ecosistemas 1.2 Flujo de energía 1.3 Ciclos Biogeoquímicos 1.4 Regla de sustentabilidad 1.5 Biodiversidad y rol de los seres vivos 1.6 Recursos naturales 1.7 Bienes y servicios ambientales 1.8 Destrucción de los ecosistemas 1.9 Cambio Climático y Protocolo de Kioto</p>
<p>Bloque 2. Fundamentos de sustentabilidad</p> <p>Propósito: Conozca la historia y evolución del concepto desarrollo sustentable y sostenible, reconozca las diferencias entre el concepto sustentable, sostenible y autosustentable, mediante información necesaria para el análisis y desarrollo de ideas y proyectos para el desarrollo sustentable desde una perspectiva ecológica, económica y social, con ética y compromiso.</p>	<p>2.1 Origen de “desarrollo sostenible” 2.2 Informe de Brundtland 2.3 Desarrollo Sustentable 2.4 Participación social en el desarrollo sustentable 2.5 Economía y el ambiente 2.6 Resiliencia ecológica y social</p>
<p>Bloque 3. Problemática ambiental</p> <p>Propósito: Conozca la problemática ambiental que se vive en la actualidad, reconozca las fuentes principales del deterioro de los ecosistemas y los recursos naturales, así como su afectación al sistema climático, mediante la información necesaria para identificar, analizar y generar ideas, para resolver los problemas de sustentabilidad presentes en su entorno con ética y compromiso.</p>	<p>3.1 Problemática ambiental 3.2 Deterioro ambiental 3.3 Pérdida de los servicios ambientales 3.4 Problemáticas de sustentabilidad en la comunidad 3.5 Problemáticas de sustentabilidad a nivel mundial</p>
<p>Bloque 4. Desarrollo Sustentable</p> <p>Propósito: Comprenda los objetivos y las estrategias para el desarrollo sustentable, mediante la información necesaria para la generación y comprensión de conocimientos, para la búsqueda de</p>	<p>4.1 Salud ambiental en el desarrollo sustentable 4.2 Estrategias para la sustentabilidad 4.3 La Agenda 21 4.4 Energías sustentables 4.5 Agua limpia y saneamiento</p>



<p>soluciones a problemáticas ambientales, para la protección del medio ambiente desde un enfoque de desarrollo sustentable, con honestidad y responsabilidad social.</p>	<p>4.6 Reducción de desechos y emisión de CO₂ 4.7 Agricultura sustentable 4.8 Empresas sustentables 4.9 Producción y consumo sustentable 4.10 Ciudades y comunidades sustentables 4.11 Protección del medio ambiente</p>
<p>Bloque 5. Ética y política ambiental Propósito: Comprenda la importancia de la legislación ambiental, para la protección del ambiente, a través del desarrollo de competencias que le permitan aplicar y entender los principios y políticas nacionales e internacionales, con responsabilidad y ética en pro del desarrollo sostenible y sustentable.</p>	<p>5.1 Introducción a la legislación ambiental 5.2 Política ambiental en México 5.3 Problemas y desafíos del derecho ambiental 5.4 Política internacional y desarrollo sustentable</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input checked="" type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input checked="" type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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, mesa redonda, etc.			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes	50%
Reporte y exposición de información	30%
Participación en clase	10%
Tareas	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería con perfil Ambiental, Química o áreas afines, preferentemente con estudios de Posgrado y experiencia en docencia en el nivel superior.

REFERENCIAS

Básicas:

46. Ferrara de Giner G, Torres Parra M, Buroz E, Lairer R, editores. Fundamentos de Ingeniería Ambiental [Internet]. Caracas: Academia Nacional de la Ingeniería y el Habitat; 2019 [citado 27 julio 2023]. Disponible en: https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2023/02/Libro_Fundamentos_de_Ingenieria_Ambiental.pdf
47. Keong CY. Global Environmental Sustainability. Ámsterdam: Elsevier; 2020. 464 p.
48. Mousumi R. Sustainable Development Strategies. Chennai: Butterworth-Heinemann; 2020.
49. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Educación para el desarrollo sostenible: hoja de ruta. Paris: UNESCO; 2020.

Complementarias:

120. Atkinson G, Dietz S, Neumayer E, editors. Handbook of Sustainable Development. Massachusetts: Edward Elgar Publishing Limited; 2007. 506 p
121. Asamblea General de las Naciones Unidas. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Nota del Secretario General. Nairobi: Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; 1987.
122. Alfaro Barbosa JM, Limón Rodríguez B, Martínez Turanzas GÁ, Tijerina Medina G. Ambiente y Sustentabilidad: Por una educación ambiental. Nuevo León: Grupo Editorial Patria; 2009. 232 p.
123. Elliott JA. An introduction to sustainable development. 3a ed. New York: Routledge, Taylor & Francis Group; 2006. 283 p.
124. Estrella Suárez MV, González Vázquez A. Desarrollo sustentable: Un nuevo mañana. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria; 2014. 221 p.

Web:

13. Objetivos de desarrollo sostenible [Internet]. Nueva York: Organización de las Naciones Unidas; 2015 [citado 31 julio 2023]. Agenda para el Desarrollo Sostenibles. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

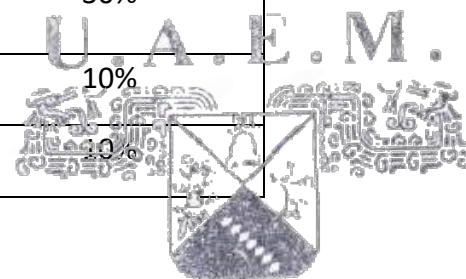
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	10%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	20%
Redacción adecuada	30%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	30%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Ambiente	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Fundamentos de Sustentabilidad	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Problemática ambiental	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Desarrollo Sustentable	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Ética y política ambiental	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Legislación Ambiental				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Ambientales Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Ing. Armando Francisco Cárdenas Ramírez				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

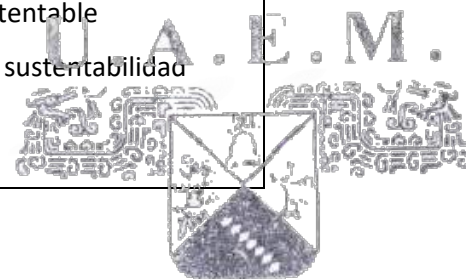
Presentación: El ambiente como conjunto de circunstancias físicas hace posible la existencia, el buen desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos del planeta, de esta manera resulta indispensable preservarlos, lamentablemente en la búsqueda del bien colectivo, la especie humana ha perseguido el desarrollo provocando con esto la contaminación de elementos vitales para la vida. Por estas razones, se proporcionan los conceptos básicos en materia de legislación ambiental, la cual constituye una disciplina jurídica aún en desarrollo y evolución, donde los egresados deberán ser capaces de analizar y determinar la eficacia de las acciones en materia ambiental, para influir de manera

relevante para proteger el ambiente, prevenir su contaminación, así como preservar y conservar los recursos naturales.	
Propósito: Aplique los principales conceptos en materia de legislación ambiental analizar a través del estudio de la problemática existente que le permita analizar y determinar la eficacia de las acciones para la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, con responsabilidad y ética.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE12. Analiza problemáticas y en el campo de las ciencias del Medio Ambiente y desarrolla proyectos basados en la Bioingeniería para su solución, mediante la aplicación de sus	

competencias para aportar en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los seres vivos.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Conceptos básicos y generalidades</p> <p>Propósito: Comprenda los conceptos básicos de legislación ambiental, así como los principales problemas ambientales a nivel local, regional, nacional e internacional, mediante el estudio desde las perspectivas de las ciencias sociales, políticas y naturales aplicadas a la legislación ambiental, para satisfacer a las demandas de la sociedad actual sin alterar los recursos a su alcance, con responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>1.1 Definiciones básicas: ecología, medio ambiente, impactos ambientales, contaminación</p> <p>1.2 Ecosistemas terrestres, acuáticos, atmosféricos</p> <p>1.3 Relación hombre-ambiente</p> <p>1.4 Intervención humana en los ciclos naturales</p> <p>1.5 Problemas ambientales y su dimensión espacial</p> <p>1.6 Atmósfera</p> <p>1.7 Biodiversidad</p> <p>1.8 Agua</p> <p>1.9 Residuos</p> <p>1.10 Pesticidas</p> <p>1.11 Energía</p> <p>1.12 Renovables</p> <p>1.13 No Renovables</p>
<p>Bloque 2. Introducción al derecho y legislación ambiental</p> <p>Propósito: Comprenda los conceptos, terminología, fuentes, características, objetivos, fines a través del estudio de los principios de la Legislación Ambiental como ciencia, para fortalecer el pensamiento crítico con sentido social y humano.</p>	<p>2.1 Fundamentos</p> <p>2.2 Derecho y legislación ambiental en México</p> <p>2.3 La política ambiental</p> <p>2.4 Derecho y legislación ambiental en el mundo</p>
<p>Bloque 3. Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable</p> <p>Propósito: Analice la relación existente entre economía-ambiente-sociedad a través de diversos marcos teóricos en Desarrollo</p>	<p>3.1 Conceptos y desarrollo</p> <p>3.2 Delimitación conceptual</p> <p>3.3 Pilares de desarrollo sustentable</p> <p>3.4 Modelos de desarrollo y sustentabilidad</p>



<p>Sustentable, para su aprovechamiento en la generación de modelos que permitan determinar su impacto ambiental, con ética y compromiso.</p>	
<p>Bloque 4. Organizaciones ambientales en México y el mundo</p> <p>Propósito: Conozca las diferentes instituciones u organizaciones que buscan estudiar, monitorear o proteger el medio ambiente del mal uso o la degradación que implica el accionar humano mediante el análisis de su papel y cobertura para realizar las consultas de información o apoyo que se requiera de ellas en el entorno que corresponda, con objetividad y compromiso</p>	<p>4.1 Instituciones ambientales nacionales</p> <p>4.2 Instituciones ambientales estatales</p> <p>4.3 Instituciones ambientales internacionales</p> <p>4.4 Otras organizaciones ambientales internacionales</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>

Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 checked="" 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Crterios	Porcentaje
Tareas de Investigación	10%
Evidencias de prácticas	20%
Presentación de recursos visuales	20%

Trabajo colaborativo	10%
Examen	40%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Derecho, Ciencias Ambientales, Posgrado en Sustentabilidad Energética, o afines, con experiencia en actividades relacionadas con la implementación y administración de políticas públicas, sistemas de gestión, etc.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Congreso de la Unión H. Legislación Ambiental. Ciudad de México: Gallardo Ediciones; 2023.
2. Gómez A. Legislación Ambiental Mexicana para la Industria. Versión 2022. Ciudad de México: Siglo XXI; 2022.
3. Salzman J, Thompson Jr, BH. Environmental Law and Policy. 5ta Ed. Nueva York: Foundation Press; 2019.

Complementarias:

1. Aceves CD. Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano. México: Porrúa; 2003.
2. Albert L, Jacott M. México Tóxico: Emergencias Químicas. México: Siglo XXI; 2015.
3. Andonova LB. Transnational Politics of the Environment: The European Union and Environmental Policy in Central and Eastern Europe. Reino Unido: MIT Press; 2004.
4. Arana F. Ecología para Principiantes. 3ra Ed. Ciudad de México: Trillas; 2018.
5. Beyerlin U, Marauhn T. International Environmental Law. Reino Unido: Hart Publishing; 2011.
6. Bodansky D, Hey E, Brunnée J. The Oxford Handbook of International Environmental Law. 2da Ed. Reino Unido: Oxford University Press; 2008.
7. Cafferatta N. Introducción al derecho ambiental. 1ra Ed. Distrito Federal: SEMARNAT-INE-PNUMA; 2004.
8. Cano F. El Principio Precautorio. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Jurídicas - UNAM; 2012.

9. Carbonell M, Cruz O. Historia y Constitución. Mexico: UNAM; 2015. Derecho a un medio ambiente sano en México: de la constitucionalización a la convencionalidad; p. 35-58.
10. Falkner R. Business Power and Conflict in International Environmental Politics [Internet]. Reino Unido: Palgrave Macmillan; 2009 [citado 2023 Agosto]. Disponible en: <https://doi.org/10.1057/9780230277892>.
11. Geiger A, Ortega A. Los recursos naturales y la legislación ambiental Mexicana. La Paz: Universidad Autónoma de Baja California Sur; 2017.
12. Leroy P, Arts B. Institutional Dynamics in Environmental Governance [Internet]. Dordrecht: Springer; 2006. Capítulo 1, Institutional Dynamics in Environmental Governance; [citado 2023 Agosto]; p. 1-19. Disponible en: https://doi.org/10.1007/1-4020-5079-8_1.
13. Provencio E, Azuela A, Carabias J. Desarrollo Sustentable. Hacia una Política Ambiental. Distrito Federal: Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación de Humanidades; 1993.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

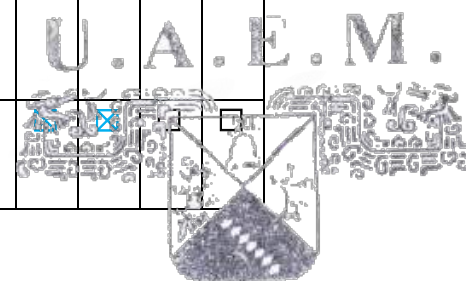
criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Conceptos básicos y generalidades	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 2. Introducción al derecho y legislación ambiental	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 3. Gestión Ambiental	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐



Desarrollo Sustentable																	
Bloque 4. Organizaciones ambientales en México y el mundo	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Tratamiento de Efluentes				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Profundización: Ciencias Ambientales Semestre: Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo				
Elaborada por: Dra. Daysi Elusaí Millán Ocampo				Fecha de elaboración: Julio de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La Unidad de Aprendizaje Tratamiento de Efluentes se encuentra incorporada al Eje Teórico-Técnico del Plan de Estudios de Bioingeniería Aplicada. El contenido temático que se desarrollará durante la Unidad de Aprendizaje se considera esencial para formar profesionistas capaces de implementar soluciones efectivas en la gestión de efluentes, ya que permite promover prácticas responsables, preservar los recursos hídricos, cumplir con las regulaciones ambientales, y contribuir al desarrollo sostenible en beneficio de la sociedad.</p>
<p>Propósito: Integre conocimientos y habilidades para aplicar distintas técnicas de tratamiento de efluentes, mediante estudios de casos para minimizar su impacto ambiental y proteger los recursos hídricos, fomentando actitudes de responsabilidad, ética ambiental y compromiso con la sustentabilidad.</p>

Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro <input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as	<p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE12. Analiza problemáticas y en el campo de las ciencias del Medio Ambiente y desarrolla proyectos basados en la Bioingeniería para su solución, mediante la aplicación de sus competencias para aportar en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los seres vivos.	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Características de efluentes residuales</p> <p>Propósito: Conozca los parámetros fisicoquímicos del agua mediante la</p>	1.1 Contaminación del agua en México. 1.2 Parámetros fisicoquímicos de la calidad del agua. 1.3 Parámetros indicativos de contaminación orgánica y biológica.



<p>identificación del tipo de efluente para seleccionar un tratamiento eficaz que permita preservar los recursos hídricos, con responsabilidad.</p>	<p>1.4 Parámetros microbiológicos y radiológicos. 1.5 Principales efluentes en base a su uso: Municipales, agrícolas e industriales. 1.6 Gestión de efluentes y normatividad aplicable. 1.7 Clasificación de los procesos tratamiento de efluentes. 1.8 Criterios para la selección del tratamiento adecuado.</p>
<p>Bloque 2. Procesos de tratamiento de efluentes. Propósito: Conozca y analice los distintos procesos de tratamiento mediante la determinación del tipo de efluente para determinar su aplicabilidad con responsabilidad y compromiso con el medio ambiente.</p>	<p>2.1 Pretratamientos y tratamientos primarios. 2.1.1 Rejillas 2.1.2 Desarenadores 2.1.3 Sedimentación 2.1.4 Filtración 2.2 Tratamientos secundarios. 2.2.1 Coagulación 2.2.2 Precipitación 2.2.3 Floculación 2.3 Tratamientos terciarios. 2.3.1 Remoción de sólidos suspendidos. 2.3.2 Intercambio iónico 2.3.3 Electrodiálisis 2.3.4 Ósmosis inversa 2.3.5 Tratamientos biológicos (aerobios y anaerobios) 2.3.6 Remoción de fósforo y nitrógeno 2.4 Desinfección</p>
<p>Bloque 3. Tratamiento de efluentes residuales municipales Propósito: Identifique los principales contaminantes presentes en este tipo de efluentes mediante la integración de los conocimientos previos al bloque para proponer un tren de tratamiento que permita reducir el impacto negativo al ambiente con responsabilidad ambiental y aplicando la normatividad vigente.</p>	<p>3.1 Características principales de efluentes municipales. 3.2 Normatividad y efectos de las descargas. 3.3 Contaminantes presentes en efluentes municipales. 3.4 Sistemas de alcantarillado sanitario. 3.5 Resolución de problemas de aplicación.</p>
<p>Bloque 4. Tratamiento de efluentes agrícolas Propósito: Identifique los principales contaminantes agrícolas y las medidas necesarias mediante alternativas de</p>	<p>4.44 Contaminación del agua debido a las actividades agrícolas.</p>

<p>tratamiento que permitan el desarrollo de actividades agrícolas sustentables para el reúso de aguas residuales en riego con compromiso social.</p>	<p>4.45 Condiciones necesarias para el riego con aguas residuales municipales y medidas de prevención de riesgos a la salud. 4.46 Productos químicos usados en la agricultura. 4.47 Características principales de efluentes agrícolas. 4.48 Resolución de problemas de aplicación.</p>
<p>Bloque 5. Tratamiento de efluentes industriales Propósito: Aplique los conocimientos adquiridos mediante el desarrollo de una metodología de tratamiento eficaz para la remediación de efluentes provenientes de distintas industrias, que permita cumplir con la normatividad vigente para preservar el ambiente, con compromiso social.</p>	<p>5.1 Principales industrias en México. 5.2 Características de efluentes provenientes de la industria química, textil y alimenticia. 5.3 Etapas y características de los procesos industriales. 5.4 Contaminantes presentes en efluentes industriales. 5.5 Estudio de casos específicos y tratamiento aplicable.</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 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 checked="" 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
Participaciones en clase	10%
Análisis de artículos y estudios de casos	40%
Elaboración y presentación de proyecto	40%
Prácticas	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o Doctorado con conocimientos y experiencia acreditable en investigación relacionada al tratamiento de efluentes o bien al área de ciencias ambientales.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Ramalho R. Tratamiento de aguas residuales. Barcelona, España. Editorial Reverté; 2021.
2. Guyer P. Una introducción al tratamiento de aguas residuales municipales. California, EUA. Independently Published; 2019.
3. Quiroz S., Menéndez C., Izquierdo E. Tratamiento de aguas y aguas residuales. Manabí, Ecuador. Ediciones UTM; 2019.

Complementarias:

1. Romero J. Aguas residuales industriales. Bogotá, Colombia. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería; 2018.
2. Rao D., Senthilkumar R., Byrne J., Feroz S. Wastewater treatment: Advanced Process and Technologies. Florida, EUA. CRC Press/Taylor & Francis Group; 2013.
3. Russell D. Tratamiento de aguas residuales. Un enfoque práctico. Barcelona, España. Editorial Reverté; 2012.
4. Spellman F. Handbook of water and wastewater treatment plant operations. Florida, EUA. CRC Press/Taylor & Francis; 2009.
5. Valdez E., Vázquez A. Ingeniería de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales. CDMX, México. Fundación ICA; 2003.
6. Nemerow N., Dasgupta A. Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Madrid, España. Editorial Díaz de Santos; 1998.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%

Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Características de efluentes residuales	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Procesos de tratamiento de efluentes	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Tratamiento de efluentes residuales municipales	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Tratamiento de efluentes agrícolas	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Tratamiento de efluentes industriales	<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"/>

Optativas

Optativas: Biociencias Básicas

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: Biomatemáticas				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Edgar Eduardo Antúnez Cerón y Dr. José Manuel Cubos Ramírez				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: Las aplicaciones a diversas ramas de la ciencia y la ingeniería son sumamente bastas. De tal forma, que pueden hallarse ejemplos en ecología, oncología, neurobiología, biología celular, bioestadística, bioinformática, bioingeniería, enfermedades infecciosas, fuentes biológicas renovables, genética, etc. Esta Unidad de Aprendizaje multidisciplinaria tiene como objetivo abordar temas que surgen de sistemas biológicos complejos utilizando la teoría matemática y computacional adecuada. Los sistemas y procesos biológicos suelen representarse como modelos matemáticos cuyo comportamiento puede analizarse y comprenderse mejor mediante exámenes

teóricos y numéricos utilizando una variedad de técnicas, teorías y herramientas matemáticas. Asimismo, se presentan tópicos de matemática avanzada que serán de fundamental importancia para el modelado de procesos biológicos dinámicos. El último bloque de la asignatura abordará un tópico de modelado en donde se aplicarán las herramientas matemáticas y computacionales necesarias para simular escenarios de fenómenos biológicos.

Propósito: Conozca y aplique los fundamentos de matemática avanzada mediante el modelado y/o simulaciones numéricas que describan procesos biológicos complejos para realizar investigaciones científicas que aborden preguntas biológicas mediante la utilización de teoría matemática y computacional apropiada; desarrollando las capacidades de diseño de experimentos, análisis de resultados, la habilidad de plantear y resolver problemas afines del área con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB4. Razonamiento lógico-matemático
- CB5. Razonamiento científico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG1. Resolución de problemas
- CG2. Pensamiento crítico

Socioemocionales genéricas

- CG5. Cuidado de sí
- CG7. Gestión emocional

Digitales genéricas

- CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información
- CG14. Resolución de problemas técnicos

Socioculturales genéricas

- CG15. Integridad personal
- CG18. Responsabilidad social y ciudadana

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar

CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

Específicas disciplinares (CE)

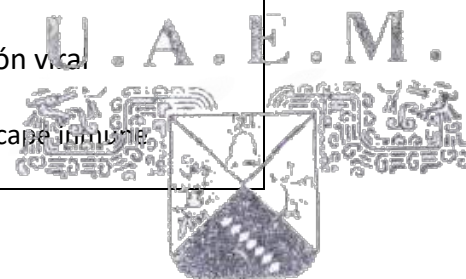
CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.

CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnocientíficos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Análisis de Fourier y ecuaciones diferenciales parciales</p> <p>Propósito: Conozca los conceptos fundamentales del análisis de Fourier y de las ecuaciones diferenciales parciales mediante resolución de ejercicios, simulaciones y modelados para su aplicación en procesos biológicos complejos con responsabilidad y actitud crítica.</p>	<p>1.1 Serie Fourier de una función</p> <p>1.2 Convergencia de series de Fourier</p> <p>1.3 Series de Fourier en senos y cosenos</p> <p>1.4 Integración y diferenciación de series de Fourier</p> <p>1.5 La forma de ángulo fase de la serie de la Fourier</p> <p>1.6 Serie de Fourier compleja y el espectro de frecuencia</p> <p>1.7 Ecuaciones diferenciales parciales</p> <p>1.8 Modelado: ecuación de onda y vibración en cuerda</p> <p>1.9 Solución por separación de variables (uso de las series de Fourier)</p> <p>1.10 Solución de D'Alembert para la ecuación de onda. Características</p> <p>1.11 Modelado: Flujo de calor de un cuerpo en el espacio. Ecuación del calor</p> <p>1.12 Laplaciano en coordenadas polares. Series de Fourier-Bessel</p> <p>1.13 Solución de ecuaciones diferenciales parciales por transformada de Laplace</p>

<p>Bloque 2. Análisis complejo</p> <p>Propósito: Conozca y aplique los conceptos críticos del análisis complejo mediante el estudio de las propiedades de números y funciones complejas para su uso en modelados de procesos ingenieriles desarrollando actitud crítica y trabajo colaborativo.</p>	<p>2.1 Números y funciones complejas</p> <p>2.2 Derivadas complejas</p> <p>2.3 Integrales complejas</p> <p>2.4 Series de potencias. Serie de Taylor</p> <p>2.5 Series de Laurent. Integración de residuos</p> <p>2.6 Mapeos conformes</p> <p>2.7 Análisis complejo y teoría potencial</p>
<p>Bloque 3. Probabilidad y estadística</p> <p>Propósito: Conozca y aplique los conceptos probabilísticos y estadísticos mediante el estudio de análisis de datos, teoría de probabilidad y estadística matemática para su uso en el modelado o simulación de procesos dinámicos biológicos, con actitud crítica y reflexiva.</p>	<p>3.1 Representación de datos</p> <p>3.2 Experimentos, resultados y eventos</p> <p>3.3 Probabilidad</p> <p>3.4 Permutación y combinaciones</p> <p>3.5 Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad</p> <p>3.6 Media y varianza de una distribución</p> <p>3.7 Distribución binomial, de Poisson e hipergeométrica</p> <p>3.8 Distribución normal</p> <p>3.9 Distribuciones de varias variables aleatorias</p> <p>3.10 Introducción a la estadística matemática. Muestreo aleatorio</p> <p>3.11 Estimación puntual de parámetros</p> <p>3.12 Intervalos de confianza</p> <p>3.13 Probando hipótesis. Decisiones</p> <p>3.14 Control de calidad</p> <p>3.15 Muestreo de aceptación</p> <p>3.16 Factor de ajuste (R^2)</p> <p>3.17 Pruebas no paramétricas</p> <p>3.18 Regresión. Ajuste lineal. Correlación</p>
<p>Bloque 4. Dinámica de enfermedades infecciosas (tópico de modelado)</p> <p>Propósito: Formule y analice modelos matemáticos mediante la aplicación de los conceptos fundamentales de las matemáticas avanzadas y las herramientas computacionales necesarias, para el estudio de enfermedades infecciosas, su dinámica natural y propagación, con dedicación y compromiso.</p>	<p>7.4 Modelos epidémicos sencillos (modelo SIR)</p> <p>7.5 Propagación de epidemias</p> <p>7.6 Infecciones con demoras (modelo SIRS)</p> <p>7.7 Redes complejas</p> <p>7.8 Epidemias en redes complejas</p> <p>7.9 Infecciones estocásticas</p> <p>7.10 Dinámica viral</p> <p>7.11 Modelos de replicación viral</p> <p>7.12 Respuesta inmune</p> <p>7.13 Periodo eclipse y escape inmune</p>



ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Exámenes	50%
Prácticas	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Matemáticas, preferentemente con estudios de Posgrado, además de contar con la experiencia suficiente en el área de la docencia de temas complejos.

REFERENCIAS

Básicas:

50. Duffy DG. Advanced engineering mathematics: A second course with MatLab. London, England: Taylor & Francis; 2022.
51. Mondaini RP, editor. Trends in biomathematics: Chaos and control in epidemics, ecosystems, and cells: Selected works from the 20th BIOMAT consortium lectures, Rio de Janeiro, Brazil, 2020. 1st ed. Cham, Switzerland: Springer Nature; 2022.
52. Zill DG. Advanced engineering mathematics. 7th ed. Sudbury, MA: Jones & Bartlett; 2020.

Complementarias:

125. Magrab EB. Advanced engineering mathematics with Mathematica. London, England: CRC Press; 2020.
126. Mondaini RP, editor. Trends in biomathematics: Modeling cells, flows, epidemics, and the environment: Selected works from the BIOMAT consortium lectures, Szeged, Hungary, 2019. 1st ed. Cham, Switzerland: Springer Nature; 2020.

INSTRUMENTOS

Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita y examen

Criterio	Valoración
Contenido	
Ejercicios	10%
Razonamiento	20%
Procedimiento	30%
Resultados	20%
Redacción	
Orden	10%
Limpieza	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Análisis de Fourier y ecuaciones diferenciales parciales	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Análisis complejo	<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"/>	<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. Probabilidad y estadística	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Dinámica de enfermedades infecciosas (tópico de modelado)	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Propiedad Intelectual				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes				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

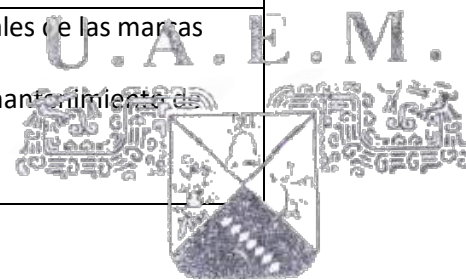
<p>Presentación: En la economía del conocimiento la fortaleza de las naciones reside en sus intangibles las empresas basan su competitividad en innovaciones que llegan protegidas al mercado. Esto es la propiedad intelectual genera un entorno favorable de desarrollo protegiendo tanto a las creaciones e invenciones, así como a los creadores e inventores. Por esta razón en esta unidad de aprendizaje se proporcionan las condiciones para que el estudiantado desarrolle competencias entorno a la propiedad intelectual en el área de Bioingeniería Aplicada.</p>
<p>Propósito: Comprenda los principios, conceptos y aplicaciones prácticas de la propiedad intelectual, mediante la exploración y análisis de las diferentes ramas de la propiedad intelectual, como</p>

<p>patentes, marcas registradas y derechos de autor, para que sea capaz de reconocer, proteger y aprovechar los activos intelectuales en sus respectivas áreas de interés, ya sea en el ámbito empresarial o de investigación, fomentando el interés por la creatividad y la innovación, con respeto por los derechos de propiedad intelectual, actitud ética y responsable hacia el uso de información y creaciones protegidas.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento</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>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p>	

CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnocientíficos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a la Propiedad Intelectual</p> <p>Propósito: Comprenda los conceptos fundamentales de la propiedad intelectual y sus tipos, a través de lecturas, discusiones y ejemplos, con el propósito de reconocer la importancia de la propiedad intelectual para el avance de la sociedad y la economía con ética y responsabilidad.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Definición y conceptos básicos de propiedad intelectual. 1.2. Tipos de propiedad intelectual: propiedad industrial, derechos de autor y derechos de obtentor. 1.3. Importancia económica y social de la propiedad intelectual.
<p>Bloque 2. Derechos de Autor</p> <p>Propósito: Explore y analice los conceptos fundamentales relacionados con los derechos de autor, incluyendo sus fundamentos, alcance, protección de obras literarias, artísticas y musicales, mediante una combinación de lecturas, ejemplos prácticos, discusiones y actividades interactivas, para adquirir la capacidad de evaluar situaciones relacionadas con los derechos de autor en diversos contextos, desde la creación artística hasta el entorno digital con responsabilidad y compromiso.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Fundamentos del derecho de autor y su alcance. 2.2. Protección de obras literarias, artísticas y musicales. 2.3. Límites y excepciones al derecho de autor. 2.4. Digitalización y derechos de autor en el entorno digital. 2.5. Derechos conexos
<p>Bloque 3. Patentes</p> <p>Propósito: Comprenda las características, requisitos y alcance de las patentes, a través de ejemplos prácticos y actividades interactivas, para adquirir la capacidad de evaluar situaciones en las que las patentes son relevantes, para desenvolverse y colaborar en un entorno adecuado de desarrollo con ética y responsabilidad.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Introducción a las patentes y su propósito. 3.2. Requisitos para obtener una patente. 3.3. Alcance de la protección de patentes. 3.4. Infracción de patentes y procesos contenciosos.
<p>Bloque 4. Marcas Registradas</p> <p>Propósito: Comprenda la importancia y la aplicación de las marcas registradas en diversos contextos, mediante la presentación y explicación de los conceptos clave relacionados</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4.1. Conceptos fundamentales de las marcas registradas. 4.2. Proceso de registro y mantenimiento de marcas.



<p>con las marcas registradas, incluyendo su definición, características fundamentales, proceso de registro y mantenimiento, para adquirir conocimientos sólidos sobre cómo las marcas registradas funcionan como herramientas de protección de identidad comercial y cómo pueden ser utilizadas estratégicamente para diferenciar productos y servicios en el mercado, con respeto por la propiedad intelectual y la creatividad empresarial.</p>	<p>4.3. Protección de marcas en línea y desafíos en Internet.</p>
<p>Bloque 5. Aspectos Internacionales de la Propiedad Intelectual</p> <p>Propósito: Comprenda la naturaleza y el valor de los secretos comerciales en un contexto global, mediante la presentación y explicación detallada de los conceptos esenciales relacionados con los secretos comerciales, incluyendo su definición, la importancia de su protección y las estrategias para mantener la información confidencial, para desarrollar una comprensión integral de los secretos comerciales, desde su definición hasta su protección legal con ética y respeto por la información confidencial.</p>	<p>5.1. Definición de secretos comerciales y su importancia. 5.2. Protección de información confidencial. 5.3. Casos de robo de secretos comerciales y acciones legales. 5.4. Otros ejemplos de procesos contenciosos.</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input 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 type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input 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
Exámenes parciales	20%
Participación en clase	30%
Reseña de lecturas selectas y tareas	20%

Presentación	10%
Tareas	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con conocimientos en propiedad intelectual, incluyendo patentes, derechos de autor y marcas registradas. Con habilidades de comunicación efectiva y la capacidad de explicar conceptos complejos de manera clara, así como, aplicar ejemplos de principios de propiedad intelectual en situaciones reales.

REFERENCIAS

Básicas:

53. McJohn SM. Examples & explanations for intellectual property. 7a ed. Aspen Publishing; 2021.
54. OMPI. Plan de Acción de la OMPI sobre PI y Género. 2023.
55. Torre RAG. Derechos de autor en el s. XXI: revisión crítica frente a las novedades tecnológicas. 2022.

Complementarias:

127. Keller BP, Cunard JP. Copyright Law: A Practitioner's Guide. 2a ed. Practising Law Institute; 2015.

INSTRUMENTOS

Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	30%

Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a la Propiedad Intelectual	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Derechos de Autor	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Patentes	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Marcas Registradas	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Aspectos Internacionales de la Propiedad Intelectual	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Optativas: Biodiseño en Ingeniería

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Bioseguridad y Esquemas Experimentales				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Pedro Vargas Chablé				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: El diseño y la aplicación eficaz de la bioseguridad en los laboratorios dependen de la cooperación entre varias personas, a menudo de comunidades diversas, tales como científicos, académicos, técnicos, ingenieros de seguridad y funcionarios encargados de hacer cumplir la normatividad, por ello la importancia de identificar el campo de conocimiento y sus implicaciones. Así mismo, los informes de evaluaciones bajo una normatividad son invaluable y se convierten en una poderosa herramienta en la solución de problemas en la línea de producción, para mejorar la calidad y la eficiencia de los procesos productivos y de los trabajadores, promover el desarrollo y la

<p>competitividad de los productos y asegurar la conformidad con requisitos o estándares normativos y de calidad. Por esta razón la importancia de esta unidad de aprendizaje. Además, hoy en día el campo laboral en los sectores de la industria, la salud y académico trabajan bajo normativas específicas.</p>	
<p>Propósito: Comprenda la importancia de la seguridad e higiene, buenas prácticas para la confiabilidad de las mediciones hacia los campos de conocimiento que apliquen, mediante el análisis de las fortalezas que constituyen el carácter y las características generales de los principios éticos, considerando temas de normatividad en bioseguridad, equipos de protección personal en ambientes biológicos e industriales, los cuales tienen implicaciones globales, hasta temas más específicos en las áreas biomédica, biotecnológica, bioelectrónica, biofotónica y biomecánica, entre otras; para realizar el trabajo de investigación requerido, con responsabilidad y compromiso consigo mismo, cuidando a los seres vivos y al medio ambiente.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</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"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG7. Gestión emocional</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, desaprender y desaprender)</p>	

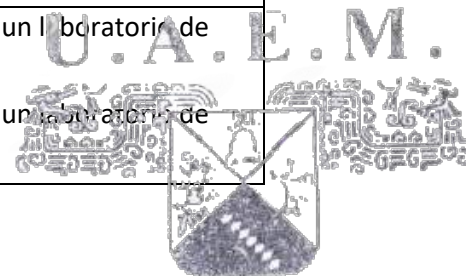
Específicas disciplinares (CE)

CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento.

CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Bioseguridad en el laboratorio y normas.</p> <p>Propósito: Comprenda los conceptos fundamentales de la bioseguridad, las normas mexicanas e internacionales en laboratorio, mediante su análisis para adquirir las bases necesarias para aplicarlos en su trabajo diario y toma de decisión, aplicando las buenas prácticas, con cuidado de sí y de los demás.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. ¿Qué es la bioseguridad y los niveles de bioseguridad y biocontención? 1.2. Directrices en materia de bioseguridad 1.3. Bioprotección en el laboratorio y equipo de protección personal 1.4. Técnicas microbiológicas aplicadas 1.5. Introducción a la microbiotecnología 1.6. Seguridad química y eléctrica y protección contra incendios 1.7. Organización y formación en materia de seguridad 1.8. Normatividad vigente en México en materia de bioseguridad CIBIOGEM 1.9. Normas oficiales mexicanas en materia de bioseguridad
<p>Bloque 2. Bioseguridad aplicada: Salud, biodefensa y tecnologías en desarrollo.</p> <p>Propósito: Identifique aplicaciones de la bioseguridad en el sector salud, biodefensa, pandemias y el uso responsable de la tecnología, mediante el análisis de casos, para aplicar sus competencias en el trabajo de investigación con ética y compromiso.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Redefinición y amenazas biológicas como base de la bioseguridad 2.2. Salud, biodefensa, reducción de amenazas y la seguridad sanitaria mundial 2.3. Bioseguridad aplicada frente a epidemias y pandemias: La Pandemia COVID-19 2.4. Consideraciones emergentes sobre bioseguridad en la interfaz de la biotecnología y la tecnología 2.5. Avances tecnológicos
<p>Bloque 3. Seguridad e higiene para el desarrollo de pruebas en laboratorio.</p> <p>Propósito: Comprenda las características básicas de la seguridad e higiene en las</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Seguridad e higiene en un laboratorio de bioelectrónica 3.2. Seguridad e higiene en un laboratorio de biofotónica



<p>diferentes disciplinas donde exista un laboratorio, las normativas, los procedimientos en el desarrollo de experimentos y equipos de protección personal que apliquen, mediante el análisis de casos reales y con ejemplos que le permitan sensibilizarse sobre la seguridad e higiene en laboratorios, para desempeñar su trabajo de investigación y desarrollo tecnológico con un pensamiento crítico y un fuerte compromiso en la seguridad de sí mismo y de los demás.</p>	<p>3.3. Seguridad e higiene en un laboratorio de biomecánica</p> <p>3.4. Seguridad e higiene en un laboratorio de biotérmica.</p> <p>3.5. Seguridad e higiene en un laboratorio de biomateriales</p> <p>3.6. Seguridad e higiene en un laboratorio de procesamiento de bioseñales</p> <p>3.7. Seguridad e higiene en un laboratorio de BioMEMS y NEMS</p> <p>3.8. Seguridad e higiene en un laboratorio de energías renovables</p>
<p>Bloque 4. Buenas prácticas en las mediciones</p> <p>Propósito: Comprenda las características básicas de las buenas prácticas de las mediciones en diversos campos del conocimiento, mediante casos y ejemplos prácticos, para desarrollar conocimientos que le permitan sensibilizarse sobre la práctica de la seguridad y la confiabilidad de las mediciones, con pensamiento crítico y un fuerte compromiso en el cuidado de sí mismo y con los seres humanos.</p>	<p>4.1. Buenas prácticas en las mediciones de ICA e ICD</p> <p>4.2. Buenas prácticas en las mediciones de VCD y VCA</p> <p>4.3. Buenas prácticas en mediciones térmicas</p> <p>4.4. Buenas prácticas en mediciones mecánicas</p> <p>4.5. Buenas prácticas en el uso de equipos, eléctricos, electrónicos, mecánicas, térmicos, electromagnéticos y biomédicos.</p> <p>4.6. Buenas prácticas en la confiabilidad de las mediciones</p> <p>4.7. Buenas prácticas en los cálculos de los límites permisibles, incertidumbres, factores de corrección y ajuste de las mediciones</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>

Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input 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 type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 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 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes parciales	20%
Participación en clase	30%
Reseña de lecturas selectas y tareas	20%
Presentación	10%
Tareas	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con conocimientos en ciencias de la salud, metrología, seguridad e higiene o calidad. Además, que tenga habilidades de comunicación efectiva y organización para y fomentar la comprensión en el estudiantado, así como la capacidad de relacionar la teoría con aplicaciones prácticas.

REFERENCIAS

Básicas:

56. Burnette R. Applied Biosecurity: Global Health, Biodefense, and developing technologies. Cham: Springer; 2022
57. Noroozi E, Taherian AR. Occupational Health and safety in the food and beverage industry. Boca Raton: CRC Press; 2023.
58. Sture J. The ethics and Biosecurity toolkit for scientists. New Jersey: World Scientific; 2017.

Complementarias:

128. World Health Organization. Manual de Bioseguridad En El Laboratorio de Tuberculosis. World Health Organization; 2015.

Web:

14. No title [Internet]. Unesco.org. [citado el 4 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000138940>

15. Seguridad web All in One [Internet]. Data Prof, Especialistas en TPV e ID's automaticas. [citado el 31 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://dataprof-es.com/producto/biosecurity/>
16. Zendesk.com. [citado el 31 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://tecnosinergia.zendesk.com/hc/es/articles/6138393187227--C%C3%B3mo-instalar-BioSecurity-de-ZKTeco->

INSTRUMENTOS

Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Bioseguridad en el laboratorio y normas	<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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Bioseguridad aplicada: Salud, biodefensa y tecnologías en desarrollo	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Seguridad e higiene para el desarrollo de pruebas en laboratorio	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Buenas prácticas en las mediciones	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Tecnologías para Prototipado Rápido				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: MICA. Jorge Arturo Sandoval Espino				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

<p>Presentación: Las tecnologías de prototipado rápido emergen como un pilar fundamental para transformar ideas en realidad, donde se explora la forma de llevar un concepto abstracto a una forma tangible. Esta Unidad de Aprendizaje se enfoca en la comprensión de las tecnologías más innovadoras para crear, evaluar y mejorar la presentación de productos con agilidad y destreza.</p>
<p>Propósito: Comprenda los conceptos fundamentales del prototipado rápido y su importancia en el proceso de desarrollo de productos, mediante la aplicación de técnicas de diseño asistido por computadora (CAD) para crear modelos virtuales. Además, podrá llevarlos a su fabricación utilizando tecnologías de manufactura asistida por computadora (CAM) y aplicando técnicas de manufactura</p>

aditiva y sustractiva para su utilización en Bioingeniería Aplicada con responsabilidad social, compromiso y calidad.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro <input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
<p>CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento.</p> <p>CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción al prototipado rápido</p> <p>Propósito: Conozca los conceptos básicos del prototipado rápido, mediante la comprensión de las tecnologías y herramientas más actuales para la fabricación de productos prototipo, con responsabilidad y compromiso hacia las aplicaciones de la Bioingeniería.</p>	<p>1.1 Definición y conceptos del prototipado rápido.</p> <p>1.2 Desarrollo de productos y reducción de tiempos sin afectar significativamente la calidad.</p> <p>1.3 Tecnologías innovadoras para la fabricación de prototipos.</p>
<p>Bloque 2. Tecnologías de Modelado 3D y CAD</p> <p>Propósito: Comprenda los principios fundamentales del modelado 3D, a través del uso adecuado de herramientas de software y de la aplicación de técnicas de diseño iterativo, para su aplicación en el prototipado rápido, con responsabilidad social y compromiso.</p>	<p>2.1 Fundamentos del modelado 3D y el diseño asistido por computadora (CAD)</p> <p>2.2 Uso de softwares CAD</p> <p>2.3 Ensamblajes en CAD</p> <p>2.4 Renderizado en CAD</p> <p>2.5 Diseño iterativo y optimización</p>
<p>Bloque 3. Manufactura Aditiva (Impresión 3D)</p> <p>Propósito: Conozca y comprenda los fundamentos de la manufactura aditiva y sus aplicaciones, mediante el uso de software especializado para la generación de modelos para imprimir en 3D, con responsabilidad y compromiso hacia las aplicaciones de la Bioingeniería.</p>	<p>3.1 Definición y conceptos de la manufactura aditiva</p> <p>3.2 Tipos de tecnologías de impresión 3D (FDM, SLA, SLS)</p> <p>3.3 Consideraciones en un modelo para impresión 3D</p> <p>3.4 Software de impresión 3D</p> <p>3.5 Aplicaciones y ventajas en la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 4. Manufactura sustractiva (CNC)</p> <p>Propósito: Conozca y comprenda el funcionamiento de la manufactura sustractiva, mediante la utilización del control numérico computarizado para considerar las particularidades y limitaciones de la tecnología, con responsabilidad social y compromiso.</p>	<p>4.1 Definición y conceptos de la manufactura sustractiva</p> <p>4.2 Mecanizado por control numérico computarizado (CNC)</p> <p>4.3 Consideraciones de diseño para la fabricación sustractiva</p> <p>4.4 Programación CNC: código G y generación de trayectorias de corte</p> <p>4.5 Interacción entre CAD y CNC</p>

<p>Bloque 5. Integración de tecnologías y aplicaciones avanzadas</p> <p>Propósito: Conozca e identifique las tecnologías óptimas para la fabricación de prototipos, mediante el diseño, modelado y fabricación de un prototipo funcional para aplicaciones en Bioingeniería, con responsabilidad social y compromiso.</p>	<p>5.1 Evaluación y selección de tecnologías según necesidades</p> <p>5.2 Diseño de un prototipo funcional basado en tecnologías de prototipado rápido</p> <p>5.3 Fabricación de prototipo funcional</p>
---	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos	<input type="checkbox"/>

		(Diagramas, etc.)	
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Ejercicios prácticos	20%
Proyecto	40%
Exámenes	30%
Asistencia	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería con perfil en manufactura, diseño industrial, diseño y modelado 3D, o afín, con conocimiento en tecnologías de prototipado rápido, principalmente en manufactura aditiva y sustractiva, preferentemente con experiencia práctica en la industria del diseño, con capacidad de comunicar de manera efectiva y clara los conceptos teóricos y prácticos fundamentales para el diseño e implementación de prototipos funcionales en aplicaciones reales.

REFERENCIAS

Básicas:	
59.	Baena-Pérez LM, Tamayo-Sepúlveda JA, Benítez-Lozano AJ. Manufactura y gestión de ciclo de vida del producto. 1ra ed. Medellín: Fondo editorial ITM; 2022.
60.	Barbosa-Modelo A, Mar-Orozco CE, Molar-Orozco JF. MANUFACTURA: Conceptos y Aplicaciones. 1ra ed. México: Patria Educación; 2019.
61.	Casado F. Mecanizado CNC 4.0. 1ra ed. España: Marcombo; 2020.
Complementarias:	
129.	Reyes-Rodríguez A. AutoCAD 2021. 1ra ed. España: Anaya Ediciones Generales; 2021.
130.	Rodríguez-Vidal C, López-Moroño J. Diseño mecánico con Solidworks 2015. 1ra ed. Ra-Ma; 2015.

INSTRUMENTOS

Proyecto

Criterio	Valoración
Desarrollo	
Claridad y originalidad del concepto	10%
Selección y justificación de la tecnología adecuada	10%
Ejecución de la técnica	10%
Capacidad para resolver problemas técnicos	10%
Estética del prototipo	10%
Reporte	
Estructura	10%
Ortografía	10%

Referencias	10%
Resultado final	
Calidad y funcionalidad del prototipo en relación con los objetivos establecidos	20%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción al prototipado rápido	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Tecnologías de Modelado 3D y CAD	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Manufactura Aditiva (Impresión 3D)	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Manufactura sustractiva (CNC)	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Integración de tecnologías y aplicaciones avanzadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Fabricación Asistida por Computadora				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Dr. Ramón Cabello Ruíz, Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes				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 Tercera Revolución Industrial comenzó a mediados del siglo XX, con la automatización y la tecnología microelectrónica en la fabricación. Estos avances en las tecnologías de fabricación estaban estrechamente relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). De tal forma que, la adopción del control numérico por computadora (CNC) y de los robots industriales hizo posibles los sistemas de fabricación flexible (FMS); las tecnologías de diseño asistido por computadora (CAD), la fabricación asistida por computadora (CAM). De tal forma que, el desarrollo del mundo moderno no es concebible sin el auge que han tenido TIC aplicadas a la industria. Para favorecer la inserción

laboral en la industria o bien para fabricar prototipos en general es necesario el conocimiento de la fabricación asistida por computadora. En esta Unidad de Aprendizaje se combinan la ingeniería, la informática y la tecnología para llevar a cabo la fabricación de prototipos requeridos en la Bioingeniería Aplicada, explorando cómo la integración de la informática en los procesos de producción ha revolucionado la industria y ha dado paso a la creación de productos más eficientes, innovadores y personalizados.

Propósito: Desarrolle programas de control numérico con el apoyo de un equipo de cómputo, basándose en el dibujo de las piezas a fabricar previamente diseñada y analizada con CAD y CAE, Diseño Asistido por Computadora e Ingeniería Asistida por Computadora, respectivamente, mediante software especializado en fabricación asistida por computadora, para crear prototipos funcionales requeridos en el área de Bioingeniería Aplicada, con calidad, ética y compromiso con la mejora en la calidad de vida.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB3. Aprendizaje estratégico
- CB5. Razonamiento científico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG1. Resolución de problemas
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG6. Orientación al logro
- CG9. Relación con otros/as

Digitales genéricas

- CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información
- CG14. Resolución de problemas técnicos

Socioculturales genéricas

- CG18. Responsabilidad social y ciudadana
- CG20. Emprendimiento.

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL1. Digitales para el trabajo

CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

Específicas disciplinares (CE)

CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento.

CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.

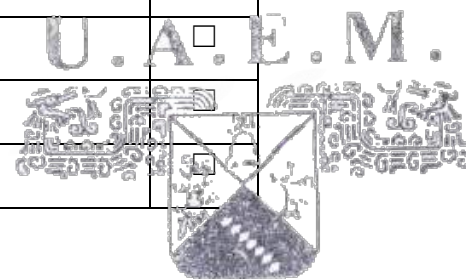
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Fundamentos de Fabricación Asistida por Computadora.</p> <p>Propósito: Comprenda de manera sólida los conceptos fundamentales de la fabricación asistida por computadora, a través de un estudio de los principios teóricos y el análisis de casos prácticos, para adquirir las bases necesarias para llevar a cabo la fabricación asistida por computadora, y contribuir al avance de la investigación y la innovación en el campo de la bioingeniería, con perseverancia.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Introducción a la Fabricación Asistida por Computadora. 1.2. Etapas en el proceso de diseño 1.3. Definición del problema y conceptualización 1.4. Tecnologías y procesos clave: Diseño Asistido por Computadora (CAD) y Manufactura Asistida por Computadora (CAM). 1.5. Ingeniería Asistida por Computadora (CAE) 1.6. Diseño orientado a la eficiencia y calidad en la producción. 1.7. Modelado y Simulación en Procesos de Fabricación. 1.8. Uso de software de simulación en procesos de fabricación. 1.9. Simulación de procesos de corte, deformación y conformado.
<p>Bloque 2. Máquinas CNC.</p> <p>Propósito: Explore el funcionamiento y programación de máquinas CNC, mediante el conocimiento de los lenguajes de programación y los principios de operación para adquirir habilidades técnicas para llevar a cabo la fabricación de dispositivos, contribuyendo así a la innovación en soluciones ingenieriles, con perseverancia y ética profesional.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Fundamentos de máquinas CNC. 2.2. Tipos de máquinas CNC. 2.3. Lenguajes de programación CNC. 2.4. Operaciones de mecanizado. 2.5. Aplicaciones de máquinas CNC en Bioingeniería.

<p>Bloque 3. Fabricación Aditiva (Impresión 3D).</p> <p>Propósito: Comprenda de manera efectiva las técnicas y aplicaciones de la fabricación aditiva, especialmente la impresión 3D, a través de la práctica con tecnología de impresión, para adquirir la capacidad de fabricar dispositivos y prototipos funcionales, con creatividad, precisión y ética.</p>	<p>3.1. Principios de fabricación aditiva considerando diferentes materiales y principios.</p> <p>3.2. Diseño para la fabricación aditiva.</p> <p>3.3. Aplicaciones en la industria y otros sectores.</p> <p>3.4. Procesos de adición de material y deposición láser.</p> <p>3.5. Ventajas y desventajas de la fabricación aditiva.</p>
<p>Bloque 4. Automatización y Control en Procesos de Fabricación.</p> <p>Propósito: Explore y conozca las técnicas de automatización de procesos, mediante la utilización de software especializado y la interpretación de resultados, para desarrollar habilidades para evaluar y optimizar procesos de fabricación, con una ética profesional sólida.</p>	<p>4.1. Sistemas de automatización en la fabricación.</p> <p>4.2. Robots y Cobots</p> <p>4.3. Robótica en la línea de producción.</p> <p>4.4. Ejemplos de industrias que automatizan su producción.</p>
<p>Bloque 5. Microfabricación</p> <p>Propósito: Conozca las técnicas y procesos de microfabricación a través de tecnologías asistidas por computadora, para conocer los principios básicos de la fabricación de dispositivos, con una ética profesional sólida.</p>	<p>5.1. Introducción a la microfabricación en Bioingeniería.</p> <p>5.2. Litografía, deposición y grabado.</p> <p>5.3. Procesos y tecnologías utilizadas en la producción de prototipos.</p> <p>5.4. Ejemplos de diseños básicos de circuitos integrados y MEMS.</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Diagnóstico	0%
Participaciones en clase	20%
Trabajos de investigación	15%

Tareas	15%
Exámenes	20%
Debate	10%
Reportes de prácticas	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con conocimiento en software de diseño y fabricación asistida por computadora, así como experiencia en la operación de equipos de impresión 3D y CNC.

REFERENCIAS

Básicas:

62. Gibson I, Rosen D, Stucker B, Khorasani M. Additive Manufacturing Technologies. 3a ed. Cham, Suiza: Springer International Publishing; 2021.
63. Nyirjesy SC, Heller M, von Windheim N, Gingras A, Kang SY, Ozer E, Agrawal A, Old MO, Seim NB, Carrau RL, Rocco JW. The role of computer aided design/computer assisted manufacturing (CAD/CAM) and 3-dimensional printing in head and neck oncologic surgery: A review and future directions. Oral Oncology; 2022.
64. Sahu C K, Young C, & Rai R. Artificial intelligence (AI) in augmented reality (AR)-assisted manufacturing applications: a review. 2020; International Journal of Production Research. 2021; p. 1–57.

Complementarias:

131. Franssila S. Introduction to Microfabrication. Chichester, Inglaterra: John Wiley & Sons; 2004.
132. Madou MJ. Solid-state physics, fluidics, and analytical techniques in micro- and nanotechnology. Boca Ratón, FL, Estados Unidos de América: CRC Press; 2011.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%

Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Fundamentos de Fabricación Asistida por Computadora.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Máquinas CNC.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Fabricación Aditiva (Impresión 3D).	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Automatización y Control en Procesos de Fabricación.	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Microfabricación.	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Optativas: Biociencias de la Ingeniería

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Síntesis y Caracterización de Biomateriales				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Ulises León Silva, Dra. Susana López Ayala				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

<p>Presentación: El estudio de los materiales es de gran importancia debido a que son útiles en nuestra vida diaria. Atendiendo a la función que va a tener un material, es necesario conocer los principales métodos de síntesis que hay en la actualidad. Así mismo, los materiales sintetizados tienen que ser caracterizados para conocer sus principales propiedades y como serán utilizadas para el desarrollo de diversas tecnologías. En esta Unidad de Aprendizaje, se estudian los principales métodos de síntesis de materiales para el desarrollo de diferentes tecnologías, haciendo un mayor énfasis en las</p>
--

de Bioingeniería. También, se contempla la realización de prácticas en laboratorio y la caracterización de materiales para tener un mayor entendimiento de los conceptos estudiados.

Propósito: Conozca los principales métodos de síntesis y técnicas de laboratorio a través de clases teóricas y prácticas para el desarrollo y caracterización de materiales utilizados en el desarrollo de diferentes tecnologías, principalmente en el área de Bioingeniería, con un alto grado de responsabilidad y pensamiento crítico y reflexivo.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB3. Aprendizaje estratégico
- CB5. Razonamiento científico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG2. Pensamiento crítico
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG5. Cuidado de sí
- CG8. Apertura a la experiencia

Digitales genéricas

- CG11. Comunicación y colaboración en línea
- CG14. Resolución de problemas técnicos

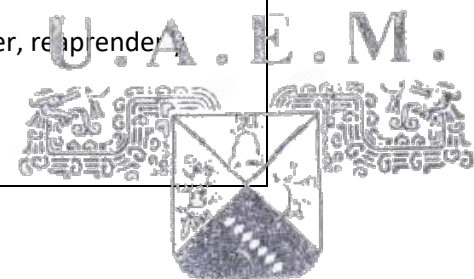
Socioculturales genéricas

- CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
- CG20. Emprendimiento.

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar
- CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender, desaprender)



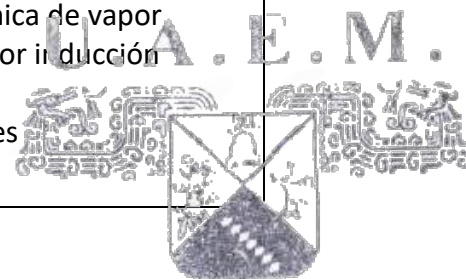
Específicas disciplinares (CE)

CE7. Diseña y fabrica nuevos biomateriales de manera multidisciplinaria y en la aplicación de biomateriales existentes, mediante la colaboración e integración de conocimientos sobre el manejo de infraestructura para el desarrollo de biodispositivos o sistemas.

CE8. Desarrolla modelos, dispositivos, experimentos, procesos y/o sistemas bioquímicos o biomecánicos, mediante la determinación de las características específicas requeridas por los usuarios sobre los diseños para la solución de problemas en la Bioingeniería Aplicada.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Métodos de síntesis para materiales compuestos</p> <p>Propósito: Conozca los principales métodos de síntesis para materiales compuestos, a través de clases teóricas y prácticas en laboratorio para el desarrollo de materiales compuestos, con un alto grado de responsabilidad, trabajo en equipo y pensamiento crítico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Introducción 1.2 Síntesis materiales compuestos de matriz polimérica <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Difusión 1.2.2 Solvotermal, solvotermal asistida por microondas 1.2.3 Electroquímica, sonquímica y mecanoquímica 1.3. Síntesis de Cerámicos funcionales o compuestos <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Proceso cerámico 1.3.2 Proceso coloidal 1.3.3 Liofilización 1.3.4 Sol-gel 1.4 Nanomateriales compuestos <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 Reforzados con nanopartículas 1.4.2 Compositos de nanotubos 1.4.3 Compositos nanoporosos 1.5. Biocerámicos <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1 nanocompositos biológicos
<p>Bloque 2. Métodos de síntesis para nanomateriales</p> <p>Propósito: Conozca los principales métodos de síntesis para nanomateriales a través de clases teóricas y prácticas en laboratorio para el desarrollo de materiales compuestos, con un alto grado de</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Introducción 2.2 Métodos ascendentes (Bottom up) <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Deposición química de vapor 2.2.2 calentamiento por inducción 2.2.3 Hidrólisis 2.2.4 Haz de electrones 2.2.5 Ultrasonido



<p>responsabilidad, trabajo colaborativo y pensamiento crítico.</p>	<p>2.2.6 Plasma líquido 2.2.7 Spray pirolisis 2.2.8 Secado por pulverización 2.2.9 Síntesis solvotermal 2.2.10 Síntesis supercrítica 2.2.11 Sol-gel, gel-sol 2.2.12 Coprecipitación 2.2.13 Precipitación alcalina 2.2.14 Química coloidal 2.3 Métodos descendentes (Top-down) 2.3.1 Métodos de molienda 2.3.2 Precipitación y dispersión en medio ácido o básico 2.4 Síntesis verde</p>
<p>Bloque 3. Métodos de síntesis para materiales a base de carbono</p> <p>Propósito: Conozca los principales métodos de síntesis para materiales a base de carbono a través de clases teóricas y prácticas en laboratorio para el desarrollo de materiales compuestos, con un alto grado de profesionalismo y pensamiento crítico.</p>	<p>3.1 Introducción 3.2 Método de Hummers 3.3 Deposición química de vapor o microondas 3.4 Método de descarga de arco 3.5 Reducción química 3.6 Exfoliación micro-mecánica 3.7 Reducción térmica</p>
<p>Bloque 4. Métodos de síntesis para materiales poliméricos</p> <p>Propósito: Conozca los principales métodos de síntesis para materiales poliméricos, a través de clases teóricas y prácticas en laboratorio para el desarrollo de materiales compuestos, con ética y compromiso.</p>	<p>4.1 Introducción 4.2 Polimerización por pasos 4.3 Polimerización por adición / en cadena 4.4 Polimerización por rompimiento de ciclos 4.5 Polimerización por apertura de anillo 4.6 Copolimerización</p>
<p>Bloque 5. Caracterización de materiales</p> <p>Propósito: Conozca las principales técnicas de laboratorio a través de clases teóricas y prácticas en laboratorio para la caracterización y determinación de las principales propiedades de materiales para Bioingeniería, con honestidad, así como con compromiso social y ambiental.</p>	<p>5.1 Caracterización Física y Química de materiales biocompatibles 5.2 Caracterización Mecánica de materiales biocompatibles 5.3 Caracterización superficial de materiales biocompatibles 5.4 Caracterización de Dispositivos Ortopédicos 5.5 Caracterización de Dispositivos Cardiovasculares Implantables</p>

	5.6 Caracterización de interacciones entre bacterias y biomateriales
--	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>

Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Monólogos, uso de podcast			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clase	10%
Tareas de investigación	20%
Presentación oral	20%
Exámenes	30%
Prácticas de laboratorio	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o estudios de Posgrado con perfil en Ciencia y Tecnología de los Materiales, que tenga experiencia en la síntesis y caracterización de materiales orgánicos e inorgánicos y actitud de liderazgo.

REFERENCIAS

Básicas:

- Martínez-Barrera G. Materiales Avanzados y Nanomateriales: Aprovechamiento de fuentes naturales y sus beneficios al medio ambiente. Barcelona: OmniaScience; 2022.
- Mohammad SN. Synthesis of Nanomaterials Mechanisms, Kinetics and Materials Properties. Switzerland: Springer Nature; 2020.

7. Nguyen HH. Nano-Sized Multifunctional Materials Synthesis, Properties and Applications A volume in Micro and Nano Technologies. Elsevier; 2019.
8. Suchart S, Sanjay R, Dipen KR. Natural and Synthetic Fiber Reinforced Composites: Synthesis, Properties and Applications. Alemania: Wiley; 2021.
9. Tyagi AK, Raghmani SN. Handbook on Synthesis Strategies for Advanced Materials Volume- I: Techniques and Fundamentals. Singapore: Springer Nature; 2021.
10. Ulrich SS, Nicola H. Synthesis of Inorganic Materials. 4ª ed. Weinheim: John Wiley & Sons; 2019.

Complementarias:

133. Rojas-Cervantes ML. Diseño y síntesis de materiales "a medida" mediante el método SOL-GEL. Madrid: UNED; 2012.
134. Shi-Yong Y. Advanced Polyimide Materials: Synthesis, Characterization, and Applications. Países Bajos: Elsevier; 2018.
135. Vijay KT, Manju KT. Polymer Gels Synthesis and Characterization. Alemania: Singapore Springer; 2018.

INSTRUMENTOS

Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	10%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%

Redacción	
Ortografía correcta	20%
Redacción adecuada	30%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Métodos de síntesis para materiales compuestos	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Métodos de síntesis para nanomateriales	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Métodos de síntesis para materiales a base de carbono	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Métodos de síntesis para materiales poliméricos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Caracterización de materiales	<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"/>	

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Almacenamiento de Bioenergía				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Lorena Magallón Cacho				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: En un mundo en constante evolución, la búsqueda de fuentes de energía sostenibles y limpias se ha convertido en una prioridad ineludible. La creciente preocupación por el cambio climático y la necesidad de reducir la dependencia de los combustibles fósiles han llevado a un nuevo enfoque de estudio en el tema de la energía renovable. La transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles, como la bioenergía, los biocombustibles gaseosos, líquidos y sólidos, y la exploración de tecnologías para el almacenamiento eficiente de esta energía son de importancia global. Esta transición no sólo busca abordar los desafíos ambientales, sino también garantizar la disponibilidad de energía para las generaciones futuras. Es por ello, que esta Unidad de Aprendizaje proporciona a los estudiantes los conceptos clave y actualizados relacionados con la bioenergía y los

<p>biocombustibles, así como las tecnologías y métodos de almacenamiento asociados que les permita abordar los desafíos energéticos actuales y futuros con soluciones eficaces y sostenibles.</p>	
<p>Propósito: Conozca los conceptos clave relacionados con la bioenergía y el almacenamiento de biocombustibles, mediante el análisis crítico de procesos y propiedades y la evaluación de métodos y tecnologías en el ámbito de las energías limpias, para adquirir un conocimiento integral y avanzado en la innovación de materiales para energías limpias, contribuir al desarrollo de soluciones energéticas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, con cultura de responsabilidad ambiental, innovación, eficiencia energética, seguridad y cumplimiento normativo en el campo de la bioenergía.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG6. Orientación al logro</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"/> CG15. Integridad personal.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</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>	

Específicas disciplinares (CE)

CE7. Diseña y fabrica nuevos biomateriales de manera multidisciplinaria y en la aplicación de biomateriales existentes, mediante la colaboración e integración de conocimientos sobre el manejo de infraestructura para el desarrollo de biodispositivos o sistemas.

CE8. Desarrolla modelos, dispositivos, experimentos, procesos y/o sistemas bioquímicos o biomecánicos, mediante la determinación de las características específicas requeridas por los usuarios sobre los diseños para la solución de problemas en la Bioingeniería Aplicada.

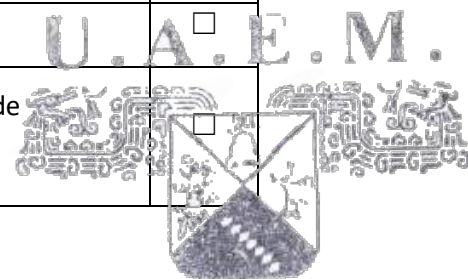
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a la bioenergía y sus fundamentos</p> <p>Propósito: Comprenda los fundamentos de la bioenergía, a través del estudio de conceptos teóricos, entendimiento de la biomasa y su potencial aplicación como fuente renovable de energía para contribuir al desarrollo de un futuro energético más sostenible, con actitudes de curiosidad, resiliencia y compromiso hacia la innovación y la conservación del medio ambiente.</p>	<p>1.8 Introducción a la bioenergía: definición, conceptos clave y aplicaciones</p> <p>1.9 Fuentes de biomasa y su potencial como fuente de energía renovable</p> <p>1.10 Conversión de biomasa en biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos</p> <p>1.11 Importancia del almacenamiento en la cadena de suministro de bioenergía</p>
<p>Bloque 2. Almacenamiento de biocombustibles gaseosos</p> <p>Propósito: Conozca conceptos relacionados con los biocombustibles gaseosos, a través de la investigación activa, el análisis crítico de los procesos de producción, la evaluación de las propiedades del biogás y el biometano, así como el estudio de los métodos y técnicas de almacenamiento para su implementación y contribuir al desarrollo de soluciones energéticas, con valores de responsabilidad ambiental y un enfoque en la eficiencia energética.</p>	<p>2.1 Definición y tipos de biocombustibles gaseosos</p> <p>2.2 Importancia de los biocombustibles gaseosos en la transición energética</p> <p>2.3 Procesos de producción de biogás y biometano</p> <p>2.4 Propiedades de biogás y biometano</p> <p>2.5 Métodos de almacenamiento de biogás</p> <p>2.6 Consideraciones de seguridad y eficiencia en el almacenamiento de biogás</p> <p>2.7 Técnicas de almacenamiento de biometano</p> <p>2.8 Desafíos técnicos y económicos en el almacenamiento de biocombustibles gaseosos</p>

<p>Bloque 3. Almacenamiento de biohidrógeno</p> <p>Propósito: Conozca conceptos clave relacionados con la producción y almacenamiento de biohidrógeno, a través de del estudio de los procesos de producción por fermentación y electrólisis, la evaluación de métodos de almacenamiento y el estudio de tecnologías emergentes, para desarrollar soluciones energéticas más limpias y seguras, con valores de innovación, responsabilidad ambiental, y un enfoque en la seguridad en el almacenamiento de energía limpia.</p>	<p>3.7 Producción de biohidrógeno mediante fermentación y electrólisis</p> <p>3.8 Almacenamiento de biohidrógeno</p> <p>3.9 Desafíos y consideraciones de seguridad en el almacenamiento de biohidrógeno</p> <p>3.10 Tecnologías emergentes y futuras para el almacenamiento de biohidrógeno</p>
<p>Bloque 4. Almacenamiento de biocombustibles líquidos</p> <p>Propósito: Comprenda e identifique métodos de almacenamiento de biocombustibles líquidos, a través de investigación activa, el análisis crítico de propiedades físicas y químicas, la evaluación de factores que afectan la estabilidad y calidad de estos biocombustibles, para cumplir con regulaciones y normativas en este campo, con responsabilidad ambiental, enfoque en la seguridad y sostenibilidad en el almacenamiento de biocombustibles líquidos.</p>	<p>4.9 Identificación y caracterización de biocombustibles líquidos comunes, como el biodiesel y bioetanol</p> <p>4.10 Propiedades físicas y químicas que influyen en su almacenamiento y uso</p> <p>4.11 Métodos de almacenamiento de biocombustibles líquidos</p> <p>4.12 Factores que afectan la estabilidad y calidad de los biocombustibles líquidos durante el almacenamiento</p> <p>4.13 Impactos ambientales potenciales asociados con el almacenamiento de biocombustibles líquidos</p> <p>4.14 Regulaciones y normativas relevantes para el almacenamiento seguro y sostenible</p> <p>4.15 Avances tecnológicos y nuevas soluciones para optimizar el almacenamiento y el transporte de biocombustibles líquidos</p>
<p>Bloque 5. Almacenamiento de biocombustibles sólidos</p> <p>Propósito: Conozca conceptos clave relacionados con la definición, clasificación y métodos de almacenamiento de biocombustibles sólidos, mediante el estudio de las características físicas y químicas de estos biocombustibles, y la evaluación de factores que afectan su estabilidad y calidad, para contribuir al desarrollo de soluciones energéticas más sostenibles, comparando estos biocombustibles con combustibles fósiles y evaluando sus beneficios ambientales, con responsabilidad ambiental.</p>	<p>5.1 Definición y clasificación de biocombustibles sólidos</p> <p>5.2 Fuentes de biocombustibles sólidos</p> <p>5.3 Características físicas y químicas de biocombustibles sólidos</p> <p>5.4 Métodos de almacenamiento de biomasa</p> <p>5.5 Factores que afectan la estabilidad y calidad de biocombustibles sólidos</p> <p>5.6 Comparación con combustibles fósiles y evaluación de beneficios ambientales</p> <p>5.7 Investigación y desarrollo en mejoras de almacenamiento y transporte</p> <p>5.8 Impacto ambiental de la producción y almacenamiento de biocombustibles sólidos</p>

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 checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 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 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>



Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	10%
Exámenes	30%
Prácticas	20%
Proyectos	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Posgrado en Química o áreas afines, preferentemente con experiencia docente, dominio de conceptos y teorías de química general, habilidades comunicativas, destreza en laboratorio y conocimientos actualizados.

REFERENCIAS

Básicas:

65. Gupta VK. Bioenergy and the Environment: Policy and Economics. Academic Press; 2020
66. Luque R, Lin CSK, Wilson K, Du C, Editores. Handbook of biofuels production: Processes and technologies. 3a ed. Woodhead Publishing; 2023
67. Sterner M, Stadler I, editores. Handbook of energy storage: Demand, technologies, integration. 1a ed. Berlín, Alemania: Springer; 2019

Complementarias:

Web:

1. Amerit B, Ntayi JM, Ngoma M, Bashir H, Echegu S, Nantongo M. Commercialization of biofuel products: A systematic literature review. Renewable Energy Focus [Internet]. 2023; 44: 223–236. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ref.2022.12.008>
2. El Bari H, Lahboubi N, Habchi S, Rachidi S, Bayssi O, Nabil N. Biohydrogen production from fermentation of organic waste, storage, and applications. Cleaner Waste Systems [Internet]. 2022;3(100043):100043. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clwas.2022.100043>
3. Hydrogen Production and Storage [Internet]. IEA. [citado el 8 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/hydrogen-production-and-storage>

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a la bioenergía y sus fundamentos	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Almacenamiento de biocombustibles gaseosos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Almacenamiento de biohidrógeno	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Almacenamiento de biocombustibles líquidos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Almacenamiento de biocombustibles sólidos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Mecánica de Sólidos				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. José Alfredo Rodríguez Ramírez				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	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: Esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos de la distribución de esfuerzos internos en los materiales, como afectan a su trabajo interno y a su capacidad de deformación, así como a su capacidad de resistir cargas. Para su desarrollo se requiere del conocimiento de propiedades de los materiales, estática y dinámica. Por estas razones, en esta Unidad de Aprendizaje se desarrollan los conceptos básicos y de aplicación específica de la Mecánica de Materiales hacia la Bioingeniería Aplicada con ejemplos teórico-prácticos que se desarrollarán numéricamente</p>
--

Propósito: Comprenda los principales conceptos de la Mecánica de Sólidos, a través de su análisis, además de los ejercicios y ejemplos proporcionados para la comprensión del análisis de esfuerzos y deformaciones de los materiales, así como el desarrollo de habilidades para determinar su solución, para que las personas en formación cuenten con las competencias para la solución de problemas relacionados con la mecánica de sólidos con precisión y pensamiento crítico.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB2. Comunicación oral y escrita
- CB4. Razonamiento lógico-matemático

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG2. Pensamiento crítico
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG4. Trabajo colaborativo
- CG9. Relación con otros/as

Digitales genéricas

- CG11. Comunicación y colaboración en línea
- CG13. Seguridad en la red

Socioculturales genéricas

- CG16. Comunicación en un segundo idioma
- CG20. Emprendimiento

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL1. Digitales para el trabajo
- CL2. Socioemocionales para el trabajo

Específicas disciplinares (CE)

CE7. Diseña y fabrica nuevos biomateriales de manera multidisciplinaria y en la aplicación de biomateriales existentes, mediante la colaboración e integración de conocimientos sobre el manejo de infraestructura para el desarrollo de biodispositivos o sistemas.

CE8. Desarrolla modelos, dispositivos, experimentos, procesos y/o sistemas bioquímicos o biomecánicos, mediante la determinación de las características específicas requeridas por los usuarios sobre los diseños para la solución de problemas en la Bioingeniería Aplicada.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Esfuerzos combinados</p> <p>Propósito: Conozca el desempeño mecánico de los materiales sometidos a determinadas cargas a través de la teoría y la solución de problemas para aplicaciones en la Bioingeniería, con seriedad y compromiso.</p>	<p>1.1 Introducción</p> <p>1.2 La superposición de esfuerzos y sus limitaciones</p> <p>1.3 Flexión asimetría y biaxial</p> <p>1.4 Elementos cargados excéntricamente</p> <p>1.5 Superposición de esfuerzos cortantes</p> <p>1.6 Esfuerzos en resortes helicoidales enrollados</p>
<p>Bloque 2. Transformación de esfuerzos</p> <p>Propósito: Comprender la transformación de esfuerzos, mediante ilustraciones y ejemplos para adquirir conocimientos sobre cómo los materiales y biomateriales responden a las fuerzas aplicadas y cómo se distribuyen los diferentes tipos de esfuerzos, con creatividad y profesionalismo.</p>	<p>2.1 Ecuaciones para la transformación de esfuerzos planos</p> <p>2.2 Esfuerzos principales y esfuerzos cortantes máximos</p> <p>2.3 Círculo de Mohr para la transformación de esfuerzos</p>
<p>Bloque 3. Transformación de deformaciones</p> <p>Propósito: Conozca de la transformación de deformaciones mediante las relaciones representativas de las transformaciones para la investigación y el desarrollo de nuevos materiales y tecnologías, con un sólido conocimiento y espíritu crítico.</p>	<p>3.1 Ecuaciones para la transformación de deformaciones en un plano</p> <p>3.2 Círculo de Mohr para transformaciones</p> <p>3.3 Medición de deformaciones: Rosetas</p> <p>3.4 Relaciones lineales adicionales entre esfuerzos y deformación entre E, G y ν</p> <p>3.5 Ejemplos</p> <p>3.6 Tendencias</p>
<p>Bloque 4. Criterios de Fluencia y Fractura</p> <p>Propósito: Comprenda y prediga el comportamiento de los materiales cuando se someten a cargas que pueden llevar a la deformación permanente o a la fractura mediante resultados preexistentes o con conocimiento de los métodos experimentales para identificar su desempeño, con pensamiento crítico y realista.</p>	<p>4.1 Fluencia</p> <p>4.2 Ejemplos prácticos</p> <p>4.3 Fractura</p> <p>4.4 Curva esfuerzo-deformación</p>

<p>Bloque 5. Propiedades mecánicas de los Biomateriales</p> <p>Propósito: Conozca las propiedades mecánicas de los biomateriales, como la resistencia, la rigidez, la tenacidad y la ductilidad mediante la exploración de técnicas de prueba y caracterización de las propiedades mecánicas de los biomateriales para hacer frente a la demanda de materiales con características mecánicas determinadas, con seriedad y compromiso.</p>	<p>5.1 Definición de propiedades mecánicas de biomateriales</p> <p>5.2 Técnicas de prueba y caracterización de biomateriales</p> <p>5.3 Comportamiento elástico y plástico de los biomateriales</p> <p>5.4 Fractura y resistencia a la fractura de biomateriales</p> <p>5.5 Fatiga y durabilidad en biomateriales</p>
---	---

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 type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>

Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Primer examen parcial (Bloque 1 y 2)	20%
Segundo examen parcial (Bloque 3 y 4)	20%
Tercer examen parcial (Bloque 5)	30%
Trabajos de investigación	10%
Asistencia y participación	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o estudios de Posgrado con conocimientos sólidos en el campo de la ingeniería de biomateriales y la mecánica de sólidos, así como habilidades pedagógicas para transmitir eficazmente esos conocimientos.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Hibbeler RC. Mechanics of Materials. Pearson. 2019.
2. Pruitt LA, Keaveny TM. Mechanics of Biomaterials: Fundamental Principles for Implant Design. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press. 2019
3. Ratner BD, Hoffman AS, Schoen FJ, Lemons JE. Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. 4th ed. Amsterdam: Elsevier. 2020.

Complementarias:

136. Chen Q. Biomaterials: A Basic Introduction. Boca Raton: CRC Press. 2017.
137. Popov, E.P. Engineering Mechanics of Solids. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 1990.
138. Temenoff JS, Mikos AG. Biomaterials: The Intersection of Biology and Materials Science. 3rd ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall. 2013.

Web:

17. (N.d.). Biomaterials Online. [Internet]. Disponible en: <https://www.biomaterialsonline.org/>

INSTRUMENTOS

Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	80%

Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	20%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Esfuerzos combinados	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Transformación de esfuerzos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Transformación de deformaciones	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Criterios de Fluencia y Fractura	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Propiedades mecánicas de los Biomateriales	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Optativas: Bioingeniería Aplicada

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Control y Automatización para 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: MICA. Jorge Arturo Sandoval Espino				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: El control y la automatización se erigen como componentes esenciales en la formación de profesionistas en el campo de la Bioingeniería Aplicada, siendo fundamentales para la supervisión de procesos biomédicos, tanto en la industria como en laboratorios de investigación, y para la creación de dispositivos que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas. Esta Unidad de Aprendizaje, el estudiantado desarrolla las aptitudes necesarias para impulsar la innovación en el campo de la salud y la biotecnología.

<p>Propósito: Conozca los fundamentos del control, monitoreo y automatización de sistemas en el campo de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de tecnologías de comunicación actuales y la selección adecuada de sensores y actuadores necesarios, para desarrollar proyectos que requieren del control y la automatización, enfocados en las ciencias de la vida, la salud y ambientales, con la calidad necesaria, responsabilidad, compromiso y pensamiento crítico.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p>
<p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG7. Gestión emocional</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"/> CL1. Digitales para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CD5: 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 o imágenes, automatización o control.</p>	

CD6: Diseña y optimiza el desarrollo de bioproductos, biomodelos o bioprocesos, mediante la aplicación de sus conocimientos, habilidades y valores con el apoyo de herramientas computacionales para contribuir a la solución de problemas, con responsabilidad y sentido social.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a sistemas de control y automatización</p> <p>Propósito: Conozca los fundamentos del control y automatización, mediante la comprensión de conceptos básicos para aplicaciones en la Bioingeniería, de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>1.1 Conceptos fundamentales de control y automatización</p> <p>1.2 Tipos de sistemas de control: abierto y cerrado</p> <p>1.3 Automatización en el contexto de la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 2. Sensores y actuadores</p> <p>Propósito: Conozca los sensores y los actuadores utilizados en procesos de Bioingeniería mediante la realización de prácticas para el control y automatización de sistemas reales, con responsabilidad, así como trabajo crítico y colaborativo.</p>	<p>2.1 Sensores y transductores</p> <p>2.2 Tipos de sensores utilizados en Bioingeniería</p> <p>2.2.1 Biomédicos</p> <p>2.2.2 BioMEMS</p> <p>2.2.3 Ópticos</p> <p>2.2.4 De aproximación</p> <p>2.2.5 Otros</p> <p>2.3 Tipos de actuadores</p> <p>2.3.1 Eléctricos</p> <p>2.3.2 Mecánicos</p>
<p>Bloque 3. Programación en control y automatización</p> <p>Propósito: Programe sistemas de control y automatización, mediante la comprensión de las estructuras típicas para el monitoreo y control, con responsabilidad y trabajo colaborativo.</p>	<p>3.1 Tipos de programación en control y automatización (script, bloques, diagrama de flujo)</p> <p>3.2 Señales de entrada y salida en sistemas de control</p> <p>3.2.1 Digitales</p> <p>3.2.2 Analógicas</p> <p>3.2.3 PWM</p> <p>3.3 Instrucciones básicas</p> <p>3.4 Estructuras de programación</p> <p>3.5 Temporizadores</p>
<p>Bloque 4. Comunicación alámbrica e inalámbrica</p>	<p>4.1 Puerto serie</p> <p>4.2 Puerto USB</p> <p>4.3 Puerto Ethernet</p>

<p>Propósito: Conozca las formas de comunicación entre dispositivos mediante la aplicación de los conceptos de los bloques anteriores para integrar diferentes partes de un proceso a controlar, con responsabilidad y de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>4.1 Radiofrecuencia 4.2 Bluetooth 4.3 Wifi</p>
<p>Bloque 5. Aplicaciones de control y automatización en Bioingeniería</p> <p>Propósito: Aplique lo aprendido mediante el conocimiento de los bloques anteriores para el control y automatización de un sistema en Bioingeniería, con responsabilidad, así como pensamiento crítico y colaborativo.</p>	<p>5.1 Control de sistemas Biomédicos 5.2 Automatización de procesos en laboratorios de investigación en Bioingeniería 5.3 Interfaces gráficas para el monitoreo de sistemas en Bioingeniería</p>

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 type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>

Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Tareas	20%
Prácticas de laboratorio	20%
Proyecto	30%
Exámenes	20%
Asistencia	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería con perfil mecatrónico, electrónico, eléctrico, o afín, preferentemente con una especialidad en control y automatización, con experiencia práctica en el control de procesos en la industria y/o la investigación, con capacidad de comunicar de manera efectiva y clara los conceptos teóricos y técnicos fundamentales para el diseño, programación e implementación de sistemas de control orientados al área de la Bioingeniería Aplicada.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Canton Croda RM, Gibaja Romero DE. Perspectivas de la industria 4.0. 1ra ed. Alfaomega. 2020. 188 p.
2. Corona Ramírez LG, Abarca Jiménez GS, Mares Carreño J. Sensores y Actuadores Aplicaciones con Arduino. 2a ed. México: PATRIA educación. 2019. 321 p.
3. Escaño González JM, García Caballero J, Nuevo García A. Integración de sistemas de automatización industrial. 1a ed. España: Paraninfo. 2019. 202 p.
4. Reyes Cortés F, Cid Monjaraz J, Vargas Soto E. Mecatrónica Control y Automatización. España: Marcombo. 2020. 580 p.

Complementarias:

1. Northrop RB. Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation. 2a ed. Estados Unidos: CRC press. 2012. 578 p.

INSTRUMENTOS

Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Práctica de laboratorio

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Resultados	20%

Conclusiones	20%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Proyecto

Criterio	Valoración
Desarrollo	
Claridad y originalidad del concepto	10%
Selección del controlador adecuado	20%
Capacidad para resolver problemas técnicos	10%
Estética	10%
Reporte	
Estructura	10%
Ortografía	10%
Referencias	10%
Resultado final	
Calidad y funcionalidad del sistema en relación con los objetivos establecidos	20%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a sistemas de control y automatización	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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"/>
Bloque 2. Sensores y Actuadores	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Programación en control y automatización	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Comunicación alámbrica e inalámbrica	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Aplicaciones de control y automatización en Bioingeniería	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

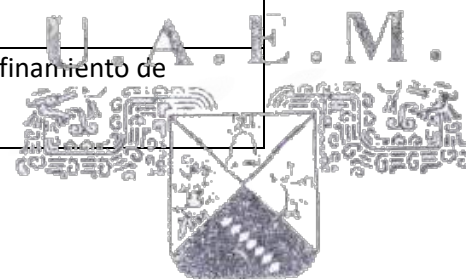
Presentación: La óptica aplicada a la Bioingeniería es una rama de la ingeniería que utiliza la luz y sus propiedades para desarrollar soluciones tecnológicas en el campo de la medicina y la biología. Se han obtenido resultados de alto impacto tales como el uso de técnicas de medición basadas en láser 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

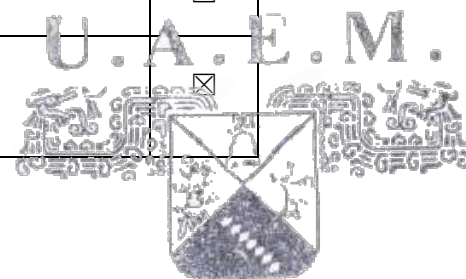
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Microscopía de Fluorescencia</p> <p>Propósito: Conozca las características principales de la microscopía de fluorescencia mediante el estudio de las distintas técnicas para detectar imágenes de un objeto biológico, con responsabilidad y compromiso hacia las aplicaciones de 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"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Inteligencia Artificial 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. José Alfredo Hernández Pérez, Dra. Arianna Parrales Bahena				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 Inteligencia Artificial (IA) es una disciplina que ha revolucionado numerosos campos, desde la tecnología hasta la medicina y la industria. La "Inteligencia Artificial Aplicada" es una Unidad de Aprendizaje que se enfoca en la aplicación práctica de los conceptos y técnicas de la IA para resolver problemas reales y mejorar procesos en diversas áreas. Esta Unidad de Aprendizaje se centra en llevar los conocimientos teóricos de la IA a la práctica con el fin de crear soluciones y sistemas inteligentes. Por consiguiente, en esta Unidad el estudiantado desarrolla las habilidades y conocimientos necesarios para aplicar

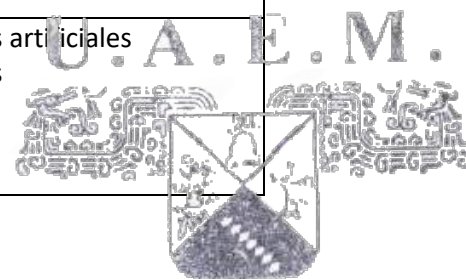
<p>eficazmente la inteligencia artificial en el campo de la Bioingeniería, impulsando la innovación y la solución de problemas en el mundo real.</p>	
<p>Propósito: Aplique los principios fundamentales de la Inteligencia Artificial en el ámbito de la Bioingeniería, a través de la selección, diseño e implementación de algoritmos y modelos para abordar desafíos específicos en este campo en constante evolución, con pensamiento crítico y creativo.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático</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"/> CG3. Creatividad</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>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG7. Gestión emocional</p>	<p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG16. Comunicación en un segundo idioma</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar</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</p>	

resolver problemas donde se requiere de sensado, actuación, monitoreo, procesamiento de bioseñales, imágenes, automatización o control.

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

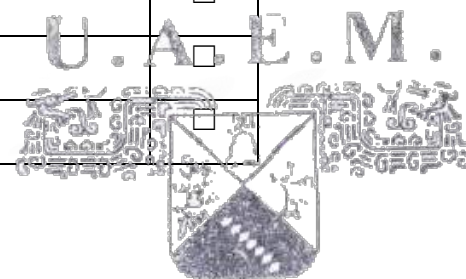
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Conozca la neurona biológica, como elemento de inspiración de la IA, a través del estudio teórico de su funcionamiento para establecer similitudes con la neurona artificial, con un enfoque integral.</p>	<p>1.1 Neurofisiología elemental 1.2 La neurona biológica 1.3 Redes neuronales biológicas 1.4 Registro intracelular 1.5 Registro extracelular</p>
<p>Bloque 2. Redes neuronales artificiales</p> <p>Propósito: Conozca la neurona artificial, como unidad básica de procesamiento de la IA, a través del estudio teórico de su mecanismo de aprendizaje para el reconocimiento de patrones, con un enfoque crítico y creativo.</p>	<p>2.1 Aspectos históricos 2.2 Redes neuronales artificiales 2.3 La neurona formal 2.4 Aprendizaje (supervisado y no supervisado)</p>
<p>Bloque 3. Redes neuronales artificiales con aprendizaje supervisado</p> <p>Propósito: Entrene modelos matemáticos con aprendizaje supervisado, a través del diseño de redes neuronales para el reconocimiento de patrones, con un enfoque ético, creativo y crítico.</p>	<p>3.1 Características generales 3.2 Modelos para patrones binarios 3.3 Modelos para patrones continuos</p>
<p>Bloque 4. Redes neuronales artificiales con aprendizaje no supervisado</p> <p>Propósito: Entrene modelos matemáticos con aprendizaje no supervisado, a través del diseño de redes neuronales para el reconocimiento de patrones, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>4.1 Características generales 4.2 Teoría de resonancia adaptativa 4.3 Mapas de auto-organización</p>
<p>Bloque 5. Inteligencia Artificial Aplicada</p> <p>Propósito: Desarrolle modelos matemáticos basados en redes neuronales artificiales, a través del análisis de diversas arquitecturas para abordar</p>	<p>5.1 Redes neuronales artificiales 5.2 Retroalimentadas 5.3 Aplicaciones</p>



desafíos específicos, de manera realista, creativa y crítica.	
---	--

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Tareas	10%
Exposiciones	10%
Reportes de investigación	40%
Exámenes escritos	40%
Total	100 %
Asistencia Obligatoria	80 % para derecho a calificación

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería con perfil en el área de computación, Ingeniería de software, o afines, preferentemente con estudios de Posgrado y experiencia en técnicas de Inteligencia Artificial.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Berzal F. Redes Neuronales and Deep Learning - Volumen 2: Regularización, Optimización y Arquitecturas Especializadas. Independently Published; 2019.
2. Mohammadzadeh A, Sabzalian M H, Castillo O, Sakthivel R, El-Sousy, F F M, & Mubayer S. Neural Networks and Learning Algorithms in MATLAB. Springer International Publishing; 2022.

3. Yan W Q. Computational Methods for Deep Learning: Theoretic, Practice and Applications. Springer International Publishing AG; 2021.

INSTRUMENTOS

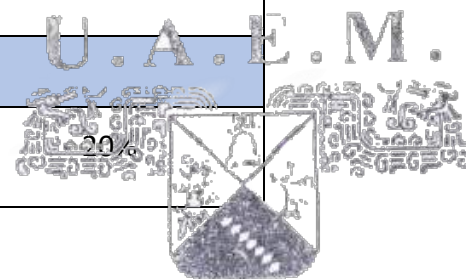
Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	20%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%



Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Redes neuronales artificiales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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"/>
Bloque 3. Redes neuronales artificiales con aprendizaje supervisado	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Redes neuronales artificiales con aprendizaje no supervisado	<input 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 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 5. Inteligencia Artificial Aplicada	<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"/>

Optativas: Ciencias Biológicas

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Nanotecnología				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Biológicas Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Eduardo Lira Díaz				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

<p>Presentación: La nanotecnología refiere a la manipulación de la materia para generar estructuras de tamaño nanométrico. Las propiedades fisicoquímicas de los materiales de los cuales se conforman difieren de sus homólogos macroscópicos, lo cual, en muchos casos, les vuelve biocompatibles con diversos sistemas biológicos. Por esta razón, esta Unidad de aprendizaje proporciona los conceptos básicos que pueden ser aplicados a la Bioingeniería.</p>
<p>Propósito: Conozca los fundamentos teóricos de la nanotecnología y aprenda sobre la obtención de nanomateriales a través de distintos métodos, enfatizando la síntesis verde o biológica desde la</p>

herramienta de obtención de nanomateriales de forma eco-amigable, para hacer uso del material biológico disponible con importancia medicinal, con un comportamiento responsable y compromiso con el cuidado y la preservación del medio ambiente.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
<p>CE9. Desarrolla proyectos sostenibles mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias de la vida y las ciencias de la salud con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida.</p>	

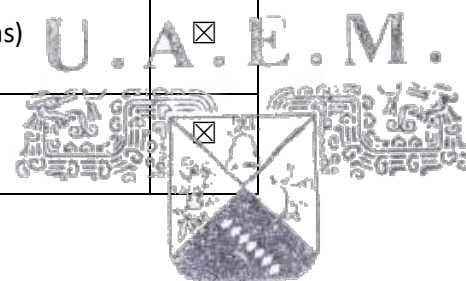
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Síntesis y caracterización de nanomateriales.</p> <p>Propósito: Comprenda los conceptos básicos de la nanotecnología a través de métodos de síntesis de nanomateriales, con énfasis en la síntesis biológica. Asimismo, conozca las técnicas principales para la caracterización de los nanomateriales, con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>1.1 Introducción a la nanotecnología: conceptos básicos</p> <p>1.2 Propiedades fisicoquímicas de los nanomateriales</p> <p>1.3 Síntesis de los nanomateriales: método físico, químico y biológico</p> <p>1.4 Caracterización de los nanomateriales: espectroscopía ultravioleta-visible (UV/Vis), espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), microscopía electrónica de transmisión (TEM), Potencial Z, espectroscopía de fotoelectrones emitidos por rayos-X (XPS), microscopía electrónica de barrido (SEM), entre otras técnicas de caracterización</p>
<p>Bloque 2. Nanomedicina</p> <p>Propósito: Conozca las aplicaciones médico-clínicas de algunos nanomateriales, así como el desarrollo de nanoestructuras con posibles aplicaciones en el área de la salud, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para su utilización en la solución de problemáticas, con pensamiento crítico.</p>	<p>2.1 Diseño de nanoestructuras con enfoque biomédico</p> <p>2.2 Funcionalización y conjugación de nanomateriales con moléculas biológicas (nanocompositos)</p> <p>2.3 Obtención de nanomateriales a partir de plantas con importancia medicinal</p>
<p>Bloque 3. Nanomateriales y medio ambiente</p> <p>Propósito: Analice las ventajas y desventajas de la nanotecnología, tales como sus riesgos a la salud y medio ambiente, y su aplicación para la biorremediación, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para destacar su relevancia e impacto en la en la sociedad, con perspectiva sostenible.</p>	<p>3.1 Enfoques sustentables de la nanotecnología</p> <p>3.2 Nanotecnología y biorremediación</p> <p>3.3 Impacto de los nanomateriales sobre el medio ambiente</p> <p>3.4 Nanotoxicología</p> <p>3.5 Nanotecnología para la prevención de la contaminación</p> <p>3.6 Nanotecnología para alimentos y agricultura</p> <p>3.7 Nanopartículas como potenciales plaguicidas</p> <p>3.8 Reglamentación de riesgos a la salud y medio ambiente en América Latina</p>

<p>Bloque 4. Modelos experimentales para la evaluación de la bioseguridad de los nanomateriales y sus implicaciones bioéticas.</p> <p>Propósito: Conozca la composición y clasificación de suelos, identifique los principales contaminantes y normas correspondientes para brindar alternativas para el desarrollo de actividades agrícolas sustentables a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para destacar su relevancia e impacto en la en la sociedad que permitan mantener el equilibrio ambiental, con responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>4.1 Modelos de estudio <i>in vitro</i>: diseño y aplicación</p> <p>4.2 Modelos de estudio <i>in vivo</i>: diseño y aplicación</p> <p>4.3 Aspectos bioéticos alrededor de la nanotecnología</p> <p>4.4 Manejo y control de desechos contaminantes derivados de la obtención de nanomateriales</p>
---	---

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 checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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
Reporte de práctica (1 reporte final)	30%
Exámenes (4, uno por bloque)	20%
Presentación final (1 presentación correspondiente a uno de los temas vistos durante la Unidad)	20%
Análisis de artículos científicos (1 artículo científico por toda la Unidad)	20%
Participación en clase (durante toda la Unidad)	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Biología o áreas afines, preferentemente con estudios de Posgrado en Ciencias Médicas, Ciencias de los Materiales, Ciencias Biomédicas, en Biotecnología o áreas afines, con experiencia en el desarrollo y aplicación de proyectos de investigación.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Abd-Elsalam KA, editor. Silver Nanomaterials for Agri-Food Applications. Philadelphia, PA: Elsevier Science Publishing; 2021.
2. Acosta AJ. La Nanotecnología: El mundo de las máquinas a escala nanométrica. Barcelona: RBA Libros; 2019.
3. Baig N, Kammakam I, Falath W. Nanomaterials: A review of synthesis methods, properties, recent progress, and challenges. Materials Advances. 2021; 2(6): 1821-1871.
4. Guerra FD, Attia MF, Whitehead DC, Alexis F. Nanotechnology for environmental remediation: materials and applications. Molecules. 2018; 23(7): 1760.
5. Lammers T, Ferrari M. The success of nanomedicine. Nano Today. 2020; 100853.
6. Lofrano G, Libralato G, Brown J, editors. Nanotechnologies for environmental remediation: Applications and Implications. Cham: Springer; 2017.
7. Shi J, Kantoff PW, Wooster R, Farokhzad OC. Cancer nanomedicine: progress, challenges and opportunities. Nature reviews cancer. 2017; 17(1): 20-37.
- 8.

Complementarias:

1. Acharya A, Pal PK. Agriculture nanotechnology: Translating research outcome to field applications by influencing environmental sustainability. NanoImpact. 2020; 19.
2. Allon I, Ben-Yehudah A, Dekel R, Solbakk, JH, Weltring KM, Siegal G. Ethical issues in nanomedicine: Tempest in a teapot?. Medicine, Health Care and Philosophy. 2017; 20 (1): 3-11.
3. Pelaz B, Alexiou C, Alvarez-Puebla RA, Alves F, Andrews AM, Ashraf S, et al. Diverse applications of nanomedicine. ACS nano. 2017; 11(3): 2313-2381.
4. Mohapatra S, Ranjan S, Dasgupta N, Mishra RK, Thomas S, editors. Characterization and biology of nanomaterials for drug delivery: Nanoscience and nanotechnology in drug delivery. Philadelphia, PA: Elsevier Science Publishing; 2018.

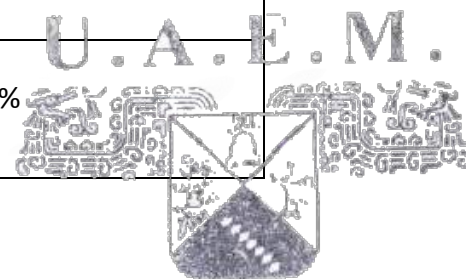
Otras:

1. Buriak JM, Liz-Marzán LM, Parak WJ, Chen X. Nano and plants. ACS Nano. 2022; 16(2): 1681-1684.
2. Liz-Marzán LM, Nel AE, Brinker CJ, Chan WC, Chen C, Chen X, Ho D, et al. What Do We Mean When We Say Nanomedicine?. ACS Nano. 2022; 16(9): 13257-13259.

INSTRUMENTOS

Análisis de artículos científicos	
Criterio	Valoración
Presentación del artículo.	20%
Comprensión del tema central del artículo.	20%
Identificación de los componentes de un artículo.	30%
Capacidad crítica sobre la investigación.	20%
Participación (cuando se presenten los artículos).	10%
Total	100 %

Presentación final (exposición)	
Criterio	Valoración
Estructura adecuada, es decir, que contenga las partes esenciales de una presentación oral.	10%
Diapositivas correctamente realizadas y estructuradas. Uso de imágenes y textos legibles.	20%
Dominio del tema, que demuestre el conocimiento del tema, sustentado en la teoría y evidencia científica.	20%
Manejo y uso de referencias bibliográficas, anecdóticas, ejemplos de casos, entre otros materiales adicionales de apoyo para enriquecer la presentación.	20%
Manejo de los conceptos, terminología y conocimientos en general que demuestren concordancia con el nivel que se cursa y área del conocimiento.	20%



Aspectos adicionales: ortografía, manejo del tono de voz y administración del tiempo.	10%
Total	100 %

Reporte de práctica	
Criterio	Valoración
Estructura adecuada, que contenga todos los apartados para un reporte de práctica.	10%
Justificación y sustento teórico de la práctica de laboratorio.	10%
Planteamiento de la hipótesis, pregunta de investigación e identificación de las variables a analizar.	10%
Uso y organización de la bitácora de laboratorio.	10%
Habilidad para manipular instrumentos de laboratorio.	10%
Desarrollo teórico-práctico del proyecto asignado o seleccionado.	10%
Diseño de estudio y experimental.	10%
Manejo de los datos obtenidos y presentación de resultados (uso de gráficos, análisis estadístico e interpretación de resultados).	10%
Discusión sobre los resultados obtenidos	10%
Aspectos adicionales: ortografía y bibliografía consultada.	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16

Bloque 1. Síntesis y caracterización de nanomateriales.	<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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Nanomedicina.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Nanomateriales y medio ambiente.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Modelos experimentales para la evaluación de la bioseguridad de los nanomateriales y sus implicaciones bioéticas.	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

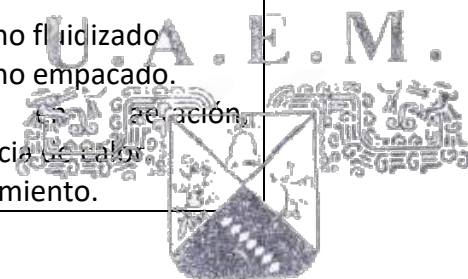
Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Diseño y Escalamiento de Procesos Biotecnológicos				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Biológicas Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Andrés García Romero				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: Los numerosos avances en biología genética y molecular, así como los descubrimientos científicos sobre la expresión genética y la ingeniería de proteínas, están siendo trasladados a la industria biotecnológica, en forma de nuevos productos y/o servicios. Sin embargo, estos beneficios requieren de una capacidad de fabricación que incluye el procesado a gran escala del material biológico. Por ello, en esta Unidad de Aprendizaje el estudiantado desarrollará y apropiará los conceptos y herramientas básicas de los procesos biológicos que incluyen los balances de materia y energía, así como actividades de recuperación de los productos.

<p>Propósito: Conozca, comprenda y diseñe las distintas etapas que integran un bioproceso en el área de biotecnología, mediante el desarrollo de proyectos productivos sustentables, para analizar y aprovechar el entorno, con responsabilidad y compromiso en la preservación del medio ambiente.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad</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"/> CL1. Digitales para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE9. Desarrolla proyectos sostenibles mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias de la vida y las ciencias de la salud con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida.</p>	

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Conozca cómo ha evolucionado los procesos biotecnológicos a lo largo del tiempo, a través del estudio estructurado de sus raíces históricas hasta las aplicaciones y avances actuales para destacar su relevancia e impacto en la industria y en la sociedad, con perspectiva sostenible.</p>	<p>1.35 Antecedentes de los procesos biotecnológicos</p> <p>1.36 Conceptos y campos de procesos biotecnológicos</p> <p>1.37 Magnitudes físicas, dimensiones y unidades</p> <p>1.38 Estequiometría</p>
<p>Bloque 2. Conceptos básicos de los procesos biotecnológicos</p> <p>Propósito: Identifique los conceptos termodinámicos y los principios de balance de materia y energía que son esenciales, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para la comprensión y el diseño de procesos en el campo de la biotecnología, con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>2.33 Balance de materia y energía.</p> <p>2.34 Fundamentos termodinámicos.</p> <p>2.35 Fenómenos de transporte y transferencia de materia.</p> <p>2.36 Propiedades reológicas en medios de fermentación.</p> <p>2.37 Mecanismos de transferencia de materia.</p> <p>2.38 Transferencia de materia líquido-sólido.</p> <p>2.39 Transferencia de materia gas-líquido.</p> <p>2.40 Ejemplos y análisis de casos.</p>
<p>Bloque 3. Sistemas biológicos en los procesos biotecnológicos</p> <p>Propósito: Conozca los organismos, células y biomoléculas que se utilizan en el área de los bioprocesos, así como con las técnicas y estrategias para manipular y aprovechar estos sistemas en la producción y mejora de productos, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para obtener un enfoque general de su aprovechamiento, de manera crítica, ética y responsable.</p>	<p>3.35 Principios de Crecimiento celular.</p> <p>3.36 Balances y rendimientos.</p> <p>3.37 Determinación de parámetros cinéticos.</p> <p>3.38 Regímenes de cultivo.</p> <p>3.39 Cultivo continuo.</p> <p>3.40 Quimiostato ideal.</p> <p>3.41 Turbidistato.</p> <p>3.42 Cultivo por lote alimentado.</p> <p>3.43 Ejemplos y análisis de casos.</p>
<p>Bloque 4. Base para el diseño de los procesos biotecnológicos</p> <p>Propósito: Analizar los principios y estrategias fundamentales en el diseño de procesos biotecnológicos, así como su planificación, desarrollo y optimización, a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación práctica, para tener una clara ideación sobre su explotación, con un</p>	<p>4.49 Biorreactores.</p> <p>4.50 Tipos de biorreactores.</p> <p>4.51 Biorreactor de tanque con agitación.</p> <p>4.52 Biorreactor con elevación de aire (Air – Lift).</p> <p>4.53 Biorreactor de lecho fluidizado</p> <p>4.54 Biorreactor de lecho empacado.</p> <p>4.55 Consideraciones de agitación y transferencia de calor.</p> <p>4.56 Criterios de escalamiento.</p>



enfoque pensamiento crítico, realista y emprendedor.	4.57 Bioseparación de productos. 4.58 Ejemplos y análisis de casos.
--	--

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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 checked="" 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
Participaciones en clase	10%
Análisis de artículos y estudios de casos	20%
Elaboración y presentación de proyecto	20%
Exámenes	50%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Estudios de Posgrado con conocimientos y experiencia acreditable en investigación relacionada a Físicoquímica, Ingeniería de Bioprocesos y Bioquímica.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Behera B, Acharya A, Gargey IA, Aly N. Bioprocess engineering principles of microalgal cultivation for sustainable biofuel production. Bioresource Technology Reports. 2019; 5: 297–316.
2. Show PL, Ooi CW, Ling TC. Bioprocess engineering: downstream processing. Florida: CRC Press; 2019.
3. Rajamanickam V, Babel H, Montano-Herrera L, Ehsani A, Stiefel F, Haider S, Dresser B, Knapp B. About Model Validation in Bioprocessing. Processes. 2021. 9(6): 961.

Complementarias:

1. Geankoplis CJ. Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. 3a ed. Ciudad de México: Ediciones CECSA; 1998.
2. Quintero R. Ingeniería Bioquímica: Teoría y Aplicaciones. Ciudad de México: Alhambra Mexicana; 1987.
3. Jackson AT. Process Engineering in Biotechnology. New York: Prentice Hall International; 1991.

Simpson R, Sastry SK. Chemical and Bioprocess Engineering: Fundamental Concepts for First-Year Students. New York: Springer; 2013.

Web:

1. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. Planta Piloto de Biotecnología Industrial [Internet]. Guadalajara: 2021. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=4JROYHMBchl>.
2. Cordova Iturregui JF. Conversión unidades, factores unitarios [Internet]. California: 2009. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=ABL7-yM-jlY&feature=player_detailpage
3. Tus Profes de Cabecera. Balances de energía: Balances con 2 o más REACCIONES [Internet]. Ciudad de México: 2020. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=DWTPp4XFLUI>

INSTRUMENTOS

Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía y redacción correctas	10%
Total	100%

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	30%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Conceptos básicos de los procesos biotecnológicos	<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"/>	<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. Sistemas biológicos en los procesos biotecnológicos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Base para el diseño de los procesos biotecnológicos	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Ciencias Ómicas				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Biológicas Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Edgar Dantán González, Dr. Emmanuel Salazar Bustamante, Dra. Rosalba Salgado Morales				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								

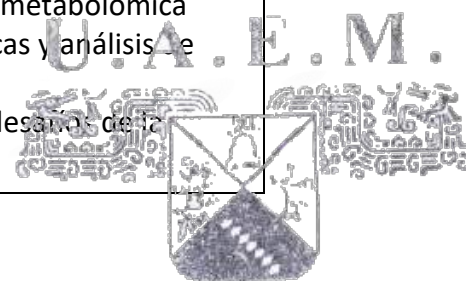
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Las ciencias ómicas son un campo emergente y multidisciplinario que incluye a la genómica, epigenómica, transcripómica, proteómica y metabolómica, así como otras ómicas como la lipidómica y la glicómica, por mencionar algunas. Esta Unidad de Aprendizaje se desarrollan conocimientos básicos de las ciencias ómicas con la finalidad de que el estudiantado logre identificar, caracterizar y cuantificar desde una perspectiva global el conjunto de moléculas biológicas involucradas en la estructura, función y dinámica de la célula, tejido, órgano u organismo, bajo una condición específica. Es importante mencionar que deberá contar con conocimientos previos en genética, bioquímica, biología molecular y bioinformática.

<p>Propósito: Comprenda los fundamentos de las tecnologías ómicas, desarrolle la capacidad de evaluar, seleccione de forma crítica las herramientas adecuadas y adquiera conocimientos de frontera, para responder preguntas de interés biológico específicas, que le permita realizar trabajos multidisciplinarios a través de las ciencias ómicas y multi-ómicas, para innovar en las áreas de la biotecnología, la salud, la agricultura y otras áreas emergentes, todo ello con eficacia y responsabilidad en su aplicación.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</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"/> CG5. Cuidado de sí</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG17. 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>CE9. Desarrolla proyectos sostenibles mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias de la vida y las ciencias de la salud con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida.</p>	

CONTENIDOS

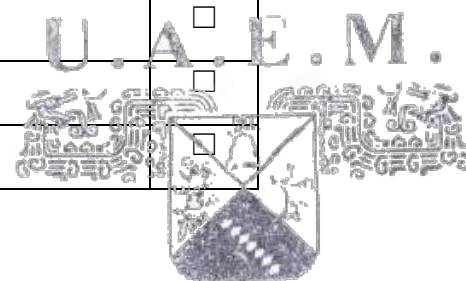
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a las ciencias ómicas</p> <p>Propósito: Identifique las disciplinas científicas relacionadas con las ciencias ómicas mediante el análisis de sus principios y consideraciones éticas para comprender su impacto, con una actitud crítica.</p>	<p>1.39 Inicios de las ciencias ómicas</p> <p>1.40 Principios básicos de los enfoques ómicos</p> <p>1.41 Las ciencias ómicas en México</p> <p>1.42 Consideraciones éticas de las ciencias ómicas</p>
<p>Bloque 2. Genómica</p> <p>Propósito: Comprenda integralmente los conceptos, técnicas y aplicaciones relacionados con el estudio de los genomas mediante el uso de herramientas computacionales para su uso adecuado, con responsabilidad social.</p>	<p>2.1 Bases de la genómica y tecnologías de secuenciación del ADN</p> <p>2.2 Métodos para el control de calidad, filtrado y normalización de NGS</p> <p>2.3 Progreso en la secuenciación de genomas de organismos modelo</p> <p>2.4 Genómica estructural y genómica comparativa</p> <p>2.5 Herramientas para análisis pangenómicos</p> <p>2.6 Metagenómica, enfoques de estudio y aplicaciones</p> <p>2.7 Epigenética, tecnologías y aplicaciones</p>
<p>Bloque 3. Transcriptómica</p> <p>Propósito: Analice la regulación de los genes y cómo los transcriptomas reflejan las respuestas celulares y los cambios en distintos contextos biológicos, mediante el uso de herramientas computacionales, para su posterior investigación, con una actitud crítica y entusiasta.</p>	<p>3.44 Bases de la transcriptómica</p> <p>3.45 Tecnologías de la transcriptómica</p> <p>3.46 Análisis de los transcriptomas</p> <p>3.47 Metatranscriptoma</p> <p>3.48 Transcriptoma de una única célula <i>Single cell</i></p> <p>3.49 Aplicaciones de la transcriptómica</p>
<p>Bloque 4. Proteómica</p> <p>Propósito: Explore las técnicas y enfoques utilizados mediante el análisis de las bases y los métodos de interacción proteómica para identificar, cuantificar y caracterizar proteínas en sistemas biológicos, con una actitud de ética y respeto a la diversidad.</p>	<p>4.1 Bases de la proteómica</p> <p>4.2 Métodos de detección de proteínas</p> <p>4.3 Técnicas para el análisis proteómico</p> <p>4.4 Interacción proteína-proteína</p> <p>4.5 Aplicaciones de la proteómica</p>
<p>Bloque 5. Metabolómica</p> <p>Propósito: Comprenda la complejidad y la diversidad de los metabolitos presentes en sistemas biológicos, mediante el uso de herramientas computacionales, para su</p>	<p>5.1 Conceptos básicos de metabolómica</p> <p>5.2 Técnicas metabolómicas y análisis de datos</p> <p>5.3 Aplicaciones, retos y desarrollos de la metabolómica</p>



integración con el estudio de las ciencias ómicas, con una actitud crítica y entusiasta.	5.4 Otras ómicas 5.5 Integración de las ciencias ómicas
--	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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
Evaluaciones-exámenes	40%
Prácticas en clase (colaborativas)	20%
Actividades individuales	10%
Trabajo integrador final	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Biología o áreas afines, preferentemente con conocimientos en las Ciencias Ómicas y experiencia en el análisis masivo de datos.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Misra G, Arivaradarajan P. Omics Approaches, Technologies and Applications: Integrative Approaches for Understanding OMICS Data. Singapore: Springer; 2019.
2. Ning K. Methodologies of Multi-Omics Data Integration and Data Mining: Techniques and Applications. Singapore: Springer; 2023.
3. Pevsner J. Bioinformatics and functional genomics. 4a ed. New Jersey: Wiley-Blackwell; 2020.

4. Przybyla L, Gilbert LA. A new era in functional genomics screens. *Nature Reviews Genetics*. 2022; 23(2): 89-103.

Complementarias:

1. Galas DJ, McCormack SJ, editores. *Genomic technologies: Present and future*. Norfolk: Caister Academic Press; 2002.
2. Kihara D, editor. *Protein Function Prediction for Omics Era*. Dordrecht: Springer; 2011.
3. Heidari-Keshel S, Rahimi A, Rezaei-Tavirani M, Sefat F, Khojasteh A. *Genomics, Proteomics, and Metabolomics for Stem Cells Monitoring in Regenerative Medicine*. En: Arjmand B, editor. *Genomics, Proteomics, and Metabolomics*. Cham: Springer; 2019. p. 51-66.
4. Subramanian I, Verma S, Kumar S, Jere A, Anamika K. Multi-omics Data Integration, Interpretation, and Its Application. *Bioinform Biol Insights*. 2020; 14: 1-24.
5. Vandereyken K, Sifrim A, Thienpont B, Voet T. Methods and applications for single-cell and spatial multi-omics. *Nat Rev Genet*. 2023; 24: 494-515.
6. Blin K, Shaw S, Augustijn HE, Reitz ZL, Biermann F, Alanjary M, Fetter A, Terlouw BR, Metcalf WW, Helfrich EJ, van Wezel GP, Medema MH, Weber T. antiSMASH 7.0: new and improved predictions for detection, regulation, chemical structures, and visualization. *Nucleic Acids Res*. 2023; 51 (1): 46-50.
7. Taki F, Lurie J, Kaur G. An ethical plan for including forcibly displaced persons in omics and digital technology research. *Nat Med*. 2022; 28: 1116-1120.

Web:

1. Royal Society of Chemistry. *Molecular Omics* [Internet]. Londres: Moritz R, editor; 2023. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://pubs.rsc.org/en/journals/journalissues/mo#!recentarticles&adv>
2. National Center for Biotechnology information. *Gene Expression Omnibus* [Internet]. Maryland: 2022. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/>
3. National Science Foundation. *PANTHER Classification System* [Internet]. California: Thomas lab at the University of Southern California; 2022. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <http://www.pantherdb.org/>
4. Laboratory of Human Retrovirology and Immunoinformatics. *DAVID Bioinformatics Resources* [Internet]. Maryland: Chang W; 2023. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://david.ncifcrf.gov/> **Referencia de hipervínculo no válida.¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.**

INSTRUMENTOS

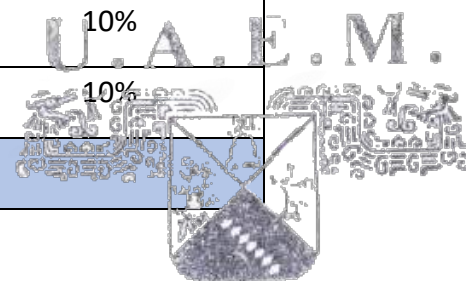
Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	



Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a las ciencias ómicas	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Genómica	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Transcriptómica	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Protéomica	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Metabolómica	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Optativas: Ciencias Agropecuarias

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Introducción a la Agricultura Protegida				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Agropecuarias Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. José Antonio Chávez García, Dr. Porfirio Juárez López				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: En la agricultura protegida, las hortalizas se producen en condiciones ambientales adecuadas lo que les permite expresar todo su potencial genético, debido a que se controlan principalmente condiciones de temperatura, radiación y humedad relativa. Además, las estructuras empleadas en agricultura protegida sirven de protección contra insectos, malezas y condiciones ambientales adversas. Por estas razones, esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conocimientos básicos de agricultura protegida con la

<p>aplicación de la Bioingeniera se logran mejores rendimientos de productos agrícolas de alta calidad.</p>	
<p>Propósito: Conozca la situación actual de la agricultura protegida en México y en el mundo, identifique los factores ecofisiológicos y su influencia en los cultivos protegidos, describa las diferentes tecnologías de producción de hortalizas e identifique los fundamentos del manejo postcosecha, al término de la Unidad de Aprendizaje a través de la aplicación de algoritmos y tecnologías que constituyen alternativas para mejorar los rendimientos y calidad de los cultivos en agricultura protegida de una forma sustentable, con un manejo eficiente de los recursos, respetando el medio ambiente y el bienestar humano.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</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"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento</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>	

Específicas disciplinares (CE)

CE10. Lleva a cabo proyectos multidisciplinarios relacionados con la producción hortícola y animal, mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias agropecuarias con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al desarrollo sostenible del campo y la agroindustria.

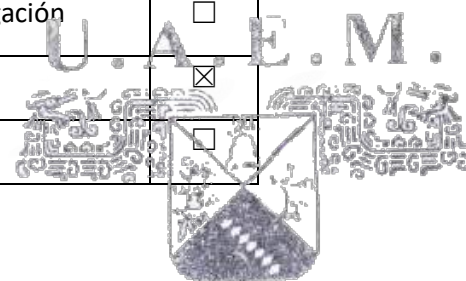
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Obtenga una visión integral de la agricultura protegidas a través de la revisión de diferentes contextos, la evaluación de su importancia y su estado actual, en términos de adopción y desarrollo, al finalizar el Bloque 1, para explorar las tendencias emergentes y las perspectivas futuras de la agricultura protegida con el soporte de desarrollos tecnológicos, con perspectiva global y ambiental.</p>	<p>1.1 Situación actual y perspectivas de la agricultura protegidas</p> <p>1.2 La agricultura protegida a nivel mundial y en México</p> <p>1.3 Ventajas y desventajas de la agricultura protegida</p> <p>1.4 Tendencias y perspectivas de la agricultura protegida</p>
<p>Bloque 2. Principales factores que determinan el desarrollo de la agricultura protegida</p> <p>Propósito: Conozca los factores clave que influyen en el desarrollo y el éxito de la agricultura protegida, al término del Bloque a través de la planificación y uso de algoritmos y dispositivos para generar alternativas para la toma de decisiones en los procesos productivos, con eficiencia y rapidez.</p>	<p>2.1 Factores climáticos</p> <p>2.2 Factores económicos</p> <p>2.3 Factores sociales</p>
<p>Bloque 3. Características de las estructuras utilizadas en la agricultura protegida</p> <p>Propósito: Conozca las características de las estructuras utilizadas en la agricultura protegida mediante su análisis, para proteger y mejorar los cultivos, como factor en la toma de decisiones informadas sobre el tipo de estructura a utilizar en función de sus necesidades y condiciones específicas, con pensamiento crítico y analítico.</p>	<p>3.1 Invernaderos</p> <p>3.2 Casas sombra</p> <p>3.3 Acolchado</p> <p>3.4 Cubiertas flotantes</p>

<p>Bloque 4. Principios ecofisiológicos aplicados a la agricultura protegida</p> <p>Propósito: Aplique los principios ecofisiológicos, al término del Bloque 4, a través del desarrollo de tecnologías que apoyen la generación de un ambiente de cultivo óptimo dentro de las estructuras protegidas para su aplicación con la finalidad de maximizar la producción de los cultivos, con determinación y creatividad.</p>	<p>4.1 Crecimiento y desarrollo vegetal</p> <p>4.2 Fotosíntesis</p> <p>4.3 Respiración</p> <p>4.4 Temperatura del día de desarrollo</p> <p>4.5 Déficit de presión de vapor</p> <p>4.6 El CO₂</p> <p>4.7 Factores climáticos</p>
---	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input 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	<input type="checkbox"/>



		(Diagramas, etc.)	
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes teóricos	30%
Ensayo (presentación oral y escrita)	70%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería en Agronomía con especialidad en Horticultura, con experiencia en sistemas de producción sobre Agricultura Protegida, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

1. De Mello Prado R. Mineral nutrition of tropical plants. Springer; 2021.
2. Ranieri P, Sponsel N, Kizer J, Rojas-Pierce M, Hernández R, Gatiboni L, Grunden A, Stapelmann K. Plasma agriculture: Review from the perspective of the plant and its ecosystem. Plasma Processes and Polymers. 2021 Jan; 18(1):2000162.
3. Silber A, Bar-Tal A, Raviv M, Lieth JH. Soilless culture: Theory and practice. 2019.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	20%

Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Principales factores que determinan el desarrollo de la agricultura protegida	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Características de las estructuras utilizadas en la agricultura protegida	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Principios ecofisiológicos aplicados a la agricultura protegida	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Fundamentos de la Producción Animal				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Agropecuarias Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. José Antonio Chávez García, Dra. Martha Laura Garduño Millán				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 creciente demanda de productos animales se satisface en gran medida mediante la producción pecuaria en gran escala y pequeños productores. Además de la producción de alimentos, la cría de animales desempeña otros importantes roles económicos, culturales y sociales y proporciona múltiples funciones y servicios. En esta Unidad de Aprendizaje se desarrollan los conocimientos básicos y aplicados de los fundamentos de la producción animal para entender y manejar mejor la producción animal, conocer los mecanismos biológicos por los cuales los animales se reproducen, crecen y desarrollan, para manejar en forma óptima la producción animal, ya que se basa en un ser vivo, en el cual interactúan un gran número de factores. El diseño de instalaciones,

mecanismos y dispositivos es importante para lograr una producción animal óptima, con un manejo adecuado desde el punto de vista del cuidado de los animales como del medio ambiente, eficientando los recursos naturales, humanos y económicos.

Propósito: Conozca las principales especies animales que participan en la producción de alimentos y productos aprovechables por la sociedad, comprenda la importancia de los animales en una agricultura sustentable y de seguridad alimentaria, analice los principios biológicos (fisiología, desarrollo, crecimiento, genética, nutrición) que influyen en la eficiencia y calidad productiva de los animales de interés agropecuario y comprenda las bases del bienestar animal como elemento a considerar en los distintos aspectos de crecimiento y desarrollo de los animales mediante el uso de herramientas matemáticas para describir de forma cuantitativa diferentes procesos o respuestas biológicas, para obtener una producción sostenible con la calidad y eficiencia.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB1. Lectura, análisis y síntesis
- CB5. Razonamiento científico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG2. Pensamiento crítico
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG4. Trabajo colaborativo
- CG6. Orientación al logro

Digitales genéricas

- CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información
- CG14. Resolución de problemas técnicos

Socioculturales genéricas

- CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
- CG20. Emprendimiento

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

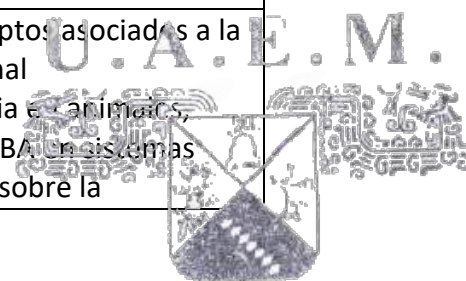
- CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar
- CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, desaprender y reaprender)

Específicas disciplinas (CE)

CE10. Lleva a cabo proyectos multidisciplinarios relacionados con la producción hortícola y animal, mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias agropecuarias con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al desarrollo sostenible del campo y la agroindustria.

CONTENIDOS

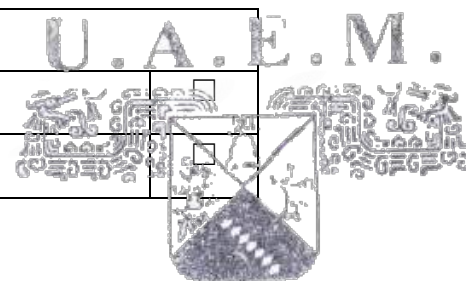
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Conozca los factores que determinan la productividad y reproducción animal mediante el conocimiento de las bases fisiológicas y la regulación de los ciclos reproductivos, así como su relación con la sostenibilidad para su aplicación en procesos de reproducción, con conciencia social y ambiental.</p>	<p>1.1 Anatomía del aparato reproductor de hembras y machos</p> <p>1.2 Bases fisiológicas de la gametogénesis</p> <p>1.3 Regulación de los ciclos reproductivos, fisiología y factores ambientales</p> <p>1.4 Manejo artificial de la respuesta reproductiva</p> <p>1.5 Factores que influyen la eficiencia reproductiva y su relación con sostenibilidad</p>
<p>Bloque 2. Bases Fisiológicas del crecimiento</p> <p>Propósito: Comprenda la importancia de los procesos de crecimiento en la producción ganadera mediante el análisis de los conceptos, definiciones y factores que intervienen en este proceso para entender que la combinación peso y tamaño es el indicador más frecuente que se interrelaciona con cada etapa de desarrollo, con seriedad y profesionalismo.</p>	<p>2.1 Etapas y factores que influyen en el crecimiento y desarrollo corporal y tisular pre y post natal. Tejidos, órganos, sistemas (Esquelético, Muscular, Circulatorio, Endocrino: Hormonas y su rol en el crecimiento, Nervioso, Respiratorio, Urinario, Digestivo</p> <p>2.2 Definición y uso de conceptos asociados a crecimiento: canal, composición corporal y factores que la afectan, madurez, precocidad, tamaño estructural crecimiento compensatorio</p> <p>2.3 Ecuaciones para describir el crecimiento. Alometría. Modelo de Huxley. Modelo de Butterfield</p>
<p>Bloque 3. Bienestar Animal</p> <p>Propósito: Conozca las tecnologías que constituyen, hoy en día, el factor más importante de las prácticas de bienestar en la ganadería mediante el análisis de las</p>	<p>3.1 Definiciones de conceptos asociados a la ciencia del bienestar animal</p> <p>3.2 Sufrimiento y sintiencia en animales, principales problemas de BA en sistemas productivos y su impacto sobre la</p>



definiciones y la legislación vigente para favorecer el bienestar animal con conciencia social y espíritu crítico.	producción 3.3 Legislación asociada a bienestar animal.
Bloque 4. Bases fisiológicas de la lactancia Propósito: Aplique los conocimientos básicos de la anatomía y fisiología de glándula mamaria y la lactancia a través de su análisis e investigación complementaria para establecer prácticas de manejo en hembras mamíferas con fines de producción de leche y/o alimentación de sus crías en condiciones tropicales con respeto y ética.	4.1 Anatomía y fisiología de la glándula mamaria 4.2 Lactación: fisiología, endocrinología, ciclo (producción, secado, regresión) 4.3 Secreción y composición láctea. Factores que afectan cantidad y calidad
Bloque 5. Bases de la alimentación y fundamentos de nutrición animal Propósito: Conozca los conceptos básicos de nutrición animal, a través de la consideración de las funciones y los efectos de los alimentos en el proceso de la digestión en el ganado mayor y menor para aplicar la tecnología en el balance de los alimentos considerando los requerimientos nutricionales de las especies y categorías, con espíritu crítico y analítico.	5.1. Conceptos y definiciones básicas asociadas a alimentos, ingredientes, nutrientes y consumo 5.2. Anatomía y fisiología digestiva enzimática y fermentativa 5.3 Absorción de nutrientes y digestibilidad 5.4. Partición de la energía consumida y eficiencia de retención de nutrientes 5.5. Requerimientos y uso de nutrientes: utilización de nutrientes consumidos, factores que afectan su uso. Determinación de requerimientos
Bloque 6. Sanidad Animal Propósito: Conozca las bases sobre sanidad animal y los principios para prevenir, tratar y controlar las enfermedades que pueden afectar a un determinado animal o incluso a poblaciones enteras, mediante el análisis teórico de los conceptos básicos, así como de la legislación correspondiente para evitar la transmisión de enfermedades con conciencia social y ambiental.	6.1 Sanidad e higiene animal: introducción y conceptos básicos 6.2 Clasificación de las causas de enfermedad y principales enfermedades infecciosas, parasitarias y metabólicas 6.3 Enfermedades animales transmisibles a humanos. Etiología. Profilaxis. Control de las Zoonosis 6.4 Legislación y programas de control de enfermedades

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)		
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos



Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes teóricos	50%
Reporte final (presentación oral y escrita)	50%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería en Agronomía Zootecnista, Agronomía en Producción Animal, preferentemente con experiencia en bases teóricas y prácticas para la producción animal, así como con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

- Field T, Taylor RW. Scientific farm animal production: An introduction to animal science. 12a ed. Upper Saddle River, NJ, Estados Unidos de América: Pearson; 2020.
- Freitas Duarte A, Lopes da Costa L, editores. Advances in animal health, medicine, and production: A research portrait of the center for interdisciplinary research in animal health (CIISA), university of Lisbon, Portugal. 1a ed. Cham, Suiza: Springer Nature; 2020.
- Presicce G, editor. Reproductive technologies in animals. San Diego, CA, Estados Unidos de América: Academic Press; 2020.

Complementarias:

- Acharya RY, Hemsworth PH, Coleman GJ, Kinder JE. The Animal-Human Interface in Farm Animal Production: Animal Fear, Stress, Reproduction and Welfare. Animals; 16 de febrero de 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ani12040487>
- Bedford MR, Partridge GG, Hruby M, Walk CL, editores. Enzymes in farm animal nutrition. 3a ed. Wallingford: CABI; 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.1079/9781789241563.0000>
- Gasco L, Acuti G, Bani P, Dalle Zotte A, Danieli PP, De Angelis A, et al. Insect and fish by-products as sustainable alternatives to conventional animal proteins in animal nutrition. Ital

J Anim Sci; 1 de abril de 2020. Disponible en:
<https://doi.org/10.1080/1828051x.2020.1743209>

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	

Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	20%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Bases fisiológicas del crecimiento	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Bienestar Animal	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Bases fisiológicas de la lactancia	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Bases de la alimentación y fundamentos de nutrición animal	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Aporte de las Evaluaciones del Rendimiento a la Salud				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias del Deporte Semestre: Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Mtro. Rodrigo Meza Segura, Mtro. Juan Salvador Gómez Miranda				Fecha de elaboración: julio 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: Con el paso de los años la medición de diferentes valores fisiológico y bioquímicos utilizado en un inicio para cuantificar el rendimiento deportivo, han encontrado cabida en el campo de la salud, diversas investigaciones han abordado el cómo parámetros como frecuencia cardiaca, consumo de oxígeno, glucosa, sodio, entre muchos otros, tienen relevancia tanto en el rendimiento deportivo como en el desarrollo y mantenimiento de la salud, permitiendo la interacción de estas disciplina. Esta Unidad de Aprendizaje contextualiza los indicadores más utilizado en rendimiento deportivo y como pueden ser utilizados en la prevención, mantenimiento o recuperación de la salud, de tal manera que, los egresados sean capaces de analizar las tendencias e evaluación del

rendimiento, identificando áreas de oportunidad para el desarrollo de productos que faciliten el acceso a la población mexicana.	
Propósito: Analice nuevas alternativas de evaluaciones del rendimiento enfocadas a la salud, al finalizar el curso, a través de la revisión de la bibliografía científica actualizada sobre las principales variables utilizadas en la evaluación del rendimiento físico y su relación con la salud integral del ser humano, para impactar positivamente en la salud de la población, con un sentido ético y de responsabilidad social.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí <input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as	<p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE11. Aplica sus conocimientos en el área de Bioingeniería Aplicada hacia la mejora del desempeño humano, mediante el planteamiento y desarrollo de proyectos multidisciplinares, a través del análisis de las necesidades e impactos, contribuyendo al cuidado del ser humano en sí y de su entorno.	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud</p> <p>Propósito: Identifica y relaciona el impacto positivo de la actividad física y deporte en diversas poblaciones, a través del análisis retrospectivo de las teorías vigentes y directrices internacionales, para plantear nuevas alternativas a través de la Bioingeniería con bioética profesional.</p>	<p>1.1 Beneficios de la actividad física y deporte en diversas poblaciones.</p> <p>1.1.1 Etapas de la vida</p> <p>1.1.2 Poblaciones con ECNT</p> <p>1.1.3 Enfermedades emergentes</p>
<p>Bloque 2. Parámetros para la evaluación de la fuerza, potencia y velocidad y su utilidad en la salud</p> <p>Propósito: Identifique y distinga los medios y herramientas para la evaluación de la aptitud física relacionadas con la fuerza, potencia y velocidad, a través de la teoría y la práctica, propiciando la creatividad e innovación con base científica para su aplicación con sentido de responsabilidad social.</p>	<p>1.1 Fibras musculares tipo IIa y IIb</p> <p>2.2 Aptitud física relacionada a la salud</p> <p>2.2.1 Cardíaca</p> <p>2.2.2 Fuerza muscular</p> <p>2.2.3 Flexoelasticidad</p> <p>2.2.4 Composición corporal</p>
<p>Bloque 3. Parámetros para la evaluación de las capacidades coordinativas y equilibrio y su utilidad en la salud</p> <p>Propósito: Distinga y compare las diferentes capacidades físicas coordinativas mediante instrumentos de evaluación y parámetros acordes a las diferentes etapas de la vida para eficientar su aplicación con razonamiento científico y fines de salud.</p>	<p>3.1 Sistema Nervioso Central y motricidad</p> <p>3.2 Aptitudes relacionadas con habilidades</p> <p>3.2.1 fases sensibles del desarrollo y declive de las Capacidades Físicas Coordinativas (CFC)</p> <p>3.3 instrumentos de evaluación de las CFC en diversas etapas de la vida</p>
<p>Bloque 4. Parámetros para la evaluación de la resistencia aeróbica y su utilidad en la salud</p> <p>Propósito: Identifique y distinga los medios y herramientas para evaluación de la aptitud física relacionadas con la resistencia aeróbica, a través de la teoría y la práctica, propiciando la creatividad e innovación con base científica para su aplicación con sentido de responsabilidad social.</p>	<p>4.1. Fibras musculares tipo I</p> <p>4.2. Aptitud física relacionada a la salud</p> <p>4.3. Umbral Aeróbico y su valoración</p> <p>4.4. Resistencia cardiopulmonar</p> <p>4.5. Resistencia muscular</p>

<p>Bloque 5. Nuevas perspectivas en la evaluación del rendimiento y su posible utilidad en la salud.</p> <p>Propósito: Desarrolle nuevas alternativas de evaluación del rendimiento con fines de salud, tomando como base a las nuevas tendencias, directrices e instrumentos utilizados en las ciencias de la actividad física y deporte para impactar positivamente en la salud de la población, con sentido ético.</p>	<p>5.1 Revolución tecnológica en las ciencias del deporte</p> <p>5.2 Directrices internacionales en salud en diversas poblaciones</p> <p>5.2 Pruebas de campo validadas</p> <p>5.3 Pruebas de laboratorio validadas</p>
---	---

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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>

Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input checked="" type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Portafolio de evidencia	35 %
Proyecto	30 %
Exposición	10 %
Examen	25 %
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Maestría o Doctorado en Ciencias del Deporte, Rendimiento Deportivo o a fines.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Liguori G, American College of Sports Medicine (ACSM). Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. 4a ed. Barcelona: Wolters Kluwer; 2021.
2. Fukuda DH. Evaluación de la Aptitud Física Para el Rendimiento Deportivo: 50 pruebas exhaustivas de la condición física para deportistas. Madrid: Tutor; 2020.
3. González JJ, Ribas J. Fuerza, Velocidad y Rendimiento Físico y Deportivo. Madrid: ESM; 2020.

Complementarias:

1. Zhelyazkov T. Bases del Entrenamiento Deportivo. Barcelona: Paidotribo; 2001.
2. Naclerio F. Entrenamiento deportivo: fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2011.
3. Abreus JL, González VB, Bernal EJ, García AS, Del Sol FJ. Evaluación de la capacidad física equilibrio en adultos mayores. Finlay. 2019; 9(2): 127-137.
4. Véliz C, Maureira F, Jaurés M. Relación de la fuerza, potencia y composición corporal con el rendimiento deportivo en nadadores jóvenes de la Región Metropolitana de Chile. Retos. 2020; 38: 300-305.

INSTRUMENTOS

Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	15%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	

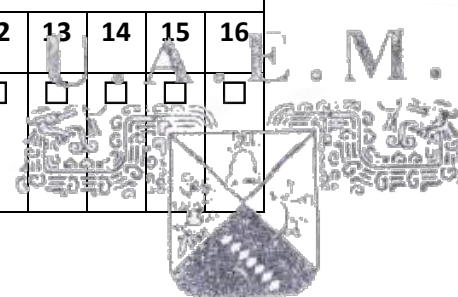
Ortografía correcta	5%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	30%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	20 %
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	5%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	5 %
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. El impacto de la actividad física y	<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"/>	<input type="checkbox"/>



el deporte sobre la salud																
Bloque 2. Parámetros para la evaluación de la fuerza, potencia y velocidad y su utilidad en la salud	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Parámetros para la evaluación de las capacidades coordinativas y equilibrio y su utilidad en la salud	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Parámetros para la evaluación de la resistencia aeróbica y su utilidad en la salud	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Nuevas perspectivas en la evaluación del rendimiento y su posible utilidad en la salud	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Biomecánica Aplicada al Deporte				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias del Deporte Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Mtro. Rodrigo Meza Segura				Fecha de elaboración: junio 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								

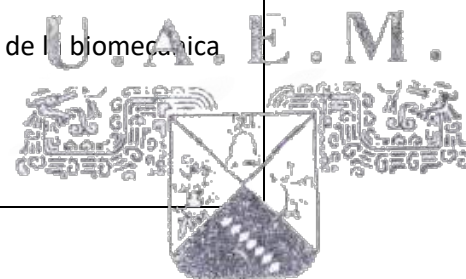
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: Biomecánica es un área del conocimiento interdisciplinaria que tiene el objeto de estudio sobre el análisis de movimiento y su aplicación relacionados con las fuerzas y aceleraciones orientados al ejercicio físico, además de servir como un instrumento de prevención de lesiones y optimización del rendimiento deportivo.</p>
<p>Propósito: Analice la Biomecánica, sus orígenes, estado actual, y su taxonomía, al término de la unidad de aprendizaje, a través del estudio de los músculos y articulaciones con el objetivo de realizar el movimiento humano identificando sus patrones motores y consecuencias físicas en función, para optimizarla y prevenir actividades potencialmente lesivas, así como el uso de materiales que mejoren el rendimiento deportivo, actuando con profesionalismo y disciplina</p>

Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG11. Comunicación y colaboración en línea <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí <input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as	<p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG17. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE11. Aplica sus conocimientos en el área de Bioingeniería Aplicada hacia la mejora del desempeño humano, mediante el planteamiento y desarrollo de proyectos multidisciplinarios, a través del análisis de las necesidades e impactos, contribuyendo al cuidado del ser humano en sí y de su entorno.	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Conceptos básicos: biomecánica, kinesiólogía, Kinesiología, cinemática, cinética</p> <p>Propósito: Clasifique las distintas ramas de la mecánica y la física aplicada al deporte al término de la unidad de aprendizaje mediante el conocimiento de sus fundamentos objetivos y</p>	1.1 Conceptualización, términos básicos 1.2 Evolución histórica 1.3 Utilidad e importancia de la biomecánica deportiva 1.4 Objetivos y funciones



<p>funciones para integrar su utilidad en las ciencias del ejercicio, actuando con profesionalismo y disciplina.</p>	<p>1.5 Ramas de la biomecánica deportiva 1.6 Kinesiología 1.7 Planos, ejes y movimientos articulares</p>
<p>Bloque 2. Medición de variables en la Biomecánica deportiva</p> <p>Propósito: Compare la medición de variables al final de la unidad de aprendizaje mediante su comprensión y aplicación en los ejemplos proporcionados para aplicar los distintos tipos de magnitudes, con compromiso y disciplina.</p>	<p>2.1 El método científico 2.2 Principios de las mediciones 2.3 Magnitudes 2.4 Sistemas de unidades 2.5 Problemas relacionados a la velocidad 2.6 Vectores 2.7 Dimensiones (X,Y.X) 2.8 Sistemas de referencia.</p>
<p>Bloque 3. Plataformas de fuerzas y contactos.</p> <p>Propósito: Analice las particularidades de las leyes de la física hacia la de la técnica deportiva, al término de la unidad de aprendizaje, mediante su estudio reflexivo para poder explicar la estructura del movimiento además de sus formas de medición, actuando con profesionalismo y disciplina.</p>	<p>3.1 Características. 3.2 Leyes de newton. 3.3 Variables que recogen. 3.4 Test de Bosco y pliometría 3.5 Desarrollo de plataformas o aplicaciones tecnológicas.</p>
<p>Bloque 4. Estructura y Análisis del movimiento humano</p> <p>Propósito: Clasifique los componentes del movimiento humano orientados hacia una técnica deportiva, al término de la unidad de aprendizaje, para optimizar tal técnica y disminuir los riesgos de lesión, con seriedad, compromiso y determinación.</p>	<p>4.1 Análisis kinesiológico 4.2 Características del movimiento cualitativo 4.3 Movimiento rectilíneo y curvilíneo 4.4 Cinemática 4.5 Fluidez de movimiento 4.6 Constancia de movimientos 4.7 Precisión de movimientos 4.8 Acoplamiento de movimientos y el ritmo 4.9 Características del movimiento cuantitativo</p>

	4.10 Estructura de las fases de movimiento 4.11 Colocación de marcadores articulares
<p>Bloque 5. Análisis cinemático de una técnica deportiva por medio de programas computacionales.</p> <p>Propósito: Evalúe los componentes de una técnica deportiva a través de diferentes programas computacionales, al término de la unidad de aprendizaje, para detectar los errores de gestos técnicos correspondientes a la técnica asociada a la disciplina deportiva bajo análisis, con profesionalismo y disciplina deportiva.</p>	<p>5.1 Motión capture, sistemas existentes</p> <p>5.2 Colocación de las cámaras para análisis en 2 dimensiones.</p> <p>5.3 Colocación de las cámaras para análisis en 3 dimensiones.</p> <p>5.4 Image J</p> <p>5.5 Kinovea</p> <p>5.6 Skill sector</p> <p>5.7 Quintic - Dart fisch</p> <p>5.8 Tecnología en los materiales para el rendimiento deportivo</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			

Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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 checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Examen	25%
Reporte de lectura	25%
Participación en debate de clase	25%
Trabajo colaborativo	25%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Ciencias Aplicadas al Deporte, Entrenamiento Deportivo, Educación Física o afines a la Cultura Física y Deporte, preferentemente Maestría o Doctorado.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Tiberius J. El Método Científico Global. 5a ed. España: Molwick; 2020.
2. Cometti C. Manual de pliometría. Barcelona: Paidotribo; 2019.
3. Uchida TK, Delp S. Biomechanics of Movement, The Science of Sports, Robotics, and Rehabilitation. Massachusetts: MIT Press; 2020.

Complementarias:

1. Navarro Lacoba R. La Guía de la Cinemática, Teorías y Problemas. Valencia: Fichas de Física; 2012.
2. Pérez Soriano P, Llana Belloch S. Biomecánica básica aplicada a la actividad física y al deporte. Barcelona: Paidotribo; 2015.
3. Ruiz Caballero JA, Navarro García R, Brito Ojeda EM, Navarro Valdivieso ME, Navarro Navarro R, García Manso JM, editores. Análisis del movimiento en el deporte. Sevilla: Wanceulen; 2011.
4. Ahonen J, Lahtinen T, Sandström M, Pogliani G, Wihed R. Kinesiología y Anatomía Aplicada a la Actividad Física. 2a ed. Barcelona: Paidotribo; 2001.
5. Verkhoshansky Y. Teoría y metodología del entrenamiento deportivo. Barcelona: Paidotribo; 2018.
6. Ramón Suarez G. Biomecánica deportiva y control del entrenamiento. Medellín: Funámbulos Editores; 2009.
7. Pérez Soriano P. Metodología y aplicación práctica de la biomecánica deportiva. Barcelona: Paidotribo; 2018.

Web:

1. Antillano Martínez S, García Salazar D, Badillo Villalobos E. Diferencias intergénero en la entrenabilidad de fuerza elástico-explosiva y aprovechamiento del componente elástico muscular en taekwondoines mexicanos. Revista Digital [Internet]. 2011 [Consultado 30 de agosto 2023]; 16 (163). Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd163/entrenabilidad-de-fuerza-en-taekwondoines.m.m>

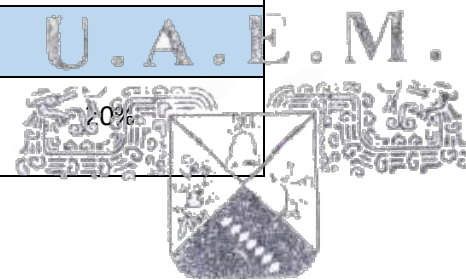
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%



Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Conceptos básicos: biomecánica, cinesiología, Kinesiología, cinemática, cinética.	<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. Medición de variables en la biomecánica del ejercicio.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Plataformas de fuerza y contactos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Estructura y Análisis del movimiento humano	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bloque 5. Análisis cinemático de una técnica deportiva por medio de softwares computacionales	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Bioingeniería en el Deporte				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias del Deporte Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Mtro. Rodrigo Meza Segura				Fecha de elaboración: julio 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

<p>Presentación: La bioingeniería deportiva consiste en el uso de principios de ingeniería para medir, controlar y mejorar el rendimiento deportivo a través del desarrollo de equipamiento que permita mejorar la seguridad de los atletas, monitorear el rendimiento deportivo y el ejercicio de manera eficiente y eficaz, así como recopilar datos para el análisis, la investigación y la innovación.</p> <p>La industria deportiva tiene un valor de 620 mil millones de dólares, exigiendo la innovación constante en materiales y equipamientos que permitan incrementar la eficiencia de los deportistas, así como el desarrollo de marcas y equipos tecnológicos que sean usados en el deporte de alto rendimiento o en deporte <i>amateur</i> en búsqueda de mejorar la forma física y alcanzar u optimizar la salud.</p>

<p>Propósito: Diseñe prototipos dedicados a la predicción, el control y monitoreo del rendimiento físico, al finalizar la Unidad de Aprendizaje, a través del estudio las tecnológicas nuevas o existentes capaces de evaluar el consumo de energía, la adquisición de cinemática y cinética del movimiento, la actividad muscular el análisis de datos en tiempo real y su relación con criterios, físicos, químicos, fisiológicos y biomecánicos que permiten su aplicación en las ciencias del deporte, para responder a una variedad de escenarios de la ingeniería deportiva, el rendimiento físico y la salud poblacional, siempre con un sentido ético.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</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"/> CG17. 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>CE11. Aplica sus conocimientos en el área de Bioingeniería Aplicada hacia la mejora del desempeño humano, mediante el planteamiento y desarrollo de proyectos multidisciplinares, a través del análisis de las necesidades e impactos, contribuyendo al cuidado del ser humano en sí y de su entorno</p>	

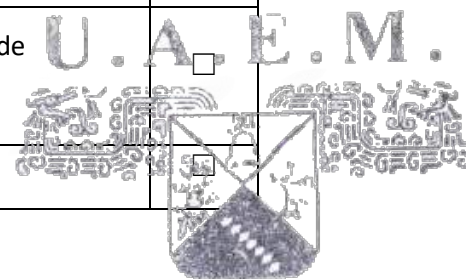
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a la Bioingeniería deportiva</p> <p>Propósito: Conozca la definición e historia de la bioingeniería en el deporte, al finalizar el Bloque 1, a través del estudio de material bibliográfico, para entender los alcances y limitaciones de la disciplina, con responsabilidad y ética.</p>	<p>1.1 Desarrollo histórico de la Bioingeniería aplicada al deporte.</p> <p>1.2 Definición y objeto de estudio de la bioingeniería deportiva</p> <p>1.3 Nuevas perspectivas y desafíos de la Bioingeniería deportiva.</p>
<p>Bloque 2. Análisis de la fuerza, velocidad y potencia</p> <p>Propósito: Comprenda las variables, físicas, bioquímicas, fisiológicas y psicológicas de las aplicaciones de la fuerza en el deporte, al terminar el Bloque 2, a través del estudio de literatura científica y prácticas de campo, para generar propuestas de aplicaciones tecnológicas para su medición, control y optimización, con dedicación y perseverancia.</p>	<p>2.1 Aspectos físicos de las aplicaciones de la fuerza en el deporte.</p> <p>2.2 Aspectos bioquímicos y fisiológicos de las aplicaciones de la fuerza en el deporte.</p> <p>2.3 Aspectos psicológicos de las aplicaciones de la fuerza en el deporte.</p> <p>2.4 Historia de las aplicaciones tecnológicas aplicadas al estudio de la fuerza en el deporte.</p> <p>2.5 Nuevas tendencias en las aplicaciones tecnológicas para la medición, control, análisis y optimización de la aplicación de la fuerza en el deporte.</p>
<p>Bloque 3. Análisis de la resistencia cardiovascular</p> <p>Propósito: Comprenda las variables, físicas, bioquímicas, fisiológicas y psicológicas de la resistencia cardiovascular en el deporte, al terminar el Bloque 3, a través del estudio de literatura científica y prácticas de campo, para generar propuestas de aplicaciones tecnológicas para su medición, control y optimización, con pensamiento crítico.</p>	<p>3.1 Aspectos físicos de la resistencia cardiovascular en el deporte.</p> <p>3.2 Aspectos bioquímicos y fisiológicos de la resistencia cardiovascular en el deporte.</p> <p>3.3 Aspectos psicológicos de la resistencia cardiovascular en el deporte</p> <p>3.4 Historia de las aplicaciones tecnológicas aplicadas al estudio de la resistencia cardiovascular en el deporte.</p> <p>3.5 Nuevas tendencias en las aplicaciones tecnológicas para la medición, control, análisis y optimización de la resistencia cardiovascular en el deporte</p>

<p>Bloque 4. Análisis de la técnica y táctica deportiva</p> <p>Propósito: Comprenda las variables, físicas, bioquímicas, fisiológicas y psicológicas de la preparación técnica-táctica en el deporte, al terminar el Bloque 4, a través de la investigación y prácticas de campo, para generar propuestas de aplicaciones tecnológicas para la medición de las variables bajo análisis, su control y optimización, con responsabilidad, así como compromiso social y ética.</p>	<p>4.1 Aspectos físicos en la preparación técnica-táctica en el deporte</p> <p>4.2 Aspectos bioquímicos y fisiológicos sobre la preparación técnica-táctica en el deporte.</p> <p>4.3 Aspectos psicológicos de la preparación técnica-táctica en el deporte</p> <p>4.4 Historia de las aplicaciones tecnológicas aplicadas al estudio de la preparación técnica-táctica en el deporte.</p> <p>4.5 Nuevas tendencias en las aplicaciones tecnológicas para la medición, control, análisis y optimización de la preparación técnica-táctica en el deporte</p>
<p>Bloque 5. Análisis de hábitos saludables y práctica deportiva</p> <p>Propósito: Comprenda las variables, físicas, bioquímicas, fisiológicas y psicológicas que impactan en los hábitos saludables y la práctica deportiva, a través de su análisis y prácticas campo, para generar propuestas de aplicaciones tecnológicas para su medición, control y optimización, con responsabilidad y espíritu crítico.</p>	<p>5.1 Aspectos bioquímicos y fisiológicos que impactan en los hábitos saludables y la práctica deportiva.</p> <p>5.2 Aspectos psicológicos que impactan en los hábitos saludables y la práctica deportiva</p> <p>5.3 Historia de las aplicaciones tecnológicas aplicadas al estudio de los factores que impactan en los hábitos saludables y la práctica deportiva</p> <p>5.4 Nuevas tendencias en las aplicaciones tecnológicas para la medición, control, análisis y optimización de los factores que impactan en los hábitos saludables y la práctica deportiva.</p>
<p>Bloque 6. Análisis de los aspectos tecnológicos del equipamiento deportivo</p> <p>Propósito: Comprenda la influencia de los aspectos tecnológicos del equipamiento deportivo en el rendimiento físico, a través del estudio de literatura científica y prácticas de campo, para generar propuestas de aplicaciones tecnológicas para su medición, control y optimización con seriedad y responsabilidad.</p>	<p>6.1 Historia del desarrollo tecnológico de los equipos deportivos.</p> <p>6.2 Física aplicada al estudio de los balones y pelotas deportivas.</p> <p>6.3 Implementos deportivos, construcción y desarrollo (raquetas, jabalinas, calzado, etc.)</p> <p>6.4 Biomateriales aplicados a la vestimenta deportiva.</p> <p>6.5 Nuevas perspectivas de estudio desarrollo u optimización del equipamiento deportivo.</p>

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 type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación	15 %
Portafolio de evidencias	40 %
Proyecto final	45 %
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Profesional de Ciencias del Deporte con especialización en aplicaciones tecnológicas o control del rendimiento.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Red Internacional de Bioingeniería, Zambrano Orejuela OI, Ortiz Morales DL, Ojeda Peña DA, Mejía Echeverría CD, Iglesias Navarro I, Benavidez Bastidas P, López D, editores. Avances en bioingeniería y sistemas inteligentes de rehabilitación en Latinoamérica 2019. Ibarra: Editorial Universitaria UTN; 2019.
2. Sperlich B, Camomilla V, Picerno P, Gastaldi L. Highlights in sports science, technology and engineering: 2021/22. Lausanne: Frontiers Media; 2023.
3. Filipovic N. Computational Modeling in Bioengineering and Bioinformatics. Londres: Academic Press; 2019.

Complementarias:

1. Subic A, editor. Materials in Sports Equipment. 2a ed. Melbourne: Woodhead Publishing; 2019.
2. Sañudo Corrales B, García-Fernández J, editors. Innovation in Physical Activity and Sport. Cham: Springer; 2021.

3. Kuan G, Chang Y, Morris T, Wah TE, Musa RM, Majeed APPA, editores. Advancing Sports and Exercise via Innovation. Singapore: Springer; 2023.
4. Geib RW, Swink PJ, Vorel AJ, Shepard CS, Gurovich AN, Waite GN. The bioengineering of changing lifestyle and wearable technology: a mini review. Biomedical sciences instrumentation. 2015; 51: 69–76.
5. McDevitt S, Hernandez H, Hicks J, Lowell R, Bentahaikt H, Burch R, Ball J, et al. Wearables for Biomechanical Performance Optimization and Risk Assessment in Industrial and Sports Applications. Bioengineering (Basel). 2022; 9 (1): 33.
6. Hung GK, Pallis JM. Biomedical Engineering Principles in Sports (Bioengineering, Mechanics, and Materials: Principles and Applications in Sports. New York: Kluwer Academic; 2004.

INSTRUMENTOS

Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita

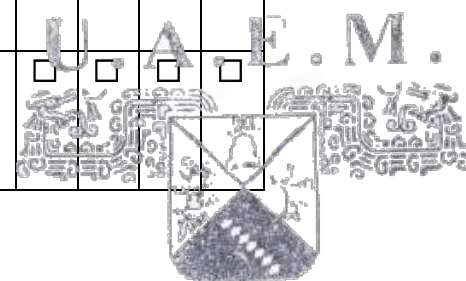
Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10 %
Estructura	20 %
Desarrollo	20 %
Conclusiones	20 %
Referencias (presentación y balance)	10 %
Redacción	
Ortografía correcta	10 %
Redacción adecuada	10 %
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10 %
Tema correctamente sustentado	20 %
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10 %
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20 %
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10 %
Administración de tiempo	10 %
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10 %
Ortografía	10 %
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a la Bioingeniería deportiva	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Análisis de la fuerza,	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



velocidad y potencia																
Bloque 3. Análisis de la resistencia cardiovascular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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 4. Análisis de la técnica y táctica deportiva	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Análisis de hábitos saludables y práctica deportiva	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 6. Análisis de los aspectos tecnológicos del equipamiento deportivo	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Prescripción del Ejercicio				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias del Deporte Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Mtro. Rodrigo Meza Segura				Fecha de elaboración: junio 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: A través de los últimos años, hay una creciente información científica que respalda el hecho de que la práctica de la actividad física puede beneficiar la salud, evitando la aparición o atenuando los factores de riesgo de los principales padecimientos que aquejan a la población mexicana, así mismo se ha identificado que la correcta práctica de la actividad física incrementa la productividad y disminuye el ausentismo escolar y laboral, incrementando también los niveles de bienestar. Sin embargo, el desconocimiento de las recomendaciones de los niveles de actividad física y la dificultad de su medición deriva de los múltiples componentes de la carga. En este sentido, investigaciones recientes han mostrado la utilidad de las herramientas tecnológicas para estimular o prescribir el tipo, la intensidad y el tiempo de actividad física que necesita un grupo o individuo con la finalidad de promover la salud y disminuir los factores de riesgo de enfermedades.

<p>Propósito: Interprete marcadores funcionales y fisiológicos necesarios para estructura Planes y recomendaciones de actividad física, al término de la Unidad de Aprendizaje, mediante la información científica más adecuada sobre sus beneficios para la salud, así como para optimizar o desarrollar herramientas tecnológicas que permitan su uso para el cuidado de la salud y el envejecimiento saludable logrando incrementar la calidad de vida y la disminución de factores de riesgo para enfermedades, con ética profesional y responsabilidad social.</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"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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>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>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad</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>CE11. Aplica sus conocimientos en el área de Bioingeniería Aplicada hacia la mejora del desempeño humano, mediante el planteamiento y desarrollo de proyectos multidisciplinarios, a través del análisis de las necesidades e impactos, contribuyendo al cuidado del ser humano en sí y de su entorno</p>	

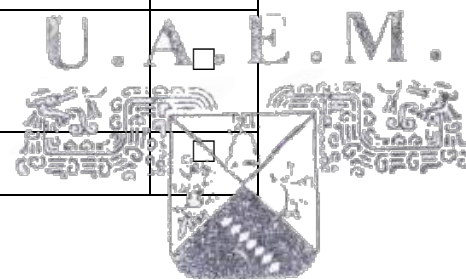
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Actividad física, ejercicio y salud</p> <p>Propósito: Relacione las características de la actividad física realizada con las implicaciones en la salud de las personas al finalizar el Bloque 1, a través del estudio de la evidencia científica más actual, para brindar recomendaciones de actividad física a adolescentes y adultos que les permitan mejorar su calidad de vida, con responsabilidad y compromiso ético.</p>	<p>1.1 Panorama mundial y nacional de salud.</p> <p>1.2 Capacidades físicas relacionadas con la Salud</p> <p>1.3 Inactividad física como principal causa de patologías</p> <p>1.4 Beneficios psicológicos de un estilo de vida activo</p> <p>1.5 Beneficios para la salud, según el tipo de entrenamiento</p> <p>1.6 Recomendaciones internacionales de actividad física para adolescentes y adultos</p>
<p>Bloque 2. Prescripción de ejercicio</p> <p>Propósito: Evalué los componentes de la condición física relacionados con la salud al finalizar el Bloque 2, mediante pruebas especiales, datos personales y clínicos, para poder prescribir el tipo de actividad, la cantidad y la intensidad de la actividad física que cada uno requiera de acuerdo con sus características fisiopatológicas y factores de riesgo, con responsabilidad y compromiso ético.</p>	<p>2.1 Historia y definición</p> <p>2.2 Valoración de la condición física para la salud</p> <p>2.3 Tamizaje de riesgo cardiovascular</p> <p>2.4 Valoración del estadio comportamental</p> <p>2.5 Fijación de objetivos</p> <p>2.6 FITT</p> <p>2.7 Progresión recomendada del entrenamiento</p> <p>2.8 Prescripción del ejercicio en adultos</p> <p>2.9 Prescripción de ejercicio en adolescentes</p> <p>2.10 Prescripción del ejercicio para el manejo del peso</p>
<p>Bloque 3. Herramientas tecnológicas para la evaluación.</p> <p>Propósito: Conozca el alcance de los diferentes indicadores funcionales o fisiológicos relacionados con la prescripción del ejercicio, al finalizar el módulo, a través del estudio de la literatura científica más actual para el uso,</p>	<p>3.1 Parámetros bioquímicos, fisiológicos y funcionales en la evaluación de la condición física</p> <p>3.2 Parámetros bioquímicos, fisiológicos y funcionales en la evaluación de la carga de entrenamiento</p> <p>3.3 Wearables y aplicaciones web, para el monitoreo de la actividad física y la salud</p>

aplicación o desarrollo de herramientas tecnológicas para la evaluación de la actividad física y generación de recomendaciones que permitan alcanzar el cumplimiento de las recomendaciones internacionales de actividad física con ética y responsabilidad.	3.4 Nuevas tendencias en herramientas tecnológicas para la evaluación de la condición física, la salud y el monitoreo de la actividad física
--	--

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Portafolio de evidencias	50%
Participación	15%
Examen	35%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en áreas afines a las Ciencias del Deporte, preferentemente con Posgrado y con capacitación en prescripción del ejercicio, Licenciatura en Ciencias del Deporte o Entrenamiento Deportivo.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Liguori G. Manual ACSM Para La Valoración Y Prescripción del Ejercicio. 4a ed. American College of Sports Medicine (ACSM), editor. LWW Wolters Kluwer; 2022.
2. Chicharro JL, Vaquero AF. Fisiología del Ejercicio. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2023.

- Rodríguez RM, Pallares JG, F. OFJ. Fisiología del Deporte y el Ejercicio: Prácticas de campo y laboratorio. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana, S.A.; 2020.

Complementarias:

- Cordova Martinez A. Valoración Clínica Del Deportista Por El Laboratorio. Madrid, España: SINTESIS; 2016.
- Lobelo F, Duperly J. Prescripción del ejercicio. Una guía para recomendar actividad física a cada paciente. LID; 2016.
- María GRJ, Abella PC, Valdivieso NF. Entrenamiento Deportivo: Teoría Y prácticas. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2014.

Web:

- Fissac - Fisiología, salud y actividad física [Internet]. Fissac - Fisiología, salud y actividad física. 2019. Disponible en: <https://www.fissac.com/>
- Duperly J. John Duperly [Internet]. Johnduperly.com. 2019. Disponible en: <http://johnduperly.com/>
- G-SE - Información y Capacitación en Ciencias del Ejercicio y Salud [Internet]. Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). 2019. Disponible en: <https://g-se.com/>
- L-Chicharro J. Blog J.L. Chicharro - Fisiología del Ejercicio [Internet]. Fisiología del Ejercicio. 2019. Disponible en: <https://www.fisiologiadelejercicio.com/blog/>
- StartUs Insights. Top 10 medical wearables trends in 2023 [Internet]. 2023 [cited 2023 Aug 29]. Available from: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/medical-wearables-trends/>

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10 %
Estructura	10 %
Desarrollo	30 %
Conclusiones	20 %
Referencias (presentación y balance)	10 %

Redacción	
Ortografía correcta	10 %
Redacción adecuada	10 %
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10 %
Tema correctamente sustentado	10 %
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10 %
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	25 %
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	20 %
Administración de tiempo	10 %
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10 %
Ortografía	5 %
Total	100 %

CRONOGRAMA

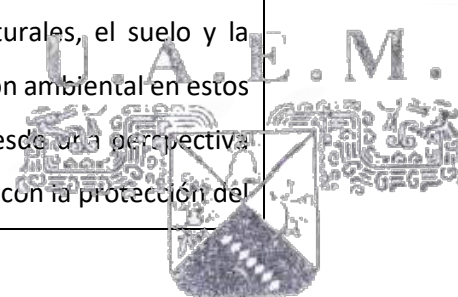
Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Actividad física, ejercicio y salud	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Prescripción de ejercicio	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Herramientas tecnológicas para la evaluación.	<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"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Química Ambiental				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Ciencias Ambientales Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Daysi Elusaí Millán Ocampo				Fecha de elaboración: Julio 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

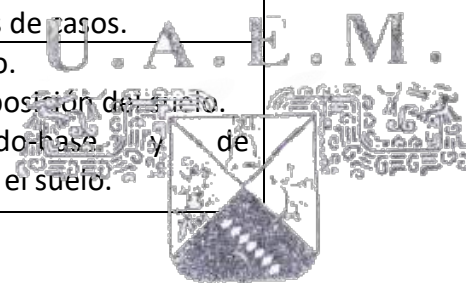
Presentación: En un mundo donde la preocupación por el medio ambiente está en constante aumento, entender los principios fundamentales que rigen las interacciones entre los compuestos químicos y nuestro entorno es esencial. Por tal motivo, Química Ambiental como Unidad de Aprendizaje resulta muy importante en la formación del estudiantado de Bioingeniería Aplicada ya que comprende los procesos químicos que se desarrollan en las aguas naturales, el suelo y la atmósfera. Así como la composición química, y consecuencias de contaminación ambiental en estos ámbitos. Pero a su vez, los capacita para afrontar problemas ambientales desde una perspectiva científica. Un aspecto fundamental para formar profesionales comprometidos con la protección del



entorno, mitigación de impactos negativos y la búsqueda de soluciones amigables con el medio ambiente.	
Propósito: Desarrolle una base conceptual clara de la química y su importancia en el medio ambiente mediante el análisis de artículos y estudios de casos para investigar las interacciones químicas que existen entre los ecosistemas, la contaminación y las consecuencias inherentes, para identificar contaminantes e implementar soluciones con ética, responsabilidad y sustento científico.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia	<p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE12. Analiza problemáticas y en el campo de las ciencias del Medio Ambiente y desarrolla proyectos basados en la Bioingeniería para su solución, mediante la aplicación de sus competencias para aportar en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los seres vivos.	

CONTENIDOS

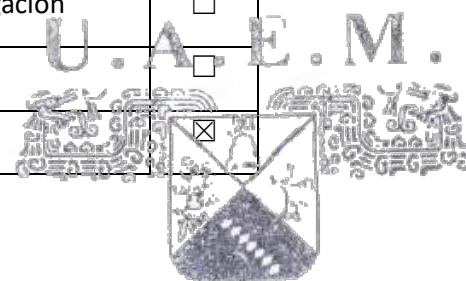
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a la química ambiental</p> <p>Propósito: Conozca las interacciones químicas que existen en el ambiente y el impacto que genera el ser humano, mediante la teoría y análisis de información para tener un panorama general de la situación ambiental con compromiso por la preservación del entorno.</p>	<p>1.43 Las cinco esferas ambientales. 1.44 Definición de química ambiental. 1.45 Impacto humano y contaminación. 1.46 Tipos de contaminación. 1.47 Transporte y destino final de los contaminantes.</p>
<p>Bloque 2. Química del agua</p> <p>Propósito: Conozca las propiedades físicas y químicas del agua e identifique los principales contaminantes y normas aplicables a través de la consulta normatividad vigente y análisis de casos para proponer soluciones responsables con el medio ambiente.</p>	<p>2.41 Definición y tipos de agua (potable, pluvial, residual, salada, freática). 2.42 Ciclo del agua. 2.43 Propiedades físicas y químicas del agua. 2.44 Procesos de oxidación-reducción en aguas naturales. 2.45 Procesos ácido-base en aguas naturales. 2.46 Contaminantes del agua. 2.47 Determinación de contaminantes en el agua. 2.48 Normatividad. 2.49 Técnicas de tratamiento de agua contaminada. 2.50 Ejemplos y análisis de casos.</p>
<p>Bloque 3. Química del aire</p> <p>Propósito: Conozca las propiedades atmosféricas e identifique los principales contaminantes, a través de la consulta normatividad vigente y análisis de casos con compromiso social para reducir el impacto negativo al ambiente y cumpliendo con la normatividad vigente.</p>	<p>3.50 Propiedades de la atmósfera. 3.51 Características de las capas atmosféricas. 3.52 Ciclo del carbono y ciclo del nitrógeno. 3.53 Reacciones químicas y fotoquímicas en la atmósfera. 3.54 Contaminantes atmosféricos. 3.55 Determinación de contaminantes atmosféricos. 3.56 Efecto invernadero y calentamiento global. 3.57 Lluvia ácida y smog. 3.58 Normatividad. 3.59 Ejemplos y análisis de casos.</p>
<p>Bloque 4. Química del suelo</p> <p>Propósito: Conozca la composición y clasificación de suelos, identifique los principales contaminantes y normas</p>	<p>4.59 Definición de suelo. 4.60 Naturaleza y composición de suelo. 4.61 Reacciones ácido-base y de intercambio iónico en el suelo.</p>



correspondientes a través de la consulta normatividad vigente y análisis de casos con compromiso social para brindar alternativas para el desarrollo de actividades agrícolas sustentables que permitan mantener el equilibrio ambiental.	4.62 Origen natural de metales pesados en el suelo. 4.63 Contaminantes del suelo. 4.64 Determinación de contaminantes en el suelo. 4.65 El suelo y la producción de alimentos. 4.66 Pérdida y degradación del suelo. 4.67 Normatividad. 4.68 Ejemplos y análisis de casos.
---	--

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos	<input checked="" type="checkbox"/>



		(Diagramas, etc.)	
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 checked="" 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 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 checked="" 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
Participaciones en clase	10%
Análisis de artículos y estudios de casos	20%
Elaboración y presentación de proyecto	20%
Exámenes	40%
Prácticas	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o Doctorado con perfil en Química Ambiental que posea liderazgo, conocimientos y experiencia acreditable en investigación relacionada al área ambiental.

REFERENCIAS

Básicas:

5. Asif M., Nadeem F., Ahmad I., Muhammad H. Environmental Chemistry: A Comprehensive Approach. Hoboken, USA. John Wiley & Sons; 2020.
6. Carreño L. Química verde: Conceptos básicos y aplicaciones. Bucaramanga, Colombia. Universidad Industrial de Santander; 2022.
7. Manahan S. Environmental chemistry. Florida, USA. CCR Press LLC; 2022.
8. Pasquali R. Química Ambiental. Córdoba, Argentina. Universitas Editorial Científica Universitaria de Córdoba; 2021.

Complementarias:

7. Baird C., Cann M. Química Ambiental. España. Editorial Reverté; 2004.
8. Jiménez B. La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. México. Limusa Noriega Editores; 2001.
9. Sogorb M., Vilanova E. Técnicas analíticas de contaminantes químicos. Aplicaciones toxicológicas, medioambientales y alimentarias. España. Editorial Díaz de Santos; 2004.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100%

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a la química ambiental	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Química del agua	<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"/>	<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. Química del aire	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Química del suelo	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Estudio del Estado del Arte en Ciencias Ambientales				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Ciencias Ambientales Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Daysi Elusaí Millán Ocampo				Fecha de elaboración: Julio 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

<p>Presentación: Consta de cinco bloques que permiten conocer paso a paso las estrategias para realizar la búsqueda, lectura, análisis e interpretación de información científica para comprender los avances, tendencias y situación actual en esta disciplina. Además, desarrollar la capacidad de sintetizar y comunicar de manera efectiva los resultados de una investigación, lo que resulta fundamental en la formación profesional de los estudiantes para afrontar los desafíos ambientales de manera informada y con bases científicas sólidas.</p>
<p>Propósito: Conozca y aplique las herramientas – estrategias de búsqueda y redacción a través del análisis de información científica encontrada y escritura de textos académicos, que le permitan</p>

desarrollar la curiosidad científica, para evaluar la calidad de los estudios encontrados y organizar la información de manera coherente, para comunicar de manera clara los resultados de una investigación, con respeto hacia la diversidad de perspectivas y pensamiento crítico.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE12. Analiza problemáticas y en el campo de las ciencias del Medio Ambiente y desarrolla proyectos basados en la Bioingeniería para su solución, mediante la aplicación de sus competencias para aportar en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los seres vivos.	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
Bloque 1. Búsqueda de información científica	1.1 ¿Qué es la investigación?

<p>Propósito: Desarrolle la curiosidad científica y conozca la versatilidad de estrategias mediante el uso de buscadores, repositorios digitales para la búsqueda de información especializada en medio ambiente, con respeto hacia la diversidad de perspectivas y pensamiento crítico.</p>	<p>1.2 Tipos de investigación. 1.3 Búsqueda de información en bibliotecas. 1.4 Estrategias para la búsqueda de información digital. 1.5 Repositorios digitales. 1.6 Revistas electrónicas especializadas en el medio ambiente.</p>
<p>Bloque 2. Lectura y análisis de textos académicos</p> <p>Propósito: Analice y comprenda el contenido de textos académicos mediante lectura comentada, para identificar las características principales de cada tipo de texto, con respeto a la diversidad de opiniones.</p>	<p>2.1 Clasificación de textos académicos. 2.2 Lectura y análisis de textos académicos. 2.3 Lectura y análisis de artículos científicos enfocados al ambiente. 2.4 Herramientas de análisis de producción científica. 2.5 Elaboración de base de datos. 2.6 Gestores de referencias bibliográficas.</p>
<p>Bloque 3. Redacción de textos académicos</p> <p>Propósito: Organice y redacte los resultados de su investigación con claridad y coherencia, mediante el uso de conectores para comunicar los resultados de su investigación con claridad, respeto hacia la diversidad de perspectivas y pensamiento crítico.</p>	<p>3.1 Cualidades de una buena redacción. 3.2 Estructura del párrafo. 3.3 Conectores o marcadores del discurso. 3.4 Redacción de textos académicos. 3.5 Estructura de una tesis. 3.6 Elaboración de formato de tesis.</p>
<p>Bloque 4. Comunicación oral</p> <p>Propósito: Conozca las características del buen orador y ponga en práctica los conocimientos adquiridos a través de la presentación oral de un tema relacionado a las ciencias ambientales para comunicar los resultados de su investigación con claridad, respeto y libertad de expresión.</p>	<p>4.69 Características del buen orador. 4.70 Buenos hábitos del orador. 4.71 Selección del tema. 4.72 Preparación de material de apoyo. 4.73 Presentación oral.</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)		
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia <input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos <input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios <input type="checkbox"/>

Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input 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 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 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 checked="" 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
Participaciones en clase	10%
Análisis y discusión de artículos	30%
Presentaciones orales	30%
Trabajos de investigación y redacción	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o Doctorado con conocimientos y experiencia en investigación relacionada al área ambiental.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Mar C., Barbosa A., Molar J. Metodología de la investigación: Métodos y técnicas. CDMX, México. Grupo Editorial Patria; 2020.
2. Laborda X., Claves de la comunicación oral. Barcelona, España. Reverté-Aguilar; 2020.
3. Ñaupas H., Mejía E., Novoa E., Villagómez A. Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis. Bogotá, Colombia. Ediciones de la U; 2019.
4. Reyes E. Metodología de la investigación científica. Pennsylvania, USA. Page Publishing, Inc; 2022.

Complementarias:

1. Biblioteca Universidad de Zaragoza. Guía básica del gestor bibliográfico Mendeley. Zaragoza, España. Universidad de Zaragoza; 2022.
2. Martínez L. Cómo buscar y usar información científica. Santander, España. Editorial Competencias informáticas e informacionales; 2016.

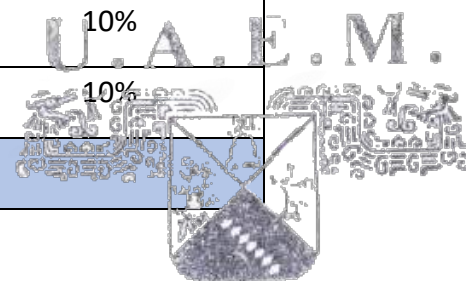
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	



Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Búsqueda de información científica	<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. Lectura y análisis de textos académicos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Redacción de textos académicos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Comunicación oral	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Tecnología ambiental industrial				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Ambientales Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Susana Silva Martínez				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

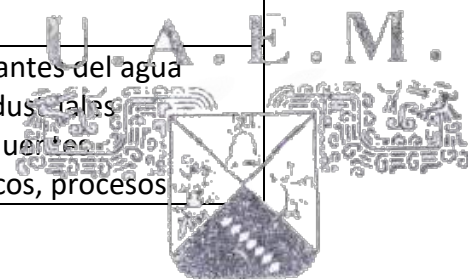
<p>Presentación: . Consta de cinco bloques que permiten conocer el entorno natural, la problemática de la contaminación ambiental, los contaminantes generados en los procesos industriales y los posibles procesos industriales sostenibles. El contenido se enfoca principalmente en desarrollar conocimientos sobre la problemática ambiental y habilidades que permitan conocer y utilizar las tecnologías compatibles con el medio ambiente disponibles para mitigar el daño a la naturaleza ocasionado por los procesos industriales. Estos conocimientos permitirán generar propuestas de soluciones tecnológicas y estratégicas en beneficio del medio ambiente y la industria. Los y los estudiantes estarán preparados para describir y analizar los fenómenos ambientales relacionados</p>
--

con los procesos industriales y tecnológicos amigables con el ambiente, a través de modelos teóricos y herramientas tecnológicas, basados en el entendimiento de la tecnología ambiental industrial.	
Propósito: Desarrolle conocimientos sobre Tecnología Ambiental Industrial para proponer alternativas tecnológicas que eviten y/o minimicen problemas ambientales mediante la comprensión de la problemática industrial para contribuir a la generación de soluciones científicas y tecnológicas a los problemas presentes en las áreas de ciencias de la vida, la salud y el medio ambiente; en los que intervenga, con responsabilidad, compromiso y bioética.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	

CE12. Analiza problemáticas y en el campo de las ciencias del Medio Ambiente y desarrolla proyectos basados en la Bioingeniería para su solución, mediante la aplicación de sus competencias para aportar en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los seres vivos.

CONTENIDOS

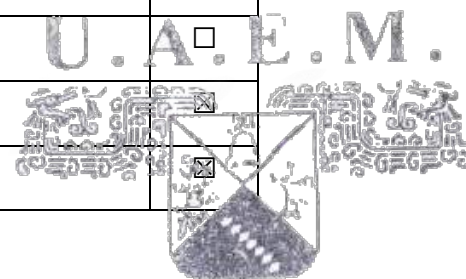
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Entorno natural</p> <p>Propósito: Conozca el entorno ambiental a través de la adquisición de conocimientos sobre los recursos naturales, afectación de nuestro entorno natural, el impacto de los procesos industriales y las metodologías disponibles para mitigar la problemática ambiental con ética y compromiso con la mejora en la calidad de vida.</p>	<p>1.1 Recursos naturales: Renovables y no renovables</p> <p>1.2 Afectación del medio ambiente de origen natural y antropogénico: aire, agua, suelo, población humana y ecosistemas (biosfera)</p> <p>1.3 Procesos industriales y su impacto en la naturaleza</p> <p>1.4 Metodologías, técnicas y herramientas para mitigar la problemática ambiental</p>
<p>Bloque 2. Residuos solidos</p> <p>Propósito: Conozca los residuos peligrosos y sus técnicas de tratamiento a través de la gestión ambiental para desarrollar habilidades en la identificación de los residuos que afectan el entorno natural con responsabilidad ambiental.</p>	<p>2.1 Residuos sólidos urbanos e industriales</p> <p>2.2 Residuos tóxicos y peligrosos</p> <p>2.3 Residuos nucleares</p> <p>2.4 Técnicas de tratamiento de los residuos</p> <p>2.5 Gestión ambiental</p>
<p>Bloque 3. Contaminantes gaseosos</p> <p>Propósito: Conozca las principales fuentes de contaminantes, tipo de contaminantes y las técnicas de tratamiento a través de la gestión ambiental para desarrollar habilidades técnicas que le permitan generar estrategias ambientales, con la finalidad de mejorar la calidad del aire, con responsabilidad ambiental y bioética.</p>	<p>3.1 Principales fuentes contaminantes de la atmosfera</p> <p>3.2 Compuestos gaseosos del carbono, azufre, nitrógeno (óxidos de nitrógeno, amoníaco), halogenados, ozono, metales y partículas</p> <p>3.3 Técnicas de tratamiento de emisiones contaminantes</p> <p>3.4 Gestión ambiental</p>
<p>Bloque 4. Residuos líquidos</p> <p>Propósito: Conozca las principales fuentes de contaminantes acuosos, tipo de</p>	<p>4.1 Fuentes contaminantes del agua</p> <p>4.2 Contaminantes industriales</p> <p>4.3 Tratamiento de efluentes industriales: Procesos físicos, procesos</p>



contaminantes y las técnicas de tratamiento a través de la gestión ambiental para desarrollar habilidades técnicas que le permitan generar estrategias ambientales con el fin de mejorar la calidad del agua, con espíritu crítico y responsabilidad ambiental.	químicos y procesos biológicos 4.4 Gestión ambiental
Bloque 5. Procesos industriales sostenibles Propósito: Conocer los procesos industriales sostenibles disponibles para la prevención de problemas del medio ambiente, a través del uso de tecnologías limpias, con responsabilidad industrial, estrategias de gestión ambiental y desempeño tecnológico.	5.1 Procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales 5.2 Fundamentos para el diseño de procesos industriales sostenibles: Química verde, biomimética, ingeniería verde, etc. 5.3 Enfoque de parques industriales ecoeficientes 5.4 Tecnologías limpias en procesos industriales en el logro del desarrollo sostenible 5.5 Responsabilidad industrial por daños al medio ambiente y protección del medio ambiente 5.6 Gestión ambiental y desempeño tecnológico

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

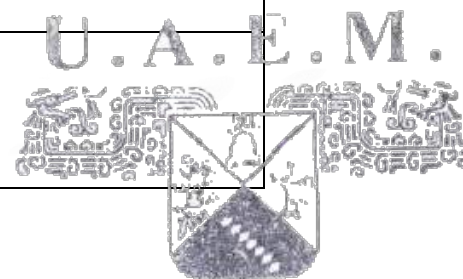
Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clases	10%
Tareas	10%
Presentación de un ensayo relacionado con un caso de estudio que contenga el análisis y la descripción metodológica de una problemática ambiental industrial y propuesta de una	20%



solución tecnológica a la problemática ambiental asociada, de manera oral y escrita.	
Exámenes Nota: Se requiere tener una asistencia a clases del 80% como mínimo para poder tener derecho a presentar los exámenes.	60%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Maestría o Doctorado en Ciencias Ambientales, Ingeniería Química o áreas afines, con perfil en química ambiental, que tenga liderazgo y experiencia en el desarrollo de propuestas y estrategias científicas y técnicas que minimicen la problemática ambiental.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Singh P, Bassin JP, Rajkhowa S, Hussain CM, Oraon R. Environmental Sustainability and Industries: Technologies for Solid Waste, Wastewater, and Air Treatment. Amsterdam: Elsevier; 2022.
2. Sotomayor A, Power G. Tecnologías Limpias y Medio Ambiente en el Sector Industrial Peruano. Casos Prácticos. Lima: Editorial Universidad De Lima; 2019.
3. Spellman FR. Handbook of Environmental Engineering. 2a ed. Florida: CRC Press; 2023.

Complementarias:

1. Aragonese López S, Zarzosa González HJ. Fundamentos de Ingeniería Ambiental y del Agua. Madrid: Dextra; 2020.
2. Ordóñez García S, Díaz Fernández E, Orviz Ibáñez P. Desafíos tecnológicos de la nueva normativa sobre medio ambiente industrial. Oviedo: Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones; 2007.
3. Peñaloza Acosta M, Arévalo Cohén F, Daza Suárez R. Impacto de la gestión tecnológica en el medio ambiente. Revista de Ciencias Sociales. 2009; 15 (2).
4. Rodríguez Bertheau AM, Martínez Varona M, Martínez Rodríguez I, Fundora Hernández H, Guzmán Armenteros T. Desarrollo tecnológico, impacto sobre el medio ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 2011; 49(2):308-319.
5. Zaror Zaror CA. Introducción a la ingeniería ambiental para la industria de procesos. Concepción: Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería; 2020.

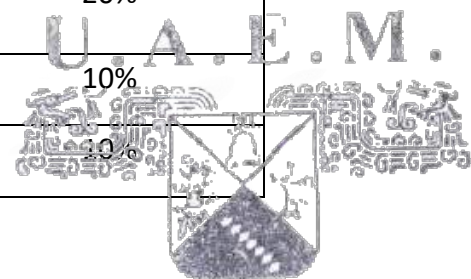
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Entorno natural	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 2. Residuos sólidos	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 3. Contaminantes gaseosos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 4. Residuos líquidos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐
Bloque 5. Procesos industriales sostenibles	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒

Temas Selectos

Biociencias Básicas - Temas Selectos de Innovación y Emprendimiento

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas Selectos de Innovación y Emprendimiento): Gestión de la Innovación				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Andrés García Romero, Dra. Elba Cristina Villegas Villareal, M.C.C.I Lailani Álvarez Benítez				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

<p>Presentación: La generación y transmisión del conocimiento desde la Universidad a la sociedad tiene un importante impacto socioeconómico en el entorno y proporciona indudables beneficios y progreso. La innovación y transferencia de tecnología es la transmisión formal de derechos de propiedad intelectual para usar y comercializar innovaciones basados en los resultados de investigación científica de la Universidad a una empresa, producto o servicio.</p>
<p>Propósito: Cuento con habilidades para desarrollar innovación a través de la generación de nuevas ideas y soluciones en la Bioingeniería Aplicada para beneficio de la sociedad, industria y medio ambiente con pensamiento estratégico y liderazgo innovador.</p>

Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
<p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p> <p>CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnocientíficos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.</p>	

CONTENIDOS

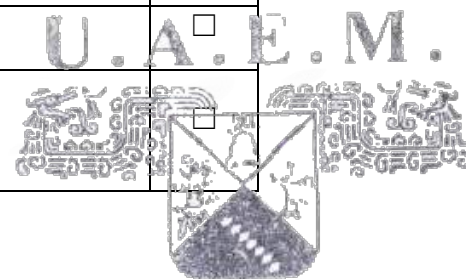
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Origen y desarrollo tecnológico</p> <p>Propósito: Comprenda el progreso histórico de la tecnología mediante el aprendizaje de los</p>	<p>1.48 Relación existente entre la cultura, ciencia y tecnología.</p>

<p>errores y éxitos del pasado para evaluar las oportunidades y los riesgos asociados a las tecnologías emergentes con apertura al cambio para adaptarse a las nuevas tendencias.</p>	<p>1.49 Evolución del desarrollo tecnológico mundial. 1.50 Historia de la Tecnología en México. 1.51 Descripción del desarrollo tecnológico nacional. 1.52 Automatización: una perspectiva de desarrollo. 1.53 Daños y beneficios tecnológicos.</p>
<p>Bloque 2. Ciencia, tecnología y Sistemas de gestión de innovación</p> <p>Propósito: Conozca la importancia de la tecnología y su innovación dentro de la Bioingeniería a través del conocimiento de conceptos y estrategias ocupados para el desarrollo tecnológico con ética en el proceso innovador.</p>	<p>2.51 Características de la tecnología. 2.52 Clasificación de la tecnología. 2.53 Tecnología de punta: cómo se define y reconoce. 2.54 Importancia de la tecnología para hacer ciencia. 2.55 Definición e Importancia de la innovación tecnológica en la sociedad contemporánea. 2.56 Mapa de la Innovación. 2.57 Diseño de estrategias de innovación. 2.58 El proceso de la innovación tecnológica y su gestión.</p>
<p>Bloque 3. Planificación de proyecto</p> <p>Propósito: Identifica las habilidades y herramientas necesarias para planear y gestionar proyectos de tecnología innovadora de manera efectiva y exitosa en diversos contextos y sectores a través del diseño de negocios basados en conocimiento para su aplicación en el desarrollo de ideas de negocio y la elaboración de bosquejos de anteproyectos con pensamiento estratégico y responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>3.60 Desarrollo de ideas de negocios basadas en la innovación tecnológica. 3.61 Modelos de Negocios. 3.62 Diseño y planeación del anteproyecto de innovación tecnológica. 3.63 Organización de tareas y definición de responsabilidades. 3.64 Trámites ante dependencias o instituciones para llevar a cabo el proyecto (permisos, registros, licencias, etc.) 3.65 Presentación Ejecutiva del bosquejo de Anteproyecto bajo una estructura básica.</p>
<p>Bloque 4. Gestión de la Tecnología</p> <p>Propósito: Conozca los conceptos y las estrategias en Propiedad Intelectual a través del conocimiento de conceptos, instituciones y herramientas en entorno a la protección de</p>	<p>4.74 Propiedad Intelectual 4.75 ¿Qué es y para qué sirve la propiedad industrial? 4.76 ¿Cómo proteger mi innovación? 4.77 Trámites ante el IMPI y INDAUTOR</p>

<p>invenciones para la gestión efectiva del conocimiento generado en la Bioingeniería Aplicada con pensamiento estratégico.</p>	<p>4.78 Planeación tecnológica y estratégica 4.79 Proyectos de desarrollo tecnológico 4.80 Software de búsqueda de patentes, planeación, ejecución y seguimiento de los proyectos 4.81 Estrategias que seguir para la presentación en plenaria</p>
---	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 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 checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otras: Modelos de negocios, simuladores.			

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	20%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Posgrado en áreas como Comercialización, Innovación o Emprendimiento o perfil afín, con experiencia en Propiedad Intelectual y Gestión de la Innovación.

REFERENCIAS

Básicas:

16. Cheba K, Bąk I and Szopik-Depczyńska, K. Sustainable competitiveness as a new economic category-definition and measurement assessment. *Technological and Economic Development of Economy*; 2020. 26(6); p. 1399-1421.
17. Muñoz G A D, Lombeida M D Q and Mosquera, D G F. La Competitividad como factor de crecimiento para las organizaciones. *INNOVA Research Journal*; 2021. 6(1); p. 145-161.

18. Romero D, Sánchez S, Rincón Y and Romero, M. Estrategia y ventaja competitiva: Binomio fundamental para el éxito de pequeñas y medianas empresas. Revista de Ciencias Sociales (Ve), XXVI(4). 2020; p. 465- 475.

Complementarias:

25. Alcaraz-Rodríguez R. El emprendedor de éxito. Tercera Edición. México. McGraw Hill; 2011.
26. Etzkowitz H, & Leydesdorff L. The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. Research Policy(29).2000; p. 109–123.
27. Muñoz-Gutiérrez R. Innovación a la mexicana- Más allá de romper paradigmas. México. Primera Edición. Conecta; 2014.

CRONOGRAMA

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Origen y desarrollo tecnológico	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Ciencia, tecnología y sistemas de gestión de innovación	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Planificación de proyecto	<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. Gestión de la tecnología	<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"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas Selectos de Innovación y Emprendimiento): Desarrollo de Emprendedores Tecnológicos				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Lic. Julio César Casillas, Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, M.C.C.I. Anilú Parrales Bahena				Fecha de elaboración: septiembre 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: En la actualidad las empresas requieren egresados con conocimientos, competencias, habilidades, destrezas y valores desarrollados en las diferentes áreas funcionales de una organización, por lo que, es necesario que el estudiantado complemente su perfil de egreso con conocimientos en estas áreas. Con esta Unidad de Aprendizaje se busca que el egresado pueda crear modelos de negocio escalables, a través de un proceso iterativo que le permita descubrir las necesidades funcionales, sociales y emocionales de su mercado.

<p>Propósito: Adquiera los conocimientos necesarios para acortar ciclos de desarrollo, medir sus progresos, retroalimentarse del cliente, lo que le permite obtener un aprendizaje validado, mediante el análisis de conceptos, herramientas y ejemplos desarrollados en clase, para enriquecer su perfil de egreso, considerando temas de emprendimiento tecnológico, con ética, así como con responsabilidad social y ambiental.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</p>	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento</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>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p> <p>CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(+/-) mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnológicos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Espíritu emprendedor</p> <p>Propósito: Conozca las tendencias y el contexto en el que se desarrollan las y los emprendedores mediante su análisis, para desarrollar su mentalidad innovadora y misión con espíritu emprendedor y responsabilidad.</p>	<p>1.1. Tendencias económicas y tecnológicas emergentes.</p> <p>1.2. Contexto del emprendedor.</p> <p>1.3. Misión del emprendedor y plan de vida.</p> <p>1.4. Mentalidad innovadora y emprendedora.</p>
<p>Bloque 2. Startup, tecnología y capital de riesgo.</p> <p>Propósito: Comprenda las etapas del emprendimiento a través del análisis y ejemplos desarrollados para fortalecer su cultura emprendedora con resiliencia y empatía.</p>	<p>2.1. Conceptos de emprendimiento, tecnología y capital de riesgo.</p> <p>2.2. Etapas de desarrollo del emprendimiento</p> <p>2.3. Diferencias en cada una de las etapas.</p>
<p>Bloque 3. Desarrollo de cliente (<i>Customer development</i>).</p> <p>Propósito: Conozca las necesidades o aspiraciones a través de entrevistas con las personas, sobre una problemática en particular para proponer una solución creativa e innovadora con espíritu emprendedor y empatía.</p>	<p>3.1. La entrevista sobre el problema.</p> <p>3.2. Métodos para conseguir entrevistas.</p> <p>3.3. Informe de conclusiones.</p>
<p>Bloque 4. Análisis de Mercado.</p> <p>Propósito: Realice su segmentación de clientes potenciales, mediante la identificación del valor de su mercado para contar con estos elementos del modelo de negocios con ética y compromiso, así como responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>4.1. Clasificación de clientes</p> <p>4.2. Early adopters</p> <p>4.3. Segmentación de clientes</p> <p>4.4. Valor de mercado</p>
<p>Bloque 5. Modelo de negocios y propuesta de valor.</p> <p>Propósito: Diseñe modelos de negocios mediante lienzos lean canvas mediante el conocimiento de su estructura y el análisis de sus segmentos para desarrollar las habilidades necesarias para su elaboración, con espíritu emprendedor y empatía.</p>	<p>5.1. Creación del modelo de negocios lean canvas</p> <p>5.2. Creación del canvas de propuesta de valor</p> <p>5.3. Canales</p> <p>5.4. Estructura de costos</p> <p>5.5. Métricas clave</p> <p>5.6. Ventaja diferencial</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros: Lean canvas.			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>

Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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
Participaciones en clase	20%
Trabajos de investigación	15%
Tareas	15%
Exámenes	30%
Presentaciones	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Ingeniería o Posgrado, con perfil en las áreas de comercialización, emprendimiento o innovación, que tenga actitudes y valores, así como experiencia en desarrollo/aplicaciones de modelos de negocios.

REFERENCIAS

Básicas:

68. Amit R, Zott C. Business model innovation strategy: Transformational concepts and tools for entrepreneurial leaders. Nashville, TN: John Wiley & Sons; 2020.
69. Clark T, Osterwalder A, Pigneur Y, Hazen B, Smith A. Business model you: The one-page way to reinvent your work at any life stage. 2nd ed. Nashville, TN: John Wiley & Sons; 2022.
70. Osterwalder A, Pigneur Y, Smith A, Etienne F. The invincible company: How to constantly reinvent your organization with inspiration from the world's best business models. Nashville, TN: John Wiley & Sons; 2020.

Complementarias:

139. Osterwalder A, Pigneur Y. Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Chichester, Inglaterra: John Wiley & Sons; 2010.
140. Osterwalder A, Pigneur Y, Papadakos P, Bernarda G, Papadakos T, Smith A. Value proposition design: How to create products and services customers want. Nashville, TN, Estados Unidos de América: John Wiley & Sons; 2014.
141. Ries E. El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua. Grupo Planeta (GBS); 2012.

Web:

How to create your Lean Canvas. (n.d.). Amazonaws.com. Retrieved September 3, 2023, from https://leancanvas_production.s3.amazonaws.com/cms/LeanCanvas.pdf de Ingeniería Informática.; T. (n.d.). Juan Antonio Hernández Blázquez. Uc3m.Es. Retrieved September 3, 2023, from https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/27042/TFG_Juan_AntonioHernandez_Blazquez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100%

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Espíritu emprendedor.	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Startup, tecnología y capital de riesgo.	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Desarrollo de cliente (<i>Customer development</i>).	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Análisis de Mercado.	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Modelo de negocios y propuesta de valor.	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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 (Temas selectos de Biociencias Básicas): Láseres y Fuentes de Luz				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias Básicas Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Pedro Antonio Márquez Aguilar, Lic. Jorge Misael Ángeles Carlos				Fecha de elaboración: julio 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

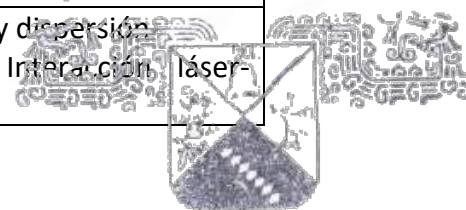
Presentación: Es una Unidad de Aprendizaje que proporciona los fundamentos físicos básicos de un Láser y de distintas fuentes de luz, así como sus principales aplicaciones en distintas áreas relacionados con las ciencias de la vida.
Propósito: Conozca las bases teóricas sobre el funcionamiento de diversas fuentes de luz, en particular de un láser, los principales tipos de láseres y los distintos procesos físicos, en su interacción con objetos biológicos mediante la comprensión de los conceptos básicos, así

<p>como de los ejemplos presentados para su aplicación en la solución de problemas relacionados con las ciencias de la vida, con ética y profesionalismo.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</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"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</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</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE1. Conoce, selecciona y aplica conceptos, metodologías y estándares de calidad internacional, en el desarrollo de proyectos en el campo de Bioingeniería Aplicada, mediante un proceso de análisis y ejecución riguroso para resolver problemas con un enfoque sostenible.</p> <p>CE2. Planea, gestiona y administra proyectos sostenibles enfocados en Bio(I+D+i), mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y la aplicación de conocimientos tecnocientíficos, normativos y de innovación, para la generación de productos, procesos o servicios.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Conozca las características generales de las distintas fuentes de luz y del láser mediante el conocimiento de sus orígenes y su identificación para la clara diferenciación entre ellas, con compromiso y dedicación.</p>	<p>1.1 La radiación del cuerpo negro</p> <p>1.2 Tipos y clasificaciones de las fuentes de luz</p> <p>1.3 El máser de amoníaco de Townes</p> <p>1.4 Los cuerpos casi negros</p> <p>1.5 Láser de Maiman</p> <p>1.6 Origen de la palabra Láser</p>
<p>Bloque 2. Principios físicos del láser</p> <p>Propósito: Conceptualice los principios físicos fundamentales del láser y las características de su emisión mediante el análisis de sus principios y propiedades para identificar sus usos con espíritu crítico y realista.</p>	<p>2.2 Emisión Espontánea y Estimulada, Absorción</p> <p>2.2 Principio físico del láser</p> <p>2.3 Bombeo láser</p> <p>2.4 Propiedades de un haz láser</p>
<p>Bloque 3. Tipos de láser</p> <p>Propósito: Conozca las características principales de los láseres más utilizados mediante el estudio de sus características para distinguir claramente sus diferencias, así como sus ventajas con dedicación y compromiso.</p>	<p>3.1 Láser de He-Ne</p> <p>3.2 Láser de CO₂</p> <p>3.3 Láser de Neodimio</p> <p>3.4 Láseres de diodo semiconductor</p> <p>3.5 Principios de óptica No lineal</p>
<p>Bloque 4. Comportamiento transitorio del láser</p> <p>Propósito: Conceptualice las distintas técnicas para la generación de haces estables en frecuencia mediante el análisis de sus diferencias y ventajas para su aplicación de acuerdo con el tipo de necesidad que tenga el problema bajo análisis, con seriedad y pensamiento crítico.</p>	<p>4.1 Q-switth</p> <p>4.2 Mode locking</p> <p>4.3 Láseres estabilizados en frecuencia y/o amplitud</p>
<p>Bloque 5. Interacción de la radiación láser con el tejido biológico</p>	<p>5.9 Reflexión, absorción y dispersión</p> <p>5.10 Mecanismos de Interacción láser-tejido</p>

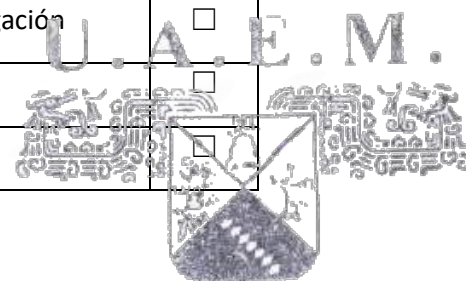
U.A.E.M.



<p>Propósito: Comprenda los mecanismos básicos de la interacción con los tejidos biológicos e identifique las características que se deben cuantificar mediante el análisis de las características de la interacción y los fenómenos involucrados para llevar a cabo su aplicación de acuerdo con el entorno y necesidades presentes, con responsabilidad.</p>	<p>5.2.1 Interacciones fotoquímicas 5.2.2 Procesos térmicos directos 5.2.3 Fotoablación 5.2.4 Ablación asistida por plasma 5.3 Conducción o Difusión de calor</p>
---	---

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" 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 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos	<input type="checkbox"/>



		(Diagramas, etc.)	
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input 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 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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	20%
Exámenes	20%
Prácticas	20%
Proyectos	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería en Física o áreas afines, de preferencia con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

71. Becker G, editora. Lasers: Principles, Types and Applications. New York: NY Research Press; 2021.
72. Guo C, Singh SC. Handbook of Laser Technology and Applications, Lasers: Principles and Operations (Volume One). 2a ed. Florida: CRC Press; 2021.
73. Guo C, Singh SC. Handbook of Laser Technology and Applications, Lasers: Laser Design and Laser Systems (Volume Two). 2a ed. Florida: CRC Press; 2021.
74. Silfvast WT. Laser Fundamentals. 2a ed. New York: Cambridge University Press; 2004.
75. Singh YP. Understanding Laser. Sagar: SRGPC; 2019.

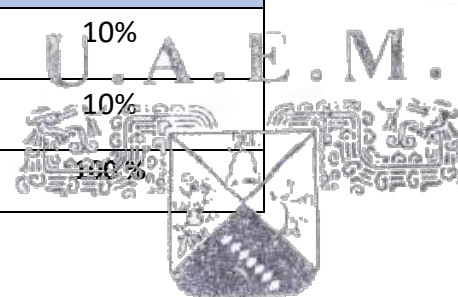
Complementarias:

142. Niemz MH. Laser-Tissue interactions: fundamentals and applications. Heidelberg: Springer; 2007.
143. Svelto O. Principles of lasers. New York: Springer; 2010.
144. Tocho JO. Fundamentos de láser: aplicaciones en terapia médica. Buenos Aires: EDULP; 2018.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100%



Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción	<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. Principios físicos del láser	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Tipos de láser	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Comportamiento transitorio del láser	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Interacción de la radiación láser con el tejido biológico	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Biodiseño): Cosechadores y Microgeneradores de Energía				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Dr. Volodymyr Grimalsky, Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes				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: Los cosechadores y microgeneradores de energía apoyan para complementar las fuentes de energía requeridas para satisfacer las necesidades humanas. En particular, en aquellas en las que se requiere de un bajo consumo energético, tales como iluminación de bajo perfil, en deporte, en uso médico y en monitoreo, entre otros. El cosechamiento de energía es la capacidad de capturar y recolectar energía de diversas fuentes presentes en el entorno, como la luz solar y las vibraciones mecánicas. Esta energía previamente desaprovechada se convierte en electricidad utilizable o en otras formas de energía que pueden alimentar dispositivos y/o sistemas. Los microgeneradores de energía son sistemas pequeños de generación de electricidad que operan a

una escala reducida. A menudo utilizan fuentes de energía renovable, como en el caso de paneles solares de pequeño tamaño o pequeñas turbinas eólicas, para producir electricidad en lugares donde las instalaciones convencionales pueden no ser viables.

A lo largo de esta Unidad de Aprendizaje, se explorará cómo funcionan los cosechadores de energía y los microgeneradores, así como sus aplicaciones representativas en diversos campos, desde la electrónica portátil hasta el monitoreo de infraestructura. También se discutirán los desafíos técnicos y las implicaciones ambientales asociadas con estas tecnologías innovadoras.

Propósito: Conozca los principios básicos para diseñar cosechadores de energía y microgeneradores eficientes, sostenibles y de bajo impacto ambiental, así como a las consideraciones éticas involucradas, a través de análisis de los conceptos fundamentales de cosecha de energía y microgeneradores para conocer su desempeño, con dedicación y responsabilidad.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB3. Aprendizaje estratégico
- CB5. Razonamiento científico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG2. Pensamiento crítico
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG4. Trabajo colaborativo
- CG6. Orientación al logro

Digitales genéricas

- CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información
- CG12. Creación de contenidos digitales

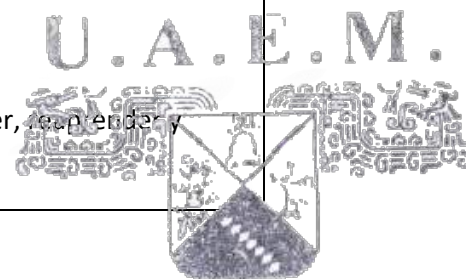
Socioculturales genéricas

- CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
- CG20. Emprendimiento

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL1. Digitales para el trabajo
- CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, comprende y desaprender)



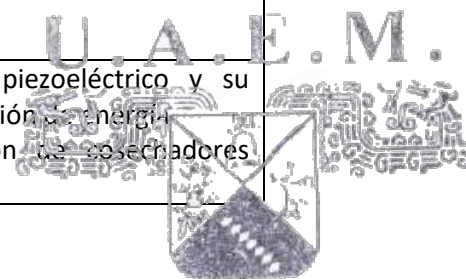
Específicas disciplinares (CE)

CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento

CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.

CONTENIDOS

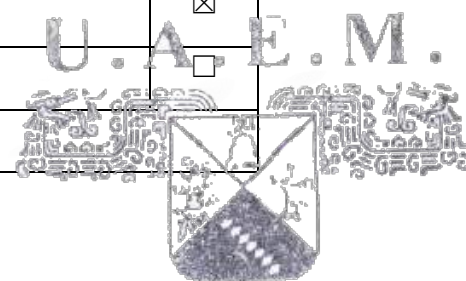
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción al Cosechamiento y Generación de Energía</p> <p>Propósito: Comprenda de manera sólida los conceptos fundamentales de la cosecha y generación de Energía, a través de un estudio profundo de los principios teóricos básicos, con el propósito de adquirir las bases necesarias para el diseño de dispositivos cosechadores de energía, con perseverancia y compromiso.</p>	<p>1.1 Conceptos básicos de la cosechamiento y generación de energía a pequeña escala</p> <p>1.2 Importancia de la cosecha de energía en aplicaciones portátiles y autónomas</p> <p>1.3 Principios básicos de conversión de energía</p> <p>1.4 Fuentes de energía ambiental: solar, eólica, vibraciones, térmica, entre otros</p>
<p>Bloque 2. Fundamentos de Microgeneradores</p> <p>Propósito: Explore los principios de generación de energía y el funcionamiento de los microgeneradores, mediante la diferenciación de sus formas de actuación y características para adquirir habilidades técnicas, contribuyendo así a la innovación en soluciones ambientales, con perseverancia y ética profesional.</p>	<p>2.1 Principios de generación de energía eléctrica</p> <p>2.2 Tipos de microgeneradores, piezoeléctricos, termoeléctricos, fotovoltaicos, entre otros</p> <p>2.3 Selección de microgeneradores de acuerdo con una aplicación determinada</p> <p>2.4 Análisis de eficiencia y rendimiento</p>
<p>Bloque 3. Cosechamiento de Energía de Vibraciones y Movimiento</p> <p>Propósito: Conozca las técnicas y procesos de generación de energía mediante técnicas de diseño con el objetivo de desarrollar competencias especializadas para la creación de nuevos dispositivos cosechadores, con una sólida ética profesional.</p>	<p>3.1 Generación de energía a partir de vibraciones y movimiento</p> <p>3.2 Diseño de sistemas piezoeléctricos</p> <p>3.3 Técnicas de diseño para maximizar la eficiencia de cosecha</p> <p>3.4 Ejemplos de integración de cosechadores en dispositivos portátiles</p>
<p>Bloque 4. Cosechadores Piezoeléctricos</p> <p>Propósito: Conozca los principios del efecto piezoeléctrico, mediante la utilización de</p>	<p>4.1 Principios del efecto piezoeléctrico y su aplicación en la generación de energía</p> <p>4.2 Modelado y simulación de cosechadores piezoeléctricos</p>



<p>software especializado y la interpretación de resultados, para realizar diseños básicos, con espíritu crítico y realista.</p>	<p>4.3 Factores de diseño que afectan el rendimiento y la durabilidad 4.4 Diseño y optimización de cosechadores piezoeléctricos 4.5 Aplicaciones en sensores y sistemas autónomos</p>
<p>Bloque 5. Almacenamiento de Energía, Electrónica de Potencia y aplicaciones</p> <p>Propósito: Comprenda los principios de Almacenamiento de Energía, mediante el estudio minucioso de sistemas de almacenamiento, conversión y almacenamiento de energía, con el propósito de adquirir habilidades avanzadas para diseñar y optimizar cosechadores de energía en entornos urbanos, con compromiso ético sólido.</p>	<p>5.1 Baterías, capacitores y supercapacitores en sistemas de almacenamiento 5.2 Conversión y acondicionamiento de energía en microgeneradores 5.3 Regulación de voltaje y corriente en sistemas de cosecha 5.4 Ejemplos de integración de sistemas de cosechamiento en dispositivos médicos y <i>wearables</i> 5.5 Cosechamiento de energía en entornos urbanos y rurales 5.6 Desarrollos actuales y tendencias en tecnologías de cosechamiento y microgeneración</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 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 type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input 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 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	10%
Trabajos de investigación	20%
Tareas	20%
Exámenes	20%
Debate	10%

Proyecto	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con conocimiento en diseño de cosechadores y micro generadores de energía, diseño electrónico y/o MEMS. Capaz de aplicar estos conocimientos para enseñar a los estudiantes cómo diseñar y optimizar tanto cosechadores de energía como microgeneradores.

REFERENCIAS

Básicas:

76. Devi P. Green Energy Harvesting: Materials for Hydrogen Generation and Carbon Dioxide Reduction. John Wiley & Sons; 2022.
77. Tecpoyotl Torres M, Vargas Chablé P, Varona Salazar J, Mireles Jr. García J, Vargas Bernal R, García Ramírez PJ, et al. Introducción al análisis y diseño de MEMS. Tecpoyotl Torres M, editor. México: Ediciones Comunicación Científica; 2023.
78. Xu Q, Tam LM. Diseño mecánico de recolectores de energía piezoeléctrica: generación de electricidad a partir del paso humano. Xu Q, Tam LM, editores. San Diego, CA, Estados Unidos de América: Academic Press; 2021.
79. Yang B, Yi Z, Lee C. Flexible Piezoelectric Energy Harvesters and sensors. John Wiley & Sons; 2022.

Complementarias:

145. Beeby SP, White N. Energy harvesting for autonomous systems. Norwood, MA, Estados Unidos de América: Artech House; 2010.
146. Briand D, Roundy S, Yeatman E, editores. Micro Energy Harvesting: Briand/micro energy harvesting. Weinheim, Alemania: Wiley-VCH Verlag; 2015.
147. Nelson VC, Starcher KL. Introduction to renewable energy, second edition. 2a ed. Nueva York, NY, Estados Unidos de América: Productivity Press; 2016.

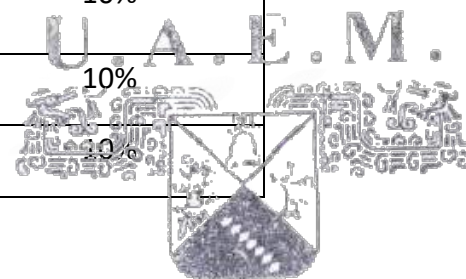
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción al Cosechamiento y Generación de Energía	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 2. Fundamentos de Microgeneradores	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 3. Cosechamiento de Energía de Vibraciones y Movimiento	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 4. Cosechadores Piezoeléctricos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐
Bloque 5. Almacenamiento de Energía, Electrónica de Potencia y aplicaciones	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Biodiseño): Diseño y Modelado de Biodispositivos o Sistemas				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. José Alfredo Rodríguez Ramírez, Dra. Arianna Parrales Bahena				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

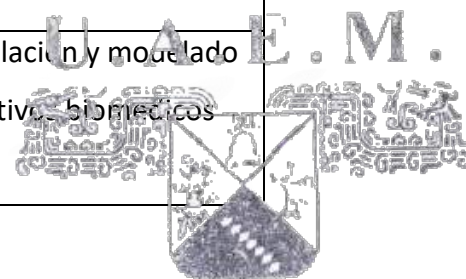
Presentación: El diseño y modelado de biodispositivos o sistemas es de suma importancia en el desarrollo de nuevos dispositivos biomédicos necesarios para abordar situaciones de daño en el organismo humano. Para llevar a cabo este desarrollo, se requiere un profundo conocimiento de materiales, diseño, modelado y simulación. Por estas razones, esta Unidad de Aprendizaje proporciona una introducción a los conceptos fundamentales de los biodispositivos, así como a su diseño y modelado, con el propósito de su aplicación en el campo de la Bioingeniería.

<p>Propósito: Aplique los principales conceptos del diseño y modelado de biodispositivos, al término de la Unidad de Aprendizaje, a través del diseño, modelado y simulación de algunos biodispositivos y sistemas para que el estudiantado Bioingeniería Aplicada cuente los conocimientos y habilidades necesarios para conceptualizar, diseñar y modelar dispositivos biomédicos innovadores y efectivos, con compromiso con la calidad, la sociedad y el medio ambiente.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo</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>CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento</p> <p>CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos</p>	

previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Fundamentos de Biodispositivos</p> <p>Propósito: Comprenda los principios de diseño, desarrollo y uso de Biodispositivos mediante la identificación de su importancia en la medicina moderna para diagnosticar, monitorear, tratar o mejorar la calidad de vida de las personas, con responsabilidad social y ética.</p>	<p>1.1 Introducción a los biodispositivos y su importancia en la medicina moderna</p> <p>1.2 Principios básicos de diseño y modelado</p> <p>1.3 Biomateriales utilizados en la fabricación de biodispositivos</p>
<p>Bloque 2. Sensores Biomédicos</p> <p>Propósito: Comprenda los principios de diseño, desarrollo y uso de sensores biomédicos mediante la identificación de su importancia en la recopilación de datos críticos relacionados con la salud y el funcionamiento del cuerpo humano para el diagnóstico y tratamiento efectivo de enfermedades, con responsabilidad hacia la calidad y la sociedad.</p>	<p>2.1 Principios de detección y transducción en sensores biomédicos</p> <p>2.2 Tipos de sensores: eléctricos, ópticos, químicos, etc.</p> <p>2.3 Diseño y modelado de sensores para aplicaciones médicas</p>
<p>Bloque 3. Diseño de Microbiosensores para monitoreo continuo</p> <p>Propósito: Comprenda los principios de diseño, desarrollo y uso de microbiosensores mediante la identificación de su importancia en la detección y medición de moléculas biológicas, químicas o biomarcadores, a nivel microscópico, para el diagnóstico y gestión de enfermedades, con ética y responsabilidad.</p>	<p>3.1 Fundamentos de microfabricación y nanotecnología en la creación de biosensores</p> <p>3.2 Diseño y modelado de microbiosensores para la detección en tiempo real</p> <p>3.3 Integración de microbiosensores en sistemas de monitoreo continuo</p>
<p>Bloque 4. Modelado computacional en Biodispositivos</p> <p>Propósito: Modele el funcionamiento y rendimiento de Biodispositivos a través del</p>	<p>4.1 Introducción a la simulación y modelado computacional en dispositivos biomédicos</p>



<p>uso de herramientas de simulación por computadora para predecir cómo funcionarán en condiciones específicas antes de implementarlo en pacientes reales, con responsabilidad y pensamiento crítico.</p>	<p>4.2 Uso de herramientas de simulación para predecir comportamientos y optimizar diseños</p> <p>4.3 Casos de estudio de modelado en aplicaciones biomédicas</p>
<p>Bloque 5. Diseño y control de prótesis avanzadas</p> <p>Propósito: Comprenda los principios de diseño, desarrollo y control de prótesis tecnológicamente avanzadas mediante la identificación de su importancia en la mejora de la calidad de vida de las personas que han perdido una extremidad debido a lesiones, enfermedades o malformaciones congénitas para proporcionarles las herramientas necesarias para recuperar la funcionalidad y autonomía, con responsabilidad social.</p>	<p>5.1 Diseño de prótesis inteligentes y bioinspiradas</p> <p>5.2 Sensores y actuadores en prótesis para una interacción más natural</p> <p>5.3 Control y realimentación en tiempo real para mejorar la funcionalidad de las prótesis</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" 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 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 type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Asistencia y participación	20%
Tareas	20%
Exámenes	40%
Proyecto	20%

Total	100 %
--------------	--------------

PERFIL DEL PROFESORADO

Posgrado en Ingeniería Biomédica, Biotecnología, Ciencias de la Salud, Física Médica o áreas afines preferentemente con formación interdisciplinaria que combine la ingeniería, la biología y la medicina.

REFERENCIAS

Básicas:

80. Aston R. Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement. 3rd ed. New York: Pearson; 2020
81. Gardner JW, Varadan VK, Awadelkarim O. Microsensors, MEMS, and Smart Devices. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2020
82. John G. Webster. Medical Instrumentation: Application and Design. 5th ed. Hoboken: Wiley-IEEE Press; 2019.

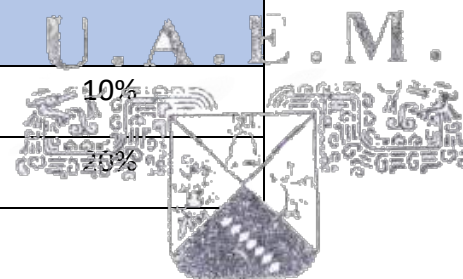
Complementarias:

148. Edelstein JE, Braddom RL, Buschbacher RM, Maisel JL. Prosthetics and Orthotics: Lower Limb and Spine. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
149. Ratner BD, Hoffman AS, Schoen FJ, Lemons JE. Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier; 2013.
150. Wittek A, Miller K, Nielsen PMF. Computational Biomechanics for Medicine: Models, Algorithms and Implementation. 2nd ed. Amsterdam: Academic Press; 2017.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%



Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	20%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Fundamentos de Biodispositivos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Sensores Biomédicos	<input type="checkbox"/>	<input 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 3. Diseño de Microsensores para monitoreo continuo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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"/>
Bloque 4. Modelado Computacional en Biodispositivos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Diseño y Control de Prótesis Avanzadas	<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"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Biodiseño): Fabricación de Microdispositivos				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes, Dr. Pedro Javier García Ramírez				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: La industria de los Circuitos Integrados (CIs) es una de las más importantes en la actualidad debido a su relevancia estratégica y tecnológica en todas las ramas productivas y económicas. El uso de CIs ha permitido la reducción en el tamaño de los sistemas electrónicos, al tiempo que se incrementa la velocidad de procesamiento. La posibilidad de integrar diversas tecnologías en un mismo chip permite resolver diferentes necesidades de la industria, dando pie al acelerado desarrollo que se vive en áreas como telecomunicaciones, automatización, inteligencia artificial, nanotecnología, BigData, entre otras. La naturaleza del proceso de fabricación en masa de la industria de CIs ofrece atractivas ventajas económicas ya que, al distribuir los costos de

desarrollo entre un gran volumen de producción, el costo por unidad se reduce en gran medida, haciéndolos sumamente accesibles para su uso en investigación y desarrollo tecnológicos, así como en innovadoras aplicaciones. Además, a partir de esta tecnología madura, se ha hecho posible la fabricación de dispositivos microelectromecánicos (MEMS) también sea posible. Por lo tanto, debido a la importancia de la microfabricación, esta Unidad de Aprendizaje busca que el estudiantado desarrolle conocimientos básicos sobre la fabricación de CIs y MEMS.

Propósito: Conozca los materiales y tecnologías de fabricación de los Circuitos Integrados CIs y dispositivos microelectromecánicos (MEMS), así como el escalamiento, que permite producir nano sistemas, al concluir esta Unidad de Aprendizaje, mediante el análisis de estos puntos para que desarrolle las competencias requeridas en esta área para la solución de problemas enfocados en las ciencias de la vida, la salud y ambiental a los que se enfrente, con dedicación, responsabilidad y espíritu emprendedor.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB3. Aprendizaje estratégico
- CB5. Razonamiento científico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG2. Pensamiento crítico
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG4. Trabajo colaborativo
- CG6. Orientación al logro

Digitales genéricas

- CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información
- CG12. Creación de contenidos digitales

Socioculturales genéricas

- CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
- CG20. Emprendimiento

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL1. Digitales para el trabajo

CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

Específicas disciplinares (CE)

CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento

CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.

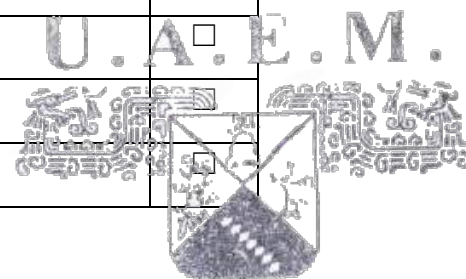
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a los Circuitos Integrados (CIs) y Sistemas Microelectromecánicos (MEMS).</p> <p>Propósito: Conozca a los CIs y MEMS a través de los conceptos analizados y ejemplos desarrollados en clase, para su utilización en la solución de problemas en las ciencias de la vida, la salud y ambientales, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>1.1 Los circuitos integrados (CIs). 1.2 Introducción al diseño de CIs. 1.2.1 Etapas básicas en el diseño de CIs 1.2.2 Ejemplo de compuerta lógica: Inversor. 1.3. Escalamientos, CIs nanométricos 1.4. Introducción a MEMS 1.5. Ejemplos básicos de MEMS 1.6. Etapas básicas en el diseño de MEMS 1.7. Diferencias entre CIs y MEMS 1.8. Ventajas y desventajas de CIs y MEMS 1.9. Sistemas Nanoelectromecánicos (NEMS)</p>
<p>Bloque 2. El Silicio y la infraestructura necesaria para la fabricación de CIs.</p> <p>Propósito: Conozca a los materiales e infraestructura necesaria para la fabricación de CIs, a través del análisis de sus propiedades y de la investigación sobre la infraestructura requerida para su uso en el diseño de microestructuras susceptibles de fabricación con ética y perseverancia.</p>	<p>2.1 Propiedades del Silicio 2.2. Obleas de Silicio 2.3. Tipos de obleas (identificación) 2.3. Cuartos limpios 2.4. Infraestructura en México 2.5. Tendencias</p>

<p>Bloque 3. Proceso de fabricación de Cis.</p> <p>Propósito: Conozca las tecnologías de fabricación representativas de Cis, a través de la investigación y el uso de software para la generación de máscaras para la realización de los procesos de fabricación de sus diseños con dedicación, compromiso y espíritu emprendedor.</p>	<p>3.1. Máscaras y su elaboración</p> <p>3.1. Fotolitografía</p> <p>3.2. Oxidación</p> <p>3.3. Depósitos</p> <p>3.4. Implantación iónica</p> <p>3.5. Metalizado</p> <p>3.6. Empaquetamiento</p> <p>3.7. Tendencias</p>
<p>Bloque 4. Proceso de fabricación de MEMS.</p> <p>Propósito: Comprenda los procesos de microfabricación de MEMS a través de la investigación y análisis de las metodologías para su utilización en los diseños que realice asociados con la solución de problemas de las ciencias de la vida, la salud y ambientales, con un enfoque sostenible, ético y emprendedor.</p>	<p>4.1 Micromaquinado de superficie</p> <p>4.2. Proceso de microfabricación LIGA</p> <p>4.3. Microestereolitografía</p> <p>4.4. Proceso Poly-MUMPS</p> <p>4.5. Tecnología de fabricación, utilizando el proceso y reglas de diseño de UACJ, utilizando obleas SOI.</p> <p>4.6. Patentes</p> <p>4.7. Emprendimiento</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	20%

Trabajos de investigación	15%
Tareas	15%
Exámenes	20%
Debate	10%
Reportes de simulación	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con perfil en diseño y fabricación de dispositivos electrónicos, con experiencia en el área de MEMS y/o NEMS.

REFERENCIAS

Básicas:

83. Colombo L. Solid state physics: A primer. Londres: Institute of Physics Publishing; 2021.
84. Hunklinger S, Enss C. Solid State Physics. Berlín: De Gruyter; 2022.
85. Hosseini S, Espinosa-Hernandez MA, Garcia-Ramirez R, Cerda-Kipper AS, Reveles-Huizar S, Acosta-Soto L. BioMEMS [Internet]. Singapore: Springer Singapore; 2021.
86. Snoke DW. Solid state physics: Essential concepts. 2a ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2020.
87. Tecpoyotl Torres M, Vargas Chablé P, Varona Salazar J, Mireles Jr. García J, Vargas Bernal R, García Ramírez PJ, et al. Introducción al análisis y diseño de MEMS. Tecpoyotl Torres M, editor. México: Ediciones Comunicación Científica; <https://doi.org/10.52501/cc.104>; 2023.

Complementarias:

3. Kittel C. Introducción a la física del estado sólido. Barcelona: Reverte; 1995.
4. Sze SM. Solid state and semiconductor physics. 2a ed. Republic of Singapore: John Wiley & Sons Inc; 1976.

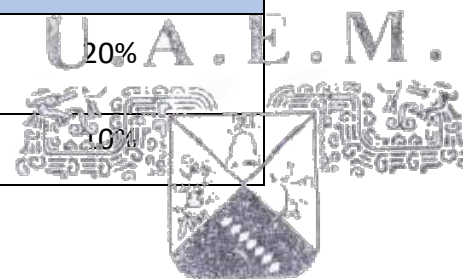
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%



Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
Bloque 1. Introducción a los Circuitos Integrados (CIs) y Sistemas Microelectromecánicos (MEMS).	<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. El Silicio y la infraestructura necesaria para la fabricación de CIs.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Proceso de fabricación de CIs.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Proceso de fabricación de MEMS.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Biodiseño): Administración de Bioproyectos de Alto Impacto				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: MDO. Raquel Sotelo Urueta, MCCI. Anilú Parrales Bahena y Dra. Margarita Tecpoyotl Torres				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: Los proyectos tecnológicos de alto impacto se enfocan en problemáticas relevantes, soportados por equipos de trabajo, en general, con perfiles multidisciplinarios y complementarios, que proponen soluciones con una perspectiva no tradicional, desde el punto de vista del *mindset* y de las metodologías aplicadas. En esta Unidad de Aprendizaje, se presenta el contexto administrativo y creativo de la gestión de proyectos, se identifican las habilidades con las que debe contar un líder de proyecto y los miembros del equipo de trabajo, así como sus roles, de acuerdo con sus competencias, y se analiza además si ciclo

de vida de un proyecto para la consecución de los objetivos planteados, conjuntado estas habilidades con las requeridas para el desarrollo de un Bioproyecto de Alto Impacto.	
Propósito: Identifique el contexto y los elementos que componen un Bioproyecto de Alto Impacto, a través de la investigación y aplicación de la metodología requerida, apoyándose en herramientas computacionales que permitan acelerar el trabajo del equipo y, por tanto, el desarrollo del proyecto, considerando además la optimización de su ciclo de vida, para planear proyectos con mentalidad abierta, crítica, realista, creativa y emprendedora, favoreciendo al trabajo colaborativo, con empatía y liderazgo.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad <input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	

Específicas disciplinares (CE)

CE3. Analiza y desarrolla modelos analíticos y/o numéricos de la Bioingeniería Aplicada, mediante la aplicación de sus competencias para contribuir a la puesta en marcha de soluciones, con menores riesgos técnicos y económicos, así como para desarrollar conocimiento

CE4. Utiliza métodos de implementación o manufactura, mediante el uso de procesos o modelos previamente desarrollados, para la obtención de productos o bien, para la fabricación de dispositivos o sistemas.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Fundamentos de administración</p> <p>Propósito: Conozca los fundamentos de la administración mediante su desarrollo teórico y práctico para sentar las bases que le permitan llevar a cabo proyectos sostenibles con responsabilidad y eficiencia.</p>	<p>1.1. La empresa. Definición y conceptos generales</p> <p>1.2. Factores de producción</p> <p>1.3. Tierra, trabajo, capital, capacidad empresarial</p> <p>1.4. Proceso administrativo</p> <p>1.5. Planeación</p> <p>1.6. Organización</p> <p>1.7. Dirección</p> <p>1.8. Control</p>
<p>Bloque 2. Habilidades gerenciales</p> <p>Propósito: Desarrolle habilidades gerenciales mediante el análisis de los ejemplos presentados, así como de la investigación y puesta en práctica de los conceptos para su posterior uso en la ejecución de proyectos, con dedicación y empatía.</p>	<p>2.1. Ética y responsabilidad social</p> <p>2.2. Pensamiento crítico</p> <p>2.3. Comunicación asertiva</p> <p>2.4. Manejo de información y toma de decisiones</p> <p>2.5. Estrategias para la toma de decisiones</p> <p>2.6. Modelos para la toma de decisiones</p> <p>2.7. Creatividad y detección de oportunidades</p> <p>2.8. Liderazgo y motivación</p> <p>2.9. El rol de líder en la planeación estratégica</p> <p>2.10. La motivación en el campo laboral.</p> <p>2.11. Negociación y solución de conflictos</p>
<p>Bloque 3. Bioproyecto de alto impacto (técnico, sostenible e innovador) y metodologías ágiles</p> <p>Propósito: Define bioproyectos sostenibles con bases técnicas y creativas, de alto impacto mediante el análisis de sus</p>	<p>3.1. Detección de la necesidad o aspiración en las ciencias de la vida, la salud o ambientales</p>



<p>características y potencial de expansión para satisfacer necesidades o aspiraciones en las áreas de interés, con un amplio compromiso social y ambiental, así como con empatía y liderazgo.</p>	<p>3.2. Alineación del bioproyecto con los planes de la empresa o institución, así como nacionales e internacionales</p> <p>3.3. Objetivos</p> <p>3.4. Características</p> <p>3.5. Determinación de impacto social, económico y ambiental</p> <p>3.6. Posibilidades de replicabilidad y escalamiento</p> <p>3.7. Metodología SCRUM</p> <p>3.8. Tableros Kanban</p> <p>3.9. Otras metodologías ágiles</p> <p>3.10. KPI (indicadores clave de rendimiento)</p>
<p>Bloque 4. Ciclo de vida del bioproyecto de alto impacto</p> <p>Propósito: Analiza las etapas, recursos y lleva a cabo la gestión de proyectos sostenibles, de alto impacto mediante los conocimientos desarrollados en esta Unidad de Aprendizaje, así como de las herramientas adecuadas, para planear todas las etapas requeridas con el objetivo de concluir exitosamente el proyecto, con responsabilidad, realismo y trabajo colaborativo.</p>	<p>4.1. Planeación estratégica</p> <p>4.2. Estimación y gestión de recursos</p> <p>4.3. Talento humano. Equipos multidisciplinares de alto desempeño</p> <p>4.3.1. Formación del equipo con perfiles complementarios</p> <p>4.3.2. Roles</p> <p>4.3.3. Mapas de selección</p> <p>4.4. Recursos financieros</p> <p>4.5. Recursos materiales</p> <p>4.6. Ejecución</p> <p>4.6.1. Gestión técnica</p> <p>4.6.2. Gestión de riesgos</p> <p>4.6.3. Gestión de calidad</p> <p>4.6.4. Gestión de la comunicación</p> <p>4.6.5. Gestión del cambio y la innovación</p> <p>4.7. Control</p> <p>4.8. Resultados</p> <p>4.9. <i>Pitch Deck</i></p> <p>4.10. Mejora continua</p> <p>4.11. Cierre</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)		
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos

Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	20%
Exámenes	30%
Desarrollo de proyecto	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Posgrado con experiencia en el desarrollo de proyectos y manejo de software para su gestión, así como habilidades técnicas en las áreas de ingeniería, ciencias de la vida, de la salud y/o ambientales, además de gerenciales.

REFERENCIAS

Básicas:

88. Garriga A, Guía práctica en gestión de proyectos: Aprende a aplicar las técnicas de gestión de proyectos a proyectos reales, 2ª ed. Albert Garriga Rodríguez; 2019
89. Jon Gordon. The power of a positive team: Proven principles and practices that make great teams. 1st Ed. Independently published; 2022.
90. Mastrogiacomo S, Osterwalder A. High-impact tools for teams: 5 Tools to align team members, build trust, and get results fast. Nashville, TN, Estados Unidos de América: John Wiley & Sons; 2021.

Complementarias:

1. Griffin R, Habilidades directivas: Evaluación y desarrollo, 1ª ed. Cengage; 2016

2. Husser P. The high-impact pmo: How agile project management offices deliver value in a complex world. North Charleston, SC, Estados Unidos de América: Createspace Independent Publishing Platform; 2017.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	

Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Fundamentos de administración	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Habilidades gerenciales	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Bioproyecto de alto impacto (técnico, sostenible e innovador) y metodologías ágiles	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Ciclo de vida del Bioproyecto	<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"/>

Biociencias de la Ingeniería - Temas selectos de Biociencias de la Ingeniería

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Biociencias de la Ingeniería): Innovación en Materiales para Energías Limpias				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Lorena Magallón Cacho				Fecha de elaboración: julio 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

<p>Presentación: La Unidad de Aprendizaje de Innovación en Materiales proporciona un acercamiento a los materiales innovadores para energías limpias, así como su aplicación en tecnologías sostenibles. El estudiantado aprenderá sobre materiales avanzados para impulsar la transición hacia fuentes de energía renovable. Además, tendrá la capacidad de analizar problemas relacionados con la innovación en materiales.</p>
<p>Propósito: Comprenda los fundamentos de la innovación en materiales para energías limpias, analice y evalúe tecnologías sostenibles mediante la aplicación de metodologías de diseño y</p>

desarrollo de materiales para generar soluciones que contribuyan al desarrollo de un futuro energético más sustentable y promoviendo valores de responsabilidad ambiental, con una actitud proactiva, creativa y colaborativa.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar	
Específicas disciplinares (CE)	
<p>CE7. Diseña y fabrica nuevos biomateriales de manera multidisciplinaria y en la aplicación de biomateriales existentes, mediante la colaboración e integración de conocimientos sobre el manejo de infraestructura para el desarrollo de biodispositivos o sistemas.</p> <p>CE8. Desarrolla modelos, dispositivos, experimentos, procesos y/o sistemas bioquímicos o biomecánicos, mediante la determinación de las características específicas requeridas por los usuarios sobre los diseños para la solución de problemas en la Bioingeniería.</p>	

CONTENIDOS

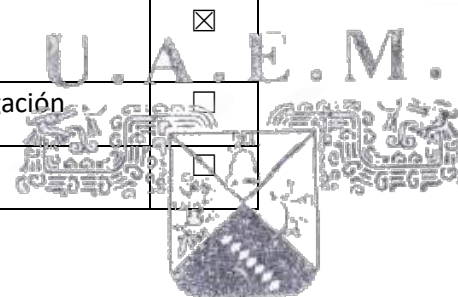
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a las energías limpias y su importancia</p> <p>Propósito: Explore conceptos fundamentales sobre las energías limpias, su contribución al cuidado del medio ambiente e impacto, analice diferentes tecnologías sostenibles, mediante enfoques críticos y reflexivos, para la búsqueda de soluciones innovadoras y conscientes impulsando la adopción de energías limpias y promoviendo valores de sostenibilidad, con respeto por el entorno natural.</p>	<p>1.1 Definición de energías limpias y energías renovables</p> <p>1.2 Ventajas y beneficios de las energías limpias</p> <p>1.3 Desafíos energéticos y el papel de las energías limpias en la sostenibilidad</p> <p>1.4 Propiedades de los materiales y su importancia en las energías limpias</p> <p>1.5 Selección de materiales para aplicaciones energéticas</p> <p>1.6 Compatibilidad y durabilidad de los materiales en ambientes energéticos específicos</p>
<p>Bloque 2. Materiales para energía solar</p> <p>Propósito: Comprenda la relevancia de los materiales en la captación y conversión de energía renovable mediante su investigación y análisis para contribuir al desarrollo de tecnologías limpias y sustentables para la generación de energía, con compromiso, responsabilidad y conciencia ambiental.</p>	<p>2.9 Celdas solares de película delgada: materiales y principios de funcionamiento</p> <p>2.10 Celdas solares de silicio cristalino: materiales y tecnologías de fabricación</p> <p>2.11 Materiales perovskitas para celdas solares: características y avances recientes</p> <p>2.12 Diseño de materiales para mejorar la eficiencia y la estabilidad de las celdas solares</p>
<p>Bloque 3. Materiales para almacenamiento de energía</p> <p>Propósito: Comprenda la importancia de los materiales utilizados en el almacenamiento de energía en la gestión de fuentes renovables mediante el análisis y la investigación complementaria para la generación de soluciones innovadoras requeridas en el almacenamiento de energía limpia, con una actitud proactiva y colaborativa.</p>	<p>3.11 Baterías de iones de litio: principios de funcionamiento y materiales utilizados</p> <p>3.12 Baterías de estado sólido: materiales y avances en la tecnología</p> <p>3.13 Supercondensadores y capacitores de doble capa: materiales y aplicaciones</p> <p>3.14 Diseño de materiales para mejorar la capacidad y la vida útil de las baterías</p>
<p>Bloque 4. Materiales para energía eólica</p> <p>Propósito: Analice los materiales para energía eólica, comprendiendo su impacto en el desarrollo de los aerogeneradores y su desempeño mediante un análisis profundo e investigación sobre las tendencias para el planteamiento de soluciones a problemáticas hipotéticas, con seriedad y compromiso, ya que las competencias que genera son necesarias en su futura vida profesional.</p>	<p>4.16 Materiales compuestos y su aplicación en aspas de turbinas eólicas</p> <p>4.17 Materiales para generadores de energía eólica: imanes y aleaciones avanzadas</p> <p>4.18 Tecnologías emergentes en turbinas eólicas: materiales y diseños innovadores</p> <p>4.19 Diseño de materiales para aumentar la eficiencia y la durabilidad en la energía eólica</p>



<p>Bloque 5. Materiales para celdas de combustible</p> <p>Propósito: Analice la estructura de las celdas de combustible representativas mediante el estudio de sus características y ventajas competitivas para el planteamiento de soluciones a problemáticas que pueda enfrentar en su vida profesional privilegiando el uso de materiales de bajo impacto ambiental, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>5.1 Celdas de combustible de hidrógeno: materiales y tipos de celdas</p> <p>5.2 Celdas de combustible de óxido sólido (SOFC): materiales y desafíos</p> <p>5.3 Materiales catalíticos y membranas para celdas de combustible</p> <p>5.4 Diseño de materiales para mejorar la eficiencia y la estabilidad en celdas de combustible</p>
---	--

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 checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 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 type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	20%
Exámenes	30%
Proyectos	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Posgrado en Ciencia y Tecnología de Materiales o áreas afines, con experiencia en el desarrollo y uso de tecnologías de energía limpia y docencia.

REFERENCIAS

Básicas:

91. Hauer A. Advances in energy storage: Latest developments from R&D to the market. Hauer A, editor. Nashville, TN, Estados Unidos de América: John Wiley & Sons; 2022
92. Khan AAP, Nazim M, Asiri AM, editores. Advances in electronic materials for clean energy conversion and storage applications. Woodhead Publishing; 2023
93. Kularatna N, Gunawardane K. Energy storage devices for renewable energy-based systems: Rechargeable batteries and supercapacitors. 2a ed. San Diego, CA, Estados Unidos de América: Academic Press; 2021.
94. Sterner M, Stadler I, editores. Handbook of energy storage: Demand, technologies, integration. 1a ed. Berlín, Alemania: Springer; 2019.

Complementarias:

1. Bhanvase BA, Pawade VB, Dhoble SJ, Sonawane SH, Ashokkumar M, editores. Nanomaterials for Green Energy. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Elsevier Science Publishing; 2018.
2. Dusastre V, editor. Materials for sustainable energy: A collection of peer-reviewed research and review articles from nature publishing group. Singapur, Singapur: World Scientific Publishing; 2010.

Otras:

1. Li X, Li P, Wu Z, Luo D, Yu H-Y, Lu Z-H. Review and perspective of materials for flexible solar cells. Materials Reports: Energy [Internet]. 2021;1(1):100001. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.matre.2020.09.001>

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%

Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a las energías limpias y su importancia	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Materiales para energía solar	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Materiales para almacenamiento de energía	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Materiales para energía eólica	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Materiales para celdas de combustible	<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 type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Biociencias de la Ingeniería): Técnicas de Microscopía para Caracterización de Biomateriales				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Mary Cruz Reséndiz González				Fecha de elaboración: julio 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								

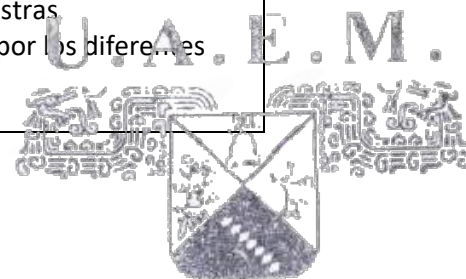
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La microscopía es relevante para el análisis y caracterización de materiales y dispositivos, ya que, debido a su alta precisión, pueden conocerse a profundidad su relieve, lo que permite analizar y en su caso tomar decisiones sobre su usabilidad y posiblemente su reproducibilidad. En esta Unidad de Aprendizaje se muestra el principio de operación de las principales técnicas de microscopía especializada en la caracterización de materiales, así como los conceptos básicos para su preparación de muestras para microscopía.</p>
<p>Propósito: Aplique las principales técnicas de microscopía usadas actualmente en la caracterización de los biomateriales mediante la utilización de los métodos de preparación de muestras de</p>

diferentes tipos de materiales e interpretación de los resultados obtenidos del análisis por microscopía avanzada, para la determinación de materiales idóneos, con responsabilidad y compromiso.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar	
Específicas disciplinares (CE)	
<p>CE7. Diseña y fabrica nuevos biomateriales de manera multidisciplinaria y en la aplicación de biomateriales existentes, mediante la colaboración e integración de conocimientos sobre el manejo de infraestructura para el desarrollo de biodispositivos o sistemas.</p> <p>CE8. Desarrolla modelos, dispositivos, experimentos, procesos y/o sistemas bioquímicos o biomecánicos, mediante la determinación de las características específicas requeridas por los usuarios sobre los diseños para la solución de problemas en la Bioingeniería.</p>	

CONTENIDOS

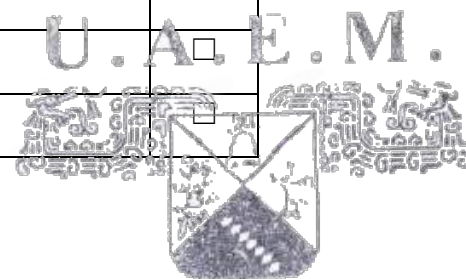
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a los materiales</p> <p>Propósito: Conozca la historia, grupos básicos (clasificación) y características de los materiales mediante el análisis teórico para determinar sus principales aplicaciones, con ética y compromiso social.</p>	<p>1.1 Historia y antecedentes 1.2 Materiales metálicos 1.3 Materiales cerámicos 1.4 Materiales poliméricos 1.5 Materiales compuestos 1.6 Biomateriales</p>
<p>Bloque 2. Técnicas de caracterización de materiales por Microscopía de Sonda</p> <p>Propósito: Comprenda la importancia de la relación estructura y propiedades de los materiales mediante su historia y análisis para apoyar el desarrollo de conocimientos más profundos sobre el tema, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>2.1 Introducción e historia 2.2 Interacción de la sonda con la superficie del material 2.3 Medición de propiedades 2.4 Comparación de técnicas de medición</p>
<p>Bloque 3. Microscopía Óptica</p> <p>Propósito: Conozca el principio de operación, las partes del instrumento, tipo de información obtenida e interpretación de resultados mediante ejemplos y actividades prácticas para su aplicación en la solución de problemas o desarrollo de proyectos, con responsabilidad y seriedad.</p>	<p>3.1 Introducción 3.2 Partes del instrumento 3.3 Funcionamiento del instrumento 3.4 Preparación de muestras 3.5 Información obtenida</p>
<p>Bloque 4. Microscopía de Fuerza Atómica</p> <p>Propósito: Analiza el principio de operación, las partes del instrumento, tipo de información obtenida e interpretación de resultados mediante la interacción práctica para incrementar sus habilidades profesionales, con compromiso y ética.</p>	<p>4.1 Introducción 4.2 Partes del instrumento 4.3 Funcionamiento del instrumento 4.4 Preparación de muestras 4.5 Modos de operación y medición de propiedades</p>
<p>Bloque 5. Microscopía Electrónica de Barrido</p> <p>Propósito: Comprenda el principio de operación, las partes del instrumento, tipo de información obtenida e interpretación de resultados mediante actividades teóricas y</p>	<p>5.11 Introducción 5.12 Partes del instrumento 5.13 Funcionamiento del instrumento 5.14 Preparación de muestras 5.5. Información obtenida por los diferentes detectores del instrumento</p>



prácticas para fortalecer su conocimiento en el uso del instrumento, con responsabilidad.	
---	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>



Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input 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 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	20%
Tareas	20%
Presentaciones	20%
Exámenes	20%
Asistencia	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o Doctorado con perfil en el área de materiales, con conocimiento y experiencia en Microscopía Avanzada.

REFERENCIAS

Básicas:

95. Callister W. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de materiales. Editorial Reverté S. A. 2019.
96. Rane AV, Thomas S, Kalarikkal N. Microscopy Applied to materials Sciences and life Sciences. Apple Academic Press 2023.
97. Santos NC, Carvalho FA. Atomic Force Microscopy, Methods and Protocols. Springer New York, Humana Press. 2019.

Complementarias:

1. Goldstein JI, et al. Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Springer. 2017.

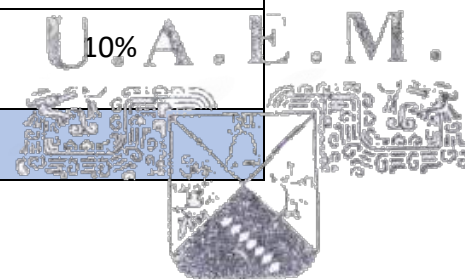
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	



Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a los materiales	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 2. Técnicas de Caracterización de materiales por Microscopía de Sonda	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 3. Microscopía Óptica	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bloque 4. Microscopía de Fuerza Atómica	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐
Bloque 5. Microscopía Electrónica de Barrido	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Biociencias de la Ingeniería): Diseño y Control de Bio-experimentos				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Rosenberg Javier Romero Domínguez				Fecha de elaboración: junio 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								

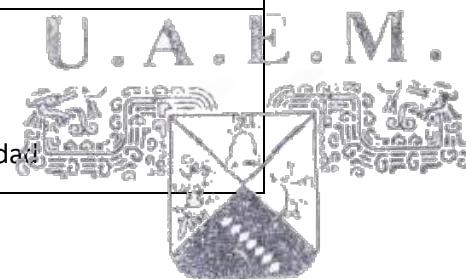
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El objetivo general es la comprensión de los factores que afectan a un experimento para diseñar y evaluar si se encuentra bajo control estadístico.
Propósito: Identifique y correlacione y proponga el tratamiento para el diseño de un experimento biológico o físico, a través de sus características medibles para su control en experimentos hipotéticos o de la realidad cercana, con datos virtuales u objetos físicos, con seriedad y profesionalismo.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE7. Diseña y fabrica nuevos biomateriales de manera multidisciplinaria y en la aplicación de biomateriales existentes, mediante la colaboración e integración de conocimientos sobre el manejo de infraestructura para el desarrollo de biodispositivos o sistemas.</p> <p>CE8. Desarrolla modelos, dispositivos, experimentos, procesos y/o sistemas bioquímicos o biomecánicos, mediante la determinación de las características específicas requeridas por los usuarios sobre los diseños para la solución de problemas en la Bioingeniería.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Conceptos básicos</p> <p>Propósito: Comprenda los conceptos básicos relacionados al diseño de experimentos mediante su análisis y ejercicios de aplicación para su uso en los Bloques posteriores, con responsabilidad.</p>	<p>1.1 Diseño de Experimento</p> <p>1.2 Identificación de variables</p> <p>1.3 Respuestas y Factores</p>
<p>Bloque 2. Optimización de respuesta</p> <p>Propósito: Identifique causas y efectos presentes en procesos biológicos o físicos a través de la determinación de sus factores, variables y niveles para su uso posterior con dedicación y esfuerzo.</p>	<p>2.1 Factores y variables</p> <p>2.2 Factores y niveles (Codificación)</p> <p>2.3 Sistematización (Tablas)</p>
<p>Bloque 3. Estrategia experimental</p> <p>Propósito: Identifique los conceptos y elementos requeridos en el análisis de las mediciones para su utilización en el diseño de experimentos con espíritu crítico.</p>	<p>3.1 Constantes</p> <p>3.2 Ruido</p> <p>3.3 Instrumentación</p> <p>3.4 Unidad</p> <p>3.5 Réplicas</p> <p>3.6 Significancia y rechazo</p>
<p>Bloque 4. Aleatoriedad</p> <p>Propósito: Aplique herramientas informáticas a través del uso de herramientas computacionales para la solución de problemas que presenten aleatoriedad y que requieran ser ajustadas, con seriedad y compromiso.</p>	<p>4.1 Teoría de colas</p> <p>4.2 Concepto de optimización</p> <p>4.3 Concepto de capacidad y costo</p> <p>4.4 Equilibrio de un sistema</p>
<p>Bloque 5. Linealidad</p> <p>Propósito: Aplique conceptos pertinentes del álgebra lineal a los problemas establecidos en clase mediante los conocimientos previos para resolver problemáticas en las que es necesario realizar un procedimiento de ajuste, con creatividad y compromiso.</p>	<p>5.1 Funciones lineales y no lineales</p> <p>5.2 Técnica de Mínimos cuadrados</p> <p>5.3 Formulación bidimensional</p> <p>5.4 Sistema de ecuaciones lineales</p> <p>5.5 Algoritmo de Gauss-Jordan</p>
<p>Bloque 6. Experimentación</p> <p>Propósito: Evalué la capacidad de proceso mediante los conocimientos adquiridos y/o aplicados en los Bloques anteriores para</p>	<p>6.1 Elementos de medición</p> <p>6.2 Capacidad de proceso y experimento</p> <p>6.3 Indicadores de la capacidad</p>



obtener los indicadores necesarios para la toma de decisión y en su caso, solución, con creatividad y responsabilidad.	
--	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Tripticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Examen Parcial 1	20%
Examen Parcial 2	20%
Examen Parcial 3	30%
Participaciones en clase	10%
Reporte de proyecto (final)	10%
Examen final	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Ingeniería, y/o preferentemente con estudios de Posgrado en estadística o control estadístico de procesos.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Domínguez J, Castaño E. Diseño de experimentos. Estrategias y análisis en ciencias e ingenierías. Barcelona: Marcombo; 2020.
2. Normey-Rico J, Menezes M. Introducción al control de procesos. Brasil: Editora Blucher; 2022.
3. Rodríguez J. instrumentación de procesos. Colombia: Editorial UDLCAS; 2021.

Complementarias:

1. Grossman SI. Algebra lineal. 7a edición. Mexico: McGraw Hill; 2012.
2. Gutiérrez M, Iturrarle S. Fundamentos básicos de instrumentación y control. Ecuador: Editorial UPSE; 2017.
3. Pulido H, De la Vara R, González P, Martínez P, Pérez MD. Análisis y diseño de experimentos. New York: McGraw-Hill; 2012.
4. Taha H, Meza G, Cruz R, González V. Investigación de operaciones: Una investigación. 9ª edición. México: Pearson; 2012.

INSTRUMENTOS

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	

Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Conceptos básicos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Optimización de respuesta	<input type="checkbox"/>	<input 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 3. Estrategia experimental	<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 4. Aleatoriedad	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Linealidad	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 6. Experimentación	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bioingeniería Aplicada - Temas Selectos de Bioingeniería Aplicada

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas Selectos de Bioingeniería Aplicada): Antenas para aplicaciones en 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. Pedro Vargas Chablé				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								

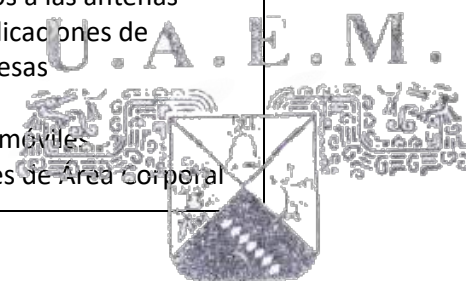
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: En esta Unidad de Aprendizaje se desarrollan los conceptos básicos y avanzados de aplicación específica de las antenas hacia la Bioingeniería Aplicada, con ejemplos prácticos que se desarrollarán numéricamente, se fabricarán y se efectuarán las pruebas correspondientes.
Propósito: Aplique los principales conceptos sobre antenas al término de la Unidad de Aprendizaje, a través del diseño, modelado, simulación y fabricación de estos dispositivos y

del conocimiento de sus aplicaciones en la Bioingeniería para su aplicación en la solución de problemas, con ética y compromiso con la mejora en la calidad de vida y el medio ambiente.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Comunicación y colaboración en línea	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
<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 o imágenes, automatización o control.</p> <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.</p>	

CONTENIDOS

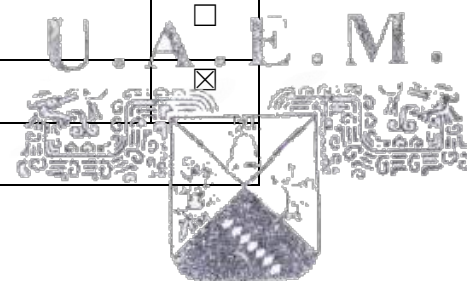
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Antenas impresas</p> <p>Propósito: Conozca el funcionamiento de las antenas, la normativa aplicable, a través de la teoría y la práctica correspondientes para su modelado y simulación, con responsabilidad y compromiso hacia las aplicaciones de la Bioingeniería.</p>	<p>1.1 Tipos de antenas impresas 1.2 Especificaciones importantes para el diseño de antenas 1.3 Circuitos RLC y analogías 1.4 Líneas de transmisión y componentes 1.5 Software de análisis y diseño de antenas 1.6 RF, Microondas y tecnología inalámbrico 1.7 IEEE standard para antenas y aplicaciones específicas</p>
<p>Bloque 2. Diseño de antenas</p> <p>Propósito: Comprenda las técnicas de alimentación y diseño de las antenas, a través del estudio de las características de las antenas, así como su diseño y simulación para aplicaciones específicas, con un alto compromiso social.</p>	<p>2.1 Antenas Microstrip 2.2 Técnicas de alimentación 2.3 Diseño y simulación EM de antenas microstrip 2.4 Diseño y simulación de antenas para comunicación inalámbrica, telefonía móvil y Smartphone 2.5 Principales resultados y mediciones 2.6 Antenas de parche Microstrip con polarización circular 2.7 Antenas reconfigurables en frecuencia y polarización</p>
<p>Bloque 3. Arreglos de antenas</p> <p>Propósito: Conozca las características de los arreglos de antenas, a través del estudio de las técnicas de alimentación, los diseños de arreglos de antenas y las aplicaciones específicas para su uso en sistemas de comunicación en rangos milimétricos y microondas, con ética y compromiso social.</p>	<p>3.1 Arreglos de antenas microstrip 3.2 Técnicas de alimentación para arreglos de antenas 3.3 Arreglos de antenas para ondas milimétricas 3.4 Antenas conformadas impresas 3.5 Arreglo de antenas para detección e imagen por microondas 3.6 Arreglo de antenas aéreas 3.7 Antenas y Arreglo de antenas para tecnología 5G</p>
<p>Bloque 4. Tendencias en el diseño de antenas Modernas y sus aplicaciones</p> <p>Propósito: Conozca las tendencias y oportunidades del diseño de antenas, a través del estudio de casos, IoT y del sector automotriz para aplicaciones específicas, con ética y compromiso social en los campos de la biomedicina.</p>	<p>4.1 Nuevas antenas pasivas y activas de banda ancha con ranura y cortes para sistemas de comunicación inalámbricos y médicos 4.2 Metamateriales aplicados a las antenas 4.3 Tendencias, Diseño y aplicaciones de antenas modernas impresas 4.3.1 RFID antenas 4.3.2 Antenas para automóviles 4.3.3 Antenas para Redes de Área Corporal</p>



	<p>(BANs) o (WBANs)</p> <p>4.3.4 Antenas IoT</p> <p>4.4 Antenas UWB para aplicaciones de imagen médica</p> <p>4.5 Antenas y sensores portátiles para diagnóstico biomédico y terapéuticos</p> <p>4.6 Pruebas <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> de antenas implantables</p>
<p>Bloque 5. Mediciones de antenas y sistemas portátiles</p> <p>Propósito: Analice los efectos de la radiación mediante la simulación, fabricación y pruebas requeridos para la determinación de los principales parámetros para determinar el funcionamiento práctico de las antenas utilizando los equipos disponibles, con responsabilidad ética y social.</p>	<p>5.1 Medición de la absorción de la radiación de las antenas por el cuerpo.</p> <p>5.2 Antenas en sector industrial, satelital, entre otras</p> <p>5.3 Configuración del Phantom y medición de antenas</p> <p>5.4 Matriz de propagación</p> <p>5.5 Medición S-Parámetro y transmisión</p> <p>5.6 Potencia de salida y pruebas de linealidad</p> <p>5.7 Medición del factor de ruido, patrones de radiación y ganancia</p> <p>5.8 Medición de la directividad, área efectiva de la antena, eficiencia y VSWR</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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 checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clase	10%
Tareas	20%
Prácticas	20%
Exámenes	50%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería con perfil en diseño e Introducción a la teoría electromagnética, que tenga liderazgo, así como experiencia en el desarrollo de antenas, de modelos teóricos y/o numéricos, así como en el planteamiento y ejecución de proyectos, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Kumar A, Gupta M, Albreem MA, Ha D-B, Kumar SEM. Wearable and neuronc antennas for medical and wireless applications. Newark: John Wiley & Sons, Incorporated; 2022.
2. Pandey A. Practical Microstrip and printed antenna design. Boston: Artech House; 2019.
3. Sabban A. Novel wearable antennas for communication and Medical Systems. Boca Raton: CRC Press; 2019.

Complementarias:

1. Rahmat-Samii Y, Topsakal E. Antenna and sensor technologies in modern medical applications. Hoboken, NJ, USA: Wiley; 2021.
2. Singh AK, Abegaonkar M, Koul SK. Metamaterials for Antenna Applications. Boca Raton: CRC Press; 2022.
3. Wang L. Electromagnetic waves and antennas for biomedical applications. Stevenage: Institution of Engineering and Technology; 2022.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	10%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	20%

Redacción	
Ortografía correcta	20%
Redacción adecuada	20%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	20%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Antenas impresas	<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. Diseño de antenas	<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. Arreglos de antenas	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Tendencias en el diseño de antenas Modernas y sus aplicaciones	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Mediciones de antenas y sistemas portátiles	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas Selectos de Bioingeniería Aplicada): Fibras Ópticas en la Bioingeniería				Ciclo de formación: Profesional o Escolarizado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. J. Jesús Castellon Uribe				Fecha de elaboración: julio 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

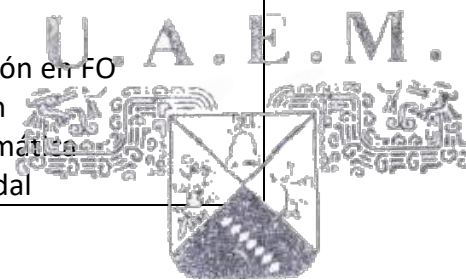
<p>Presentación: Las fibras ópticas han cobrado relevancia en los sistemas de comunicación y en áreas propias de la investigación relacionadas con el sensado, de tal forma, que pueden ser utilizadas en diversos campos de la ciencia y la ingeniería. Es una Unidad de Aprendizaje que proporciona los conocimientos necesarios para comprender el comportamiento y propagación de la luz en una fibra óptica, así como las características, propiedades y aplicaciones de los diferentes tipos de fibras ópticas para su uso en áreas tradicionales y emergentes, como es el caso de la Bioingeniería Aplicada.</p>
--

<p>Propósito: Aplique los principales conceptos y fundamentos básicos de las fibras ópticas en diferentes campos del conocimiento, tales como: Biociencias, Biodiseño y Bioingeniería Aplicada mediante su análisis e investigación complementaria, para la mejora en la calidad de vida, con ética y compromiso.</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"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Comunicación y colaboración en línea</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</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 o 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

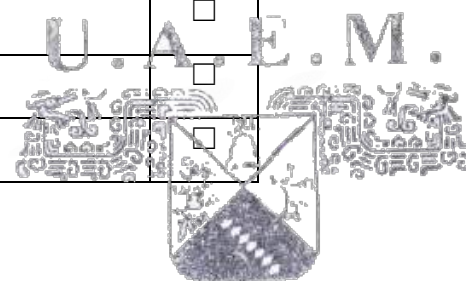
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Conozca los conceptos básicos de la óptica desde el espectro electromagnético hasta algunos fenómenos ópticos y su impacto en la Bioingeniería mediante su análisis y realización de ejercicios de clase para conceptualizar y/o plantear posibles aplicaciones, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>1.1. Antecedentes históricos</p> <p>1.2. Espectro electromagnético</p> <p>1.3. Región Óptica, Región Infrarroja (NIR)</p> <p>1.4. Leyes básicas</p> <p>1.4.1. Ley de Snell</p> <p>1.4.2. Ley de la reflexión y de la refracción</p> <p>1.4.3. Reflexión total Interna</p> <p>1.5. Práctica de laboratorio</p> <p>1.6. Aplicaciones en la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 2. Fibras ópticas</p> <p>Propósito: Conozca las principales características opto-geométricas de una fibra óptica, así como algunos conceptos y fenómenos involucrados en la propagación de la radiación en una guía de onda mediante su análisis profundo para llevar a cabo las aplicaciones que sean necesarias, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>2.1. Fibras ópticas</p> <p>2.2. Descripción Geométrica</p> <p>2.3. Clasificación de fibras ópticas</p> <p>2.4. Propagación de Luz en Fibras Ópticas</p> <p>2.4.1. Ángulo de aceptación</p> <p>2.4.2. Apertura numérica</p> <p>2.4.3. Frecuencia normalizada V</p> <p>2.4.4. Longitud de onda de corte λ_c</p> <p>2.4.5. Número y modos de operación en FO</p> <p>2.5. Ejemplos numéricos</p> <p>2.6. Prácticas de Laboratorio</p> <p>2.7. Aplicaciones en la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 3. Pérdidas de potencia óptica y atenuación</p> <p>Propósito: Conozca algunos conceptos básicos y fenómenos ópticos de las fibras ópticas, así como su impacto en la Bioingeniería a través de su análisis y la resolución de problemas para su aplicación sistemática, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>3.1. Introducción</p> <p>3.2. Transmisión, ganancia y pérdida</p> <p>3.3. Pérdidas de Luz en FO</p> <p>3.3.1. Intrínsecas</p> <p>3.3.2. Extrínsecas</p> <p>3.4. Dispersión</p> <p>3.5. Dispersión de Rayleigh</p> <p>3.6. Reflexión de Fresnell</p> <p>3.7. Atenuación y dispersión en FO</p> <p>3.8. Fuentes de dispersión</p> <p>3.8.1. Dispersión cromática</p> <p>3.8.2. Dispersión Modal</p>



	3.9. Aplicaciones en la Bioingeniería
<p>Bloque 4. Instrumentos para fibras óptica con aplicaciones en Bioingeniería</p> <p>Propósito: Conozca algunos instrumentos empleados para la manipulación y el estudio de fibras ópticas, así como algunos dispositivos requeridos con el objetivo de complementar algunos esquemas, mediante la aplicación de conocimientos previos y los desarrollados en este Bloque, para llevar a cabo la experimentación necesaria, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>4.1. Fuentes ópticas</p> <p>4.2. Fotodetectores</p> <p>4.3. Espectrofotómetros</p> <p>4.4. Aplicaciones en la Bioingeniería</p>
<p>Bloque 5. Dispositivos de fibra óptica con aplicaciones en Bioingeniería</p> <p>Propósito: Conozca algunos dispositivos que pueden ser implementados mediante fibras ópticas, así como su impacto en la Bioingeniería, mediante los ejemplos proporcionados en clase para su aplicación en problemas que pueden relacionarse con las ciencias de la vida, la salud y ambientales, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>5.1. Introducción</p> <p>5.2. Láseres de fibra óptica</p> <p>5.3. Sensores de fibra óptica</p> <p>5.4. Biosensores de fibra óptica</p> <p>5.5. Aplicaciones en la Bioingeniería</p>

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
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	20%
Exámenes	20%
Prácticas	20%
Proyectos	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o Posgrado con perfil físico, óptico/fotónico o áreas afines, que tenga liderazgo, así como experiencia en fibras ópticas.

REFERENCIAS

Básicas:

98. Floris I, Adam JM, Calderón PA, Sales S. Fiber optic shape sensors: A comprehensive review. Optics and Lasers in Engineering. 2021.
99. Hui R. Introduction to fiber-optic communications. Academic Press; 2019.
100. Kar A, Kar N, Shukla NK. Simulación De Un Led Orgánico Y Análisis De Los Parámetros De La Luminaria Y Las Repercusiones Ambientales. Revista Escandnava de Sistemas de Información. 2023.

Complementarias:

151. Gabriel Popescu. Principles of Biophotonics, Volume 2, Light emission, detection, and statistics. IOP Publishing, Bristol, UK, 2020.
152. Gerd Keiser. Biophotonics Concepts to Applications. Springer, Second Edition. 2022.

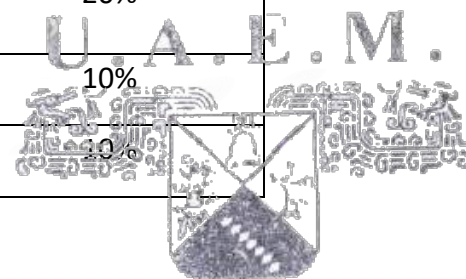
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción	<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. Fibras ópticas	<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. Pérdidas de potencia óptica y atenuación	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Instrumentos para fibras óptica con aplicaciones en Bioingeniería	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Dispositivos de fibra óptica con aplicaciones en Bioingeniería	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas Selectos de Bioingeniería Aplicada): Electrónica Industrial para Aplicaciones en Energías Renovables				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Pedro Vargas Chablé				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: Es una Unidad de Aprendizaje que proporciona los conceptos básicos y avanzados de aplicación específica de los convertidores de corriente continua y alterna, CC y CA, respectivamente, hacia las energías renovables con ejemplos prácticos que se desarrollarán numéricamente, se diseñarán y se efectuarán las pruebas e implementaciones correspondientes.

<p>Propósito: Aplique los principales conceptos de los convertidores al término de la unidad de aprendizaje, a través de su diseño, modelado, simulación y fabricación, así como del análisis de sus aplicaciones en las energías renovables, para llevarlas a cabo en las situaciones que sean requeridas, con ética y compromiso con la mejora en la calidad de vida</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"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Comunicación y colaboración en línea</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</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</p>	

se requiere de sensado, actuación, monitoreo, procesamiento de bioseñales o imágenes, automatización o control.

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. Energía, calentamiento global e impacto de la electrónica de potencia en el presente siglo</p> <p>Propósito: Conozca la importancia de la contaminación ambiental, el impacto de la electrónica de potencia en las energías renovables, en la industria y en el sector automotriz, a través de la teoría y muestras de casos prácticos para llevar a cabo aplicaciones sustentables, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>1.1 Energía, clasificación de la energía, eficiencia y tendencias en el consumo de la energía</p> <p>1.2 Contaminación ambiental: El problema del calentamiento global</p> <p>1.3 Impacto de la electrónica de potencia en los sistemas de energía renovables</p> <p>1.4 Redes inteligentes</p> <p>1.5 Vehículos eléctricos e híbridos</p> <p>1.6 Retos del escenario energético actual: La contribución de la electrónica de potencia</p> <p>1.6.1. Sistemas de transmisión y distribución de energía</p> <p>1.6.2. Sistemas de energía renovable</p> <p>1.6.3. Sistemas de transporte y almacenamiento de la energía</p>
<p>Bloque 2. Recientes avances en la Tecnología de los semiconductores de potencia</p> <p>Propósito: Conozca las tendencias y avances tecnológicos de los transistores y las aplicaciones de la electrónica de potencia en diferentes campos del conocimiento</p>	<p>2.1 Transistores de potencia</p> <p>2.2 Visión general de los diseños de transistores de SiC y otros materiales</p> <p>2.3 Dispositivos de SiC controlados por base y compuerta</p> <p>2.4 Conexión en paralelo de transistores</p> <p>2.5 Aplicaciones generales</p>

<p>mediante su análisis para contextualizar posibles aplicaciones, con un alto compromiso social y ético.</p>	<p>2.5.1 Fotovoltaicas</p> <p>2.5.2 Convertidores de AC</p> <p>2.5.3 Vehículos híbridos y eléctricos</p> <p>2.5.4 Aplicaciones en alta potencia</p> <p>2.6 Transistores de Nitruro de Galio</p>
<p>Bloque 3. Análisis de principales circuitos y diseño de control preliminar</p> <p>Propósito: Conozca, modele e implemente circuitos convertidores a través de los softwares correspondientes al diseño para aplicaciones específicas sobre las energías renovables, con compromiso ambiental.</p>	<p>3.1 Convertidor PWM DC a DC</p> <p>3.2 Circuitos convertidores de potencia DC-DC</p> <p>3.3 Modelado y dinámica de los convertidores PWM</p> <p>3.4 Estructuras de control y rendimiento de los convertidores</p> <p>3.5 Sistemas de distribución de potencia en DC</p> <p>3.6 Software para simulación de los convertidores electrónicos de potencia</p>
<p>Bloque 4. Nuevas clases de convertidores de potencia para energías renovables y transporte</p> <p>Propósito: Conozca e implemente nuevos sistemas de conversión de potencia mediante la teoría, el análisis y la experimentación respectivas, para su utilización en los sistemas de energías renovables, con responsabilidad social y compromiso.</p>	<p>4.1 Convertidor de corriente universal AC-Link de rápida y lenta conmutación</p> <p>4.2 Principio de funcionamiento del convertidor de potencia universal AC-Link de lenta conmutación</p> <p>4.3 Procedimiento de diseño y análisis</p> <p>4.4 Aplicaciones</p> <p>4.4.1 Conversión Ac-Ac (generación de energía eólica, control de frecuencia variable)</p> <p>4.4.2 Conversión de potencia CC-AC y AC-CC</p> <p>4.4.3 Conversión multipuerto</p>

	<p>4.5 Electrónica de alta potencia: Tecnología clave para los aerogeneradores</p> <p>4.6 Sistemas de conversión de energía fotovoltaica</p> <p>4.7 Análisis de control de sistemas de energías renovables</p>
<p>Bloque 5. Sistemas de energías renovables</p> <p>Propósito: Conozca, identifique y reconozca nuevos sistemas de la electrónica de potencia para aplicaciones específicas, a través de herramientas computacionales y en el desarrollo de proyectos, para analizar y aprovechar los recursos, con responsabilidad y compromiso en el uso eficiente de las energías renovables.</p>	<p>5.1 Operación universal de pequeños y medianos sistemas energía renovables</p> <p>5.2 Propiedades y control de una máquina de inducción doblemente alimentada</p> <p>5.3 Convertidores AC-CC-AC para sistemas de generación de energía distribuida</p> <p>5.4 Electrónica de potencia para aviones</p> <p>5.5 Vehículos eléctricos e híbridos</p> <p>5.6 Topologías y aplicaciones de convertidores multinivel/inversores</p> <p>5.7 Control de convertidores electrónicos de potencia con aplicaciones en microrredes</p>

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 checked="" 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 checked="" 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 type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Tareas	10%
Participación	10%
Presentaciones	10%
Prácticas	20%
Proyectos	20%
Exámenes	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería con perfil en diseño, modelado, simulación e implementación de circuitos electrónicos, que tenga liderazgo, experiencia en electrónica analógica o electrónica de potencia, así como en escritura de proyectos, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Mehta A, Naik B. Sliding mode controllers for power electronic converters. Singapore: Springer Singapore; 2019.
2. Perelmuter V. Advanced simulation of alternative energy: Simulation with simulink and simpowersystems. Boca Raton; London; New York: CRC Press; 2022.
3. Priyadarshi N, Sanjeevikumar P, Azam F, Bharatiraja C, Singh R. Advanced Power Electronics Converters for future renewable energy systems. Boca Raton: CRC Press; 2023.

Complementarias:

1. Abu-Rub H, Malinowski M, Al-Haddad K. Power Electronics for Renewable Energy Systems, transportation, and Industrial Applications. Chichester, West Sussex, United Kingdom: Wiley/IEEE; 2014.
2. Sumathi S, Aśokakumāra E, Surekha P. Solar PV and wind energy conversion systems an introduction to theory, modeling with MATLAB/Simulink, and the role of soft computing Techniques. Cham: Springer International Publishing; 2015.

3. Suntio T, Messo T, Puukko J. Power Electronic Converters: Dynamics and control in conventional and renewable energy applications. Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 2018.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	20%
Total	100 %

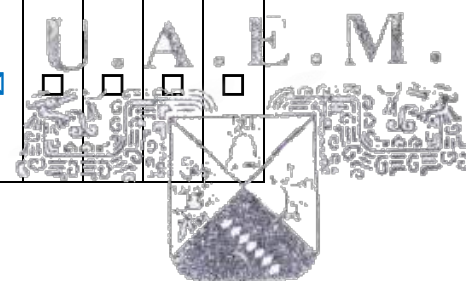
Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	

Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	20%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Energía, calentamiento global e impacto de la electrónica de potencia en el presente siglo	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Recientes avances en la Tecnología de los semiconductores de potencia	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Análisis de principales circuitos y diseño de control preliminar	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Nuevas clases de convertidores de potencia para energías	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



renovables y transporte																	
Bloque 5. Sistemas de energías renovables	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas Selectos de Bioingeniería Aplicada): Holografía Óptica				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Práctico Área de Conocimiento: Bioingeniería Aplicada Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Darwin Mayorga Cruz				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 Holografía Óptica es una técnica de alto impacto en diversas áreas de la ciencia debido a que se trata de una metodología no invasiva. En esta Unidad de Aprendizaje se desarrollan los conceptos básicos y de aplicación específica de la Holografía Óptica orientados a la Bioingeniería Aplicada, con ejemplos prácticos que se desarrollarán experimental y numéricamente.
Propósito: Comprenda los principios básicos de la Holografía Óptica, desde la teoría básica, las características de las imágenes holográficas y los tipos de hologramas, hasta sus más recientes aplicaciones en áreas de la Bioingeniería mediante el desarrollo teórico y práctico para llevar a cabo la conceptualización de aplicaciones con responsabilidad y compromiso.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso
Competencias Básicas (CB) (Marque X)
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis
<input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Comunicación y colaboración en línea</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</p>
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<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 o imágenes, automatización o control.</p> <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.</p>	

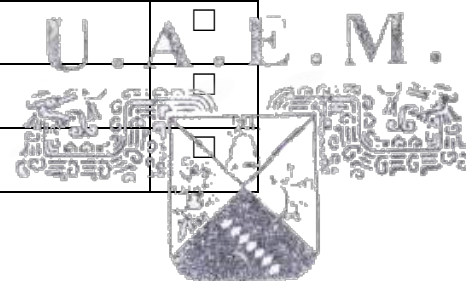
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Conceptos básicos</p> <p>Propósito: Comprenda los conceptos básicos de la óptica física, a través de la teoría correspondiente para su posterior modelado y simulación, dirigido hacia aplicaciones en Bioingeniería, con compromiso y dedicación.</p>	<p>1.1 Interferencia</p> <p>1.2 Coherencia</p> <p>1.3 Difracción</p> <p>1.4 Speckles</p>
<p>Bloque 2. Holografía óptica</p> <p>Propósito: Comprenda los conceptos relativos a la holografía óptica, a través de la teoría y la práctica utilizando además herramientas computacionales para su modelado y simulación, con dedicación y resiliencia.</p>	<p>2.1 Grabación holográfica</p> <p>2.2 holografía en eje y fuera de eje</p> <p>2.3 Espectro espacial de hologramas fuera de eje</p> <p>2.4 Clasificación de hologramas</p>
<p>Bloque 3. Elementos del Medio y la Imagen</p>	<p>3.1 Eficiencia de difracción</p> <p>3.2 Holografía y placas zonales</p> <p>3.3 Requerimientos de resolución</p>

<p>Propósito: Conozca las principales características relativas a los medios de grabado, así como los elementos propios de la calidad y reconstrucción de una imagen holográfica mediante su análisis para dar respuesta a los requerimientos sobre información que puede ser proporcionada por imágenes holográficas, con dedicación y responsabilidad.</p>	<p>3.4 Propiedades de imagen de hologramas fuera de eje</p>
<p>Bloque 4. Tipos de Hologramas</p> <p>Propósito: Analice los principales tipos de hologramas ópticos y características, así como los requerimientos fundamentales para su obtención mediante un conocimiento profundo de sus elementos de diferenciación para proponer el tipo requerido para una aplicación específica, con seriedad y dedicación.</p>	<p>4.1 Holograma de Fresnel 4.2 Holograma por Transformada de Fourier 4.3 Requerimientos de Coherencia</p>
<p>Bloque 5. Aplicaciones de la Holografía</p> <p>Propósito: Conozca las principales aplicaciones de la holografía, principalmente en áreas de la Bioingeniería mediante el análisis de sus diferencias así como de sus ventajas, para proponer soluciones adecuadas a problemas específicos, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>5.15 Interferometría holográfica 5.16 Holografía generada por computadora 5.17 Microscopía holográfica digital 5.18 Holografía Endoscópica 5.19 Tomografía de coherencia óptica</p>

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 checked="" 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 checked="" 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 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 checked="" 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): textos programados, lluvia de ideas			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	10%
Exámenes	30%
Prácticas	20%
Proyectos	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Doctorado o Maestría en Ciencias en Física, Óptica o Fotónica con perfil teórico y/o experimental, que tenga liderazgo, así como experiencia en el desarrollo de modelos teóricos y/o numéricos, así como en escritura y desarrollo de proyectos.

REFERENCIAS

Básicas:

101. Blanche PA. Optical Holography: Materials, Theory and Applications. 1ra Ed. Misuri: Elsevier; 2019.
102. Rosen J. Holography: Recent Advances and Applications. Reino Unido: IntechOpen; 2023.
103. Toal V. Introduction to Holography. 2da Ed. Estados Unidos: CRC Press; 2021.

Complementarias:

5. Goodman JW. Introduction to Fourier Optics. 3ra Ed. Estados Unidos: Roberts & Company Publishers; 2005.
6. Hariharan P. Optical Holography: Principles, techniques and applications. 2da Ed. Reino Unido: Cambridge University Press; 1996.
7. Schnars U, Juptner W. Digital Holography. Berlin: Springer-Verlag; 2004.

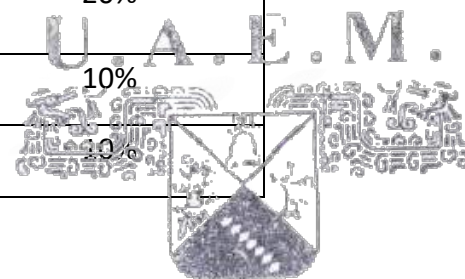
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Conceptos básicos	<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. Holografía Óptica	<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. Elementos del Medio y la Imagen	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Tipos de Hologramas	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Aplicaciones de la Holografía	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas Selectos de Bioingeniería Aplicada): Adquisición de datos				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. Miguel Ángel Basurto Pensado, Dra. Arianna Parrales Bahena				Fecha de elaboración: septiembre 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: LabVIEW es un entorno de desarrollo de software ampliamente utilizado en la industria y la investigación para la adquisición, procesamiento y visualización de datos. Es especialmente conocido por su lenguaje de programación gráfico, conocido como "código G", que permite a los usuarios crear programas arrastrando y conectando iconos en lugar de escribir líneas de código tradicionales. Esta Unidad de Aprendizaje se centra en brindar al estudiantado una introducción a los principios fundamentales de LabVIEW y cómo utilizar el código G para una variedad de tareas relacionadas con el procesamiento de datos, uno de los aspectos clave que se abordan es el tratamiento de datos. El estudiantado aprenderá cómo utilizar LabVIEW para adquirir datos de sensores o instrumentos, realizar operaciones de procesamiento en esos datos (como filtrado, promediado o análisis estadístico) y generar resultados significativos. Además, se explorarán las capacidades de LabVIEW para la presentación de datos, lo que incluye la creación de interfaces de usuario gráficas para mostrar información de manera efectiva y comprensible. Esto es esencial para la visualización y el monitoreo de datos en tiempo real.

<p>Propósito: Comprenda formas de tratar los datos cuando son adquiridos, como trabajar con ellos, y como guardarlos, a través de Labview todo esto cuidando la pantalla que se genera para el usuario y para el programador, con responsabilidad y compromiso.</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 <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico</p>	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Comunicación y colaboración en línea</p>	<p>Digitales genéricas <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas <input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <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) 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 o imágenes, automatización o control. 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.</p>	

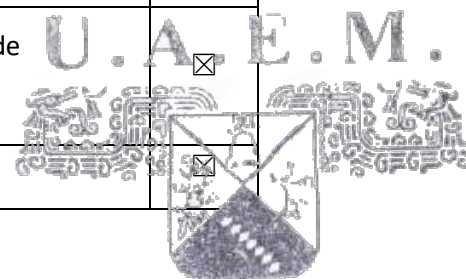
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Ambiente de LabVIEW</p> <p>Propósito: Conozca las pantallas del programa y la simbología a usar mediante el manual proporcionado para el uso del software con responsabilidad y pensamiento crítico.</p>	<p>1.1 Instalación. 1.2 Panel frontal y diagramas de bloques. 1.3 Líneas de comunicación y características. 1.4 Ejercicios</p>
<p>Bloque 2. Funciones básicas</p>	<p>2.1 Funciones numéricas y trigonométricas 2.2 Funciones Booleanas 2.3 Fórmulas</p>

<p>Propósito: Conozca las principales funciones básicas del programa, mediante la identificación de su sintaxis para su uso en la programación de código orientado a la solución de problemas con creatividad y pensamiento crítico.</p>	
<p>Bloque 3. Formas de graficar los datos.</p> <p>Propósito: Aplique las funciones de graficación en tiempo real mediante la programación de líneas de código para la representación gráfica de datos, con creatividad.</p>	<p>3.1 Waveform Chart. 3.2 Waveform Graph. 3.3 XY graph.</p>
<p>Bloque 4. Ciclos</p> <p>Propósito: Aplique los ciclos While, For Sequence, Case y diferentes formas de reinsertar datos dentro del proceso mediante la programación de líneas de código para la solución de problemas específicos con ética y responsabilidad.</p>	<p>4.1 Ciclo While 4.2 Ciclo For 4.3 Ciclo Flat Sequence 4.4 Ciclo Case 4.5 Nodos de desplazamiento 4.6 Nodos de Retroalimentación.</p>
<p>Bloque 5. Cluster</p> <p>Propósito: Organice señales en el panel frontal para reducir la complejidad del diagrama, mediante la reducción de redundancias para simplificar los análisis de circuito con pensamiento lógico y analítico</p>	<p>5.4 Cluster Crear 5.5 Separar y reagrupar</p>
<p>Bloque 6. Arrays, String y PDF</p> <p>Propósito: Manipule datos numéricos, de texto o booleanos y gener plantillas para reportes en formato PDF mediante arreglos en Labview para mostrar resultados con claridad y eficiencia.</p>	<p>6.1 Arrays 6.2 String y tiempos 6.3 Manejo de Archivos (Leer o salvar) 6.4 Crear una plantilla para presentar un reposte.</p>
<p>Bloque 7. Proyecto</p> <p>Propósito: Aplique las competencias desarrolladas en esta Unidad de Aprendizaje, mediante Labview para desarrollar su proyecto con compromiso y seriedad.</p>	<p>7.1 El estudiante diseñará un programa intuitivo para el usuario y legible para otro programador.</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 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
Exámenes	70%
Proyectos	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Posgrado en Ingeniería, informática o Ciencias.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Fiévet P. LabVIEW – the ultimate CLAD preparation book. Independently published; 2023.
2. Prakash A, Gupta LR, Singh R, Gehlot A, Beri R. Biomedical Sensors data acquisition with LabVIEW: Effective way to integrate Arduino with LabView. New Delhi, India: BPB Publications; 2020.
3. Rodríguez-Quiñonez JC, Real-Moreno O. Graphical programming using LabVIEW: Fundamentals and advanced techniques. The Institution of Engineering and Technology; 2022.

Complementarias:

1. Río Fernández J. LabVIEW programación para sistemas de instrumentación. ALFAOMEGA GARCETA; 2011.

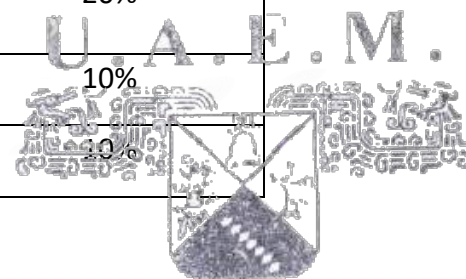
INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%



Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Ambiente de LabVIEW	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Funciones básicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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"/>
Bloque 3. Formas de graficar los datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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 4. Ciclos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Cluster	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 6. Arrays, String y PDF	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 7. Proyecto	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas Selectos de Bioingeniería Aplicada): Modelado y Simulación de la Dinámica de las Enfermedades Infecciosas				Ciclo de formación: Profesional y Especializado Eje general de formación: Formación Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Bioingeniería Aplicada Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Gennadiy Burlak				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independiente:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Obligatoria	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: En el ámbito de la investigación, el Modelado y la Simulación de la dinámica de las enfermedades infecciosas es relevante. Lo cual se ha hecho evidente con la reciente pandemia por COVID-19, siendo clara la necesidad de estudiar y prevenir este tipo de contingencias relacionadas con la salud a través del conocimiento de diversos factores involucrados. Por tanto, en esta Unidad de Aprendizaje se desarrollan los conceptos básicos y se investigan aplicaciones específicas de la modelización de la dinámica de las enfermedades infecciosas que pueden estar presentes en la Bioingeniería Aplicada. Se utilizan ejemplos prácticos de manera numérica.

<p>Propósito: Evalúe la posibilidad de la prevención en la propagación infecciosa a través del análisis de problemas de estado inicial y simulación, utilizando métodos informáticos modernos, y de la estimación de parámetros de prevalencia de diversas enfermedades, que se utilizan para comparar los niveles de vacunación necesarios para la inmunidad general contra estas enfermedades para aplicaciones específicas, para prevenir y generar conocimiento útil para la elaboración de políticas públicas nacionales en materia de prevención, con ética y compromiso hacia la mejora en la calidad de vida.</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"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG3. Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Comunicación y colaboración en línea</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 o imágenes, automatización o control.</p> <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.</p>	

CONTENIDOS

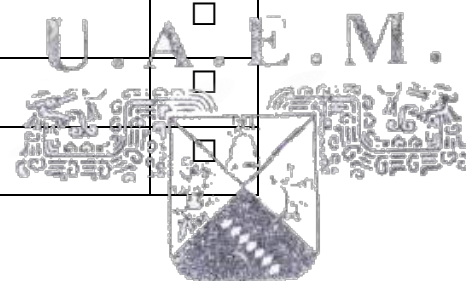
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Modelos fundamentales</p> <p>Propósito: Conozca los tres tipos básicos de modelos deterministas, los cuales se</p>	<p>1.1 Introducción al análisis con modelos básicos de enfermedades infecciosas</p> <p>1.2 Dinámica de enfermedades infecciosas</p>

<p>formulan aquí como problemas de estado inicial y se analizan utilizando métodos informáticos modernos el desempeño los temas, a través de la teoría y práctica correspondientes para su modelado y simulación, para las enfermedades infecciosas que se propagan por contacto directo entre individuos de una población, con responsabilidad y compromiso hacia las aplicaciones de la Bioingeniería.</p>	<p>1.3 Introducción a la teoría de los parámetros de prevalencia de diversas enfermedades</p> <p>1.4 Niveles de vacunación necesarios para la inmunidad</p> <p>1.5 Factores asociados a la dinámica de la infección, como el agente infeccioso</p> <p>1.6 Modo de transmisión y periodo de latencia.</p> <p>1.7 Simulación del periodo infeccioso, susceptibilidad y resistencia</p>
<p>Bloque 2. Los factores sociales, culturales y medioambientales</p> <p>Propósito: Analice el comportamiento biomecánico a través del estudio de su estructura, composición y propiedades para el diseño de dispositivos médicos y simulación de su rendimiento, para determinar las condiciones epidemiológicas fundamentales en las que surgen las enfermedades, con un alto compromiso social enfocado en el bienestar de las personas con enfermedades óseas.</p>	<p>2.1 Estimación de parámetros de prevalencia de diversas enfermedades y se utilizan para comparar los niveles de vacunación necesarios para la inmunidad general contra estas enfermedades.</p> <p>2.2 Tres modelos básicos empleados como bases de conceptos y marco para el estudio informático de modelos más complejos.</p> <p>2.3 Simulación de modelos SIS, SIR y SIRS.</p> <p>2.4 Simulación utilizando métodos de ecuaciones diferenciales, con condiciones iniciales y dinámicas epidemiológicas básicas, en las que surgen las enfermedades</p>
<p>Bloque 3. Factores de riesgo</p> <p>Propósito: Integre un sistema de prevención de contingencias alineado a entornos nacionales e internacionales a través del conocimiento de la propagación de la infección epidemiológica considerando diferentes valores del factor de riesgo β, para apoyar la elaboración de políticas públicas nacionales relacionadas con epidemiología que afecta a humanos de diversas edades, con un amplio compromiso social.</p>	<p>3.1 Dinámica de la propagación de la infección epidemiológica con diferentes valores del factor de riesgo β (un parámetro de control)</p> <p>3.2 Enfoque dinámico de Monte Carlo (DMC). En el modelo típico, la infección se transmite debido a los contactos de individuos que se mueven al azar.</p> <p>3.3 Comportamiento de los individuos recuperados. Dependencia crítica del valor de β.</p> <p>3.4 Comportamiento no lineal de los modelos</p> <p>3.5 Ejemplo de simulaciones</p>
<p>Bloque 4. Transición crítica de las enfermedades infecciosas</p>	<p>4.1 Análisis de la dinámica de un sistema con tendencia asintótica a la transición crítica en el sistema de percolación 2D.</p>

<p>Propósito: Simule a través del tiempo y las propiedades de la transición asintótica hacia la transición crítica y analice un sistema extendido, a través del uso de los parámetros estadísticos típicos, para contribuir al conocimiento que favorezca el establecimiento de políticas públicas relacionadas, con ética y responsabilidad hacia los programas de prevención de la salud.</p>	<p>4.2 Análisis de un sistema extendido, que incluye dos parámetros adicionales: límites de activación / desactivación del estado de cuarentena.</p> <p>4.2 Modelado de contactos dinámicos</p> <p>4.3 Métodos básicos de percolación para el estudio de brotes de enfermedades infecciosas</p>
<p>Bloque 5. Simulación de la cuarentena temprana.</p> <p>Propósito: Evalúe a través del modelado y la simulación de la cuarentena temprana, observando que si en el análisis dinámico, el límite inferior de la cuarentena es lo suficientemente pequeño, la dinámica de recuperación adquiere una forma característica no monótona con varios picos amortiguados, para determinar las posibilidades de la prevención en la propagación infecciosa, con espíritu crítico y analítico.</p>	<p>5.20 Modelado y simulación de la cuarentena temprana.</p> <p>5.21 Análisis de la dinámica oscilatoria irregular de la infección.</p> <p>5.22 Límite inferior de la cuarentena y la dinámica de recuperación</p> <p>5.23 Característica dinámica de recuperación no monótona con varios picos amortiguados.</p> <p>5.24 Dinámica de la propagación de la infección, en el caso de los individuos con inmunidad.</p>

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 checked="" 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 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 checked="" 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
-----------	------------

Participaciones en clase	10%
Tareas	20%
Presentaciones	10%
Exámenes	30%
Prácticas	20%
Proyectos	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o ingeniería, preferentemente con estudios de posgrado, con perfil en diseño e implementación de estructuras, que tenga liderazgo, experiencia en el desarrollo de modelos teóricos y/o numéricos, así como en escritura de proyectos.

REFERENCIAS

Básicas:

104. Hinerman A, editor. Understanding the spread of infectious diseases. Hauppauge, NY, Estados Unidos de América: Nova Science; 2020.
105. McElreath R. Statistical rethinking: A Bayesian course with examples in R and STAN. 2a ed. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Chapman & Hall/CRC; 2020.
106. Von Csefalvay C. Computational modeling of infectious disease: With applications in python. San Diego, CA, Estados Unidos de América: Academic Press; 2023.
107. Zohdi TI. Modeling and simulation of infectious diseases: Microscale transmission, decontamination and macroscale propagation. 1a ed. Cham, Suiza: Springer International Publishing; 2023.

Complementarias:

1. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Cellular and molecular immunology. 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier - Health Sciences Division; 2021.
2. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Basic immunology: Functions and disorders of the immune system. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier - Health Sciences Division; 2019.
3. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins & cotran pathologic basis of disease. 10th ed. Kumar V, Abbas A, Aster JC, editors. Philadelphia, PA: Elsevier - Health Sciences Division; 2020.

4. Lecca P, Carpentieri B. Introduction to mathematics for computational biology. 1st ed. Cham, Switzerland: Springer International Publishing; 2023.
5. Pecorino L. Molecular biology of cancer: Mechanisms, targets, and therapeutics. 5th ed. London, England: Oxford University Press; 2021.
6. Umamaheswari K, Kumar BV, Somasundaram SK, editors. Artificial intelligence for sustainable applications. Indianapolis, IN: Sybex; 2023.

Web:

COVID research: a year of scientific milestones. Nature [Internet]. 2021 [citado el 14 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00502-w>.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Modelos fundamentales	<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. Los factores sociales, culturales y medioambientales	<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. Factores de riesgo	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. La transición crítica de enfermedades infecciosas	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Simulación de la cuarentena temprana.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Ciencias Biológicas - Temas Selectos de Ciencias Biológicas

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Ciencias Biológicas): Biología Molecular				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Biológicas Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: M.O.C.A. Ivonne Miranda S.				Fecha de elaboración: junio 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 Biología Molecular es una disciplina que estudia la estructura y función de los organismos desde un punto de vista molecular. Comprende las interacciones y relaciones celulares, los organelos y moléculas, entre ellas el ADN y ARN, así como trastornos moleculares que son producidos bajo diversas condiciones.
Propósito: Analice los conceptos básicos de los procesos celulares que regulan la expresión génica, tales como la replicación del ADN, transcripción, síntesis de proteínas y regulación génica en diferentes organismos, mediante el análisis y estudio, así como la solución de

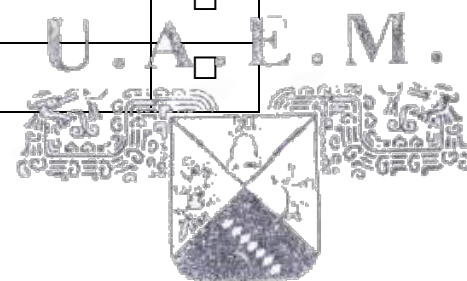
<p>ejercicios para desarrollar las capacidades que le permitan aplicar los principios y conceptos de biología molecular, con objetividad y responsabilidad.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad</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</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE9. Desarrolla proyectos sostenibles mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias de la vida y las ciencias de la salud con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Estructura y función de los ácidos nucleicos</p> <p>Propósito: Comprenda las estructuras del ADN y ARN mediante el análisis de sus componentes e impactos para su aplicación en la generación de ideas orientadas a la búsqueda de soluciones de problemáticas detectadas, con seriedad y responsabilidad.</p>	<p>1.1 Genes y material genético 1.2 Dogma central de la biología molecular 1.3 Composición de los ácidos nucleicos 1.4 Estructura del ADN 1.5 Estructura del ARN</p>
<p>Bloque 2. Replicación, transcripción y traducción del material genético</p> <p>Propósito: Aplique sus conocimientos sobre el ADN en la replicación y síntesis mediante la comprensión detallada de sus componentes para las aplicaciones básicas y aquellas que involucran el código genético, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>2.1 Replicación del ADN 2.2 Desenrollamiento del ADN 2.3 Síntesis enzimática 2.4 Síntesis de ADN en procariontes y eucariontes 2.5 Transcripción de procariontes y eucariontes 2.6 Traducción procariontes y eucariontes 2.7 Código genético</p>
<p>Bloque 3. Regulación genética, mutación y reparación del ADN</p> <p>Propósito: Identifique la presencia de mutaciones mediante el análisis de sus características y las razones que las originan para tomar decisiones que las prevengan o incluso que las generen, con responsabilidad social, ética y espíritu crítico.</p>	<p>3.1 Regulación de la expresión génica 3.2 Regulación genética en procariontes y eucariontes 3.3 Mutación genética y reparación del ADN 3.4 Clasificación de las mutaciones</p>
<p>Bloque 4. Tecnología del ADN recombinante</p> <p>Propósito: Analice las consecuencias de la clonación y la transgénesis mediante el estudio de sus características y casos bajo análisis para considerar sus efectos e impacto en la vida, la salud y el medio ambiente, con responsabilidad.</p>	<p>4.1 Extracción de ácidos nucleicos 4.2 Enzimas de restricción 4.3 Secuencias palindrómicas 4.4 Vectores de clonación: plásmidos y bacteriófagos 4.5 Secuenciación de ADN 4.6 Clonado genómico 4.7 Transgénesis en plantas y animales 4.8 Regulación y bioseguridad</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes parciales	40%
Participación en clase	10%
Reseña de lecturas selectas	10%
Asistencia	10%
Ponencia científica	15%
Tareas	15%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería con perfil necesario para interpretar datos moleculares básicos, realizar investigaciones técnicas y elaborar proyectos de investigación, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Craig N, Green R, Greider C, Storz G, Wolberger C. Molecular biology: Principles of genome function. 3a ed. Londres, Inglaterra: Oxford University Press; 2021.
2. Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, et al. Molecular Cell Biology. 9a ed. W. H. Freeman; 2021.
3. Vologodskii A. The basics of molecular biology. 1a ed. Cham, Suiza: Springer International Publishing; 2022.

Complementarias:

153. Alberts et al (2008) Molecular Biology of the Cell. 5a. Edición. Garland Publishing. Nueva York, NY.
154. Lodish, H. et al (2007) Molecular Cell Biology. 6a. edi. W. H. Freeman & Co. Nueva York, NY. 4. Primrose, S.B. & R.M. Twyman & R.W. Old (2009) Principles of Gene Manipulation. 6a. Edición. Blackwell Science Ltd. Oxford.
155. Mazarello, P. 2000. La teoría celular: un concepto unificador. Elementos 38:3-7.
156. Watson, et al. Molecular Biology of the Gene (2004). Fifth Edition Pearson Benjamin Cummings, San Francisco CA., USA.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	20%
Redacción	

Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	20%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Estructura y función de los ácidos nucleicos	<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. Replicación, transcripción y traducción del material genético	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Regulación genética, mutación y reparación del ADN	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Tecnología del ADN recombinante	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Ciencias Biológicas): Estudio e Importancia de las Ciencias Biológicas				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Biológicas Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Alexis Joavany Rodríguez Solís				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

<p>Presentación: Se revisan los aspectos históricos y conceptuales de la Biología como ciencia, así como sus ramas y aplicaciones. Se profundiza en los aspectos relevantes de los procesos celulares, la biodiversidad de seres vivos, la biología molecular y las tecnologías de análisis moleculares a gran escala como base para el estudio, comprensión y conservación de los sistemas biológicos.</p>
<p>Propósito: Visualice la importancia de las ciencias biológicas, así como sus relaciones con otras ciencias y sus aplicaciones, mediante el desarrollo de los conocimientos básicos sobre la célula y sus procesos, la biodiversidad, los principios de la biología molecular y las herramientas biotecnológicas.</p>

para el aprovechamiento de los sistemas biológicos en la resolución de problemáticas en diferentes ámbitos, con responsabilidad y compromiso al ambiente.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG17. Interculturalidad <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE9. Desarrolla proyectos sostenibles mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias de la vida y las ciencias de la salud con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida.	

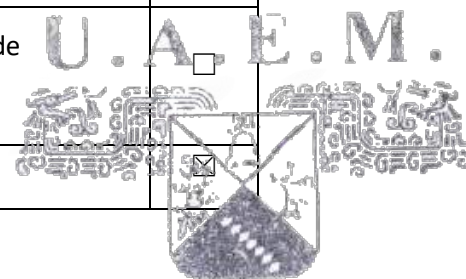
CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
Bloque 1. Introducción a las Ciencias Biológicas	1.54 Concepto, origen y desarrollo histórico de las ciencias biológicas

<p>Propósito: Comprenda los conceptos básicos, principios y aplicaciones a través del estudio dentro del campo de las Ciencias Biológicas para su posterior uso en la solución de problemas, con una perspectiva sostenible.</p>	<p>1.55 Ramas de las ciencias biológicas y ámbitos de estudio 1.56 Importancia e interrelación de las ciencias biológicas con otras ciencias</p>
<p>Bloque 2. La célula y sus procesos</p> <p>Propósito: Comprenda la estructura, función y procesos fundamentales que ocurren dentro de las células a través de una combinación de estudio teórico práctico para su aplicación en problemáticas complejas, con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>2.59 Origen de la vida 2.60 La célula 2.61 Composición química de los organismos: proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos 2.62 Estructura y conformación de los diferentes tipos de células: procariotas y eucariotas 2.63 Organelos celulares y sus funciones 2.64 Procesos celulares, metabolismo, transporte y comunicación celular</p>
<p>Bloque 3. Biodiversidad</p> <p>Propósito: Analice la variabilidad de la vida en la Tierra, y cómo esta diversidad es fundamental para los ecosistemas y la sostenibilidad del planeta, a través del estudio teórico para su reflexión y posterior aplicación en la solución de problemáticas, con pensamiento crítico y sostenible.</p>	<p>3.66 Niveles de organización biológica 3.67 Clasificación de los organismos 3.68 Biodiversidad y su importancia 3.3.1 Bacterias 3.3.2 Algas 3.3.3. Protozoarios 3.3.4 Hongos 3.3.5 Plantas 3.3.6 Animales 3.69 Uso, manejo y conservación de la biodiversidad</p>
<p>Bloque 4. Biología molecular y biotecnología</p> <p>Propósito: Analice los aspectos más detallados y avanzados de la biología, centrándose en los procesos a nivel molecular y su aplicación a través de una combinación de estudio teórico, análisis de casos reales y aplicación para el desarrollo de nuevas tecnologías en el campo de la biotecnología, con enfoque de pensamiento crítico.</p>	<p>4.82 Desarrollo de la biología molecular 4.83 Características de los ácidos nucleicos 4.84 Dogma central de la biología molecular 4.85 Tecnologías del ADN recombinante 4.86 Tecnologías de ingeniería genética 4.87 Enfoques de frontera para la investigación en ciencias biológicas: Tecnologías OMICs y Edición de Genomas 4.88 Biotecnología y sus aplicaciones</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input checked="" type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>



Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes	60%
Actividades	20%
Proyecto	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Biología, Bioquímica, Biotecnología, o áreas afines, con experiencia en conceptos básicos y aplicados de biotecnología, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

19. Alberts B, Hopkin K, Johnson A, Morgan D, Raff M, Roberts K, Peter W. Introducción a la biología celular. 5a Ed. España: Editorial Medica Panamericana; 2021.
20. Thieman WJ, Palladino MA. Introduction to Biotechnology. 4a Ed. Nueva York: Pearson Education; 2019.
21. Vázquez R, Vazquez R. Temas Selectos de Biología 1. 2da Ed. México: Patria Educación; 2020.

Complementarias:

1. Audesirk T, Audesirk G, Byers B. Biología: la vida en la tierra. 8a Ed. México: Pearson Educación; 2008.
2. Bolivar FG. Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna. 2da Ed. México: El Colegio Nacional; 2007.
3. Ratledge C, Kristiansen B. Basic Biotechnology. 3a Ed. Reino Unido: Cambridge University Press; 2006.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía y redacción correctas	10%
Total	100 %

Anteproyecto de Innovación Tecnológica en forma Ejecutiva

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada (legal y organizativa)	10%
Análisis de la estrategia de mercado y financiero, operaciones y viabilidad del proyecto	30%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Descripción clara y completa de la idea de negocio	10%

Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a las Ciencias Biológicas	<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. La célula y sus procesos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Biodiversidad	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Biología molecular y biotecnología	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

CIENCIAS AGROPECUARIAS - Temas Selectos de Producción Animal

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas Selectos de Producción Animal): Anatomía y Fisiología Animal				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Agropecuarias Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. José Antonio Chávez García, Dra. Martha Laura Garduño Millán				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

<p>Presentación: El estudiantado desarrolla conocimientos esenciales de la conformación y procesos fisiológicos de los distintos animales de interés zootécnico, los cuales transformará en herramientas para administrar unidades productivas agropecuarias bajo el criterio integral de la relación planta-animal-hombre-ambiente, para optimizar el uso de los recursos con un enfoque sustentable.</p>
<p>Propósito: Analice las diferencias anatómicas y procesos fisiológicos de los diferentes animales de interés zootécnico, , través de investigación bibliográfica, prácticas de campo y</p>

laboratorio para distinguir el funcionamiento de los diversos sistemas del organismo, tales como el digestivo, respiratorio, circulatorio, esquelético, muscular, nervioso y reproductor, y a su vez identifique similitudes y diferencias entre los sistemas de las distintas especies animales, con una actitud participativa en un entorno de respeto y colaboración.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB1. Lectura, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad <input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE10. Lleva a cabo proyectos multidisciplinares relacionados con la producción hortícola y animal, mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias agropecuarias con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al desarrollo sostenible del campo y la agroindustria.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. La célula, tejidos y órganos</p> <p>Propósito: Conozca los conceptos básicos de anatomía y la fisiología animal mediante su análisis y reflexión para su uso posterior con dedicación y compromiso.</p>	<p>1.1 Estructura y función de la célula animal.</p> <p>1.1.1 Componentes celulares: núcleo, citoplasma, membrana celular, órganos, citoesqueleto, etc. composición, estructura y funciones específicas</p> <p>1.2 Tejidos: composición estructura y funciones específicas</p> <p>1.3 Órganos: composición estructura y funciones específicas</p>
<p>Bloque 2. Aparato locomotor</p> <p>Propósito: Conozca a profundidad el sistema locomotor, sus elementos y funcionalidades a través del análisis y de los ejemplos desarrollados para su posterior uso en proyectos relacionados con ética y creatividad.</p>	<p>2.1 Osteología: caracteres generales de los huesos</p> <p>2.1.1 Esqueleto axial y apendicular</p> <p>2.2 Artrología: estructura función y clasificación</p> <p>2.3 Miología: estructura función y clasificación</p> <p>2.4 Fisiología de la locomoción</p>
<p>Bloque 3. Sistemas del organismo</p> <p>Propósito: Identifique la estructura y la función de los componentes de los diferentes sistemas del organismo y comprenda su importancia en la fisiología del organismo animal a través del análisis cuidadoso de las características de cada uno de los sistemas para su aplicación en la Bioingeniería, con compromiso y responsabilidad.</p>	<p>3.1 Sistema nervioso</p> <p>3.2 Sistema digestivo</p> <p>3.3 Sistema circulatorio e inmunitario</p> <p>3.4 Sistema respiratorio</p> <p>3.5 Sistema endocrino y reproductor</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>

Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input 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 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes teóricos	30%
Ensayo (presentación oral y escrita)	40%
Tareas y actividades didácticas	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería en Agronomía, Horticultura, o afines con experiencia en sistemas de producción en Agricultura Protegida, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Arango LJ, Quiceno-Zapata S. Enseñanza y aprendizaje de la anatomía veterinaria a través de un enfoque didáctico multimodal. Fondo Editorial Biogénesis. 2021.
2. Chávez García DS, Villacrés Matías JC, Ramírez Flores LC. Principios de Fisiología Animal con enfoques de producción. 2019.
3. Woudwyk MA, Acuña F, Gómez Castro G, Barbeito CG, Diessler ME. Sistema reproductor de la hembra. Libros de Cátedra. 2022.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%

Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	20%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. La célula, tejidos y órganos	<input checked="" 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Aparato locomotor	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Sistemas del organismo	<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"/>

Ciencias Agropecuarias - Temas Selectos de Producción Hortícola

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas Selectos de Producción Hortícola): Horticultura General				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Agropecuarias Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. José Antonio Chávez García, Dr. Porfirio Juárez López				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 producción de alimentos representa una de las principales actividades del sector agrícola considerando que es una prioridad atender esta necesidad ante el incremento continuo de la población. Ante este reto, la Unidad de Aprendizaje de horticultura general permitirá que el alumnado establezca sistemas de producción, en función de las condiciones ambientales, para la obtención de productos hortícolas inocuos y de calidad, evitando el deterioro de los recursos naturales.

<p>Propósito: Conozca los factores ambientales, técnicos y socioeconómicos que intervienen en la producción hortícola, mediante la adopción de sistemas productivos sostenibles que permitan aumentar los niveles de producción, para el desarrollo e implementación de proyectos productivos sustentables que respondan a la necesidad de producir alimentos inocuos y de calidad, con una actitud profesional y ética hacia su entorno, comprometido con la seguridad alimentaria y la preservación del medio ambiente.</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"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG20. Emprendimiento</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>CE10. Lleva a cabo proyectos multidisciplinares relacionados con la producción hortícola y animal, mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias agropecuarias con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y</p>	

multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al desarrollo sostenible del campo y la agroindustria.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Conozca las disciplinas de la Horticultura y la clasificación de las hortalizas, mediante su análisis y reflexión para su posterior uso en proyectos relacionados, con creatividad y responsabilidad.</p>	<p>1.1 Definición</p> <p>1.2 Disciplinas que comprenden la horticultura</p> <p>1.3 Clasificación de las hortalizas</p> <p>1.3.1 Por la parte comestible</p> <p>1.3.2 Por su ciclo vegetativo</p> <p>1.3.3 Por su clasificación botánica</p> <p>1.4 Valor nutraceútico de las hortalizas</p>
<p>Bloque 2. Importancia de la horticultura en el contexto mundial, nacional y estatal</p> <p>Propósito: Analice la importancia del sector hortícola en la producción en México, a través del análisis estadístico y geográfico para la identificación regional de las especies hortícolas, con responsabilidad y compromiso.</p>	<p>2.1 Principales países productores de especies hortícolas</p> <p>2.2 Principales estados productores hortícolas en México</p> <p>2.3 Potencial de producción hortícola en el estado de Morelos</p> <p>2.4 Superficie y volumen de producción nacional y estatal de las principales especies hortícolas</p> <p>2.5 Manejo sustentable de los cultivos</p>
<p>Bloque 3. Requerimientos climáticos</p> <p>Propósito: Reconozca la importancia de los elementos relacionados con la producción hortícola mediante su análisis e investigación complementaria para seleccionar y planificar proyectos hortícolas adecuados de acuerdo con los elementos presentes, con seriedad y profesionalismo.</p>	<p>3.1. Importancia de la temperatura en la producción</p> <p>3.1.1. Conceptos generales</p> <p>3.1.2. Procesos bioquímicos y fisiológicos de la planta en los que participa la temperatura</p> <p>3.1.3. Manejo de temperaturas para el proceso productivo</p> <p>3.1.4. Termoperiodismo</p> <p>3.2. Efecto de la luz en la producción, influencia de la luz en las plantas</p> <p>3.2.1. Tipos de radiación</p> <p>3.2.2. Clasificación de las plantas en función de las exigencias de luz</p> <p>3.2.3. Fotoperiodo. Manipulación para la</p>

	<p>producción forzada</p> <p>3.2.4. Fototropismo</p> <p>3.2.5. Fotonastia</p> <p>3.3. El agua y sus diferentes formas</p> <p>3.4. Vapor de agua atmosférico</p> <p>3.4.1. Lluvia</p> <p>3.4.2. Granizo</p> <p>3.5. El viento y su influencia en la horticultura.</p> <p>3.5.1. Efectos favorables</p> <p>3.5.2. Efectos negativos</p> <p>3.5.3. Protección de cultivos</p>
<p>Bloque 4. Proceso de cultivo</p> <p>Propósito: Aplique sus competencias para la producción hortícola y su cuidado ante plagas y condiciones climáticas o de tipo de suelo mediante el conocimiento profundo de los elementos que intervienen así como de los cuidados de sí mismo y hacia el cultivo para incrementar los niveles de producción de plagas, con conciencia social y ambiental.</p>	<p>4.1. Producción de plántula</p> <p>4.2. Tratamientos de pre-siembra o pre-trasplante</p> <p>4.3. Preparación del terreno</p> <p>4.4. Densidad y diseño de plantación</p> <p>4.5. Nutrición</p> <p>4.6. Prevención y control de malezas</p> <p>4.7. Prevención y control de plagas y enfermedades</p> <p>4.8. Uso de equipo de protección para el cuidado de sí, de los agricultores</p> <p>4.9. Prácticas culturales</p> <p>4.10. Indicadores de cosecha</p> <p>4.11. Cosecha</p> <p>4.12. Prácticas de sustentabilidad en los procesos productivos de cultivos</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 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 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes teóricos	30%
Reporte final (presentación oral y escrita)	70%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería en Agronomía, Hortícola, o afines con experiencia en bases teóricas y prácticas para el establecimiento de cultivos hortícolas, preferentemente con estudios de Posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:

16. FAO, CIRAD. Frutas y Hortalizas: Oportunidades y Desafíos para la Agricultura Sostenible a Pequeña escala. Italia: FAO; 2021. 212 p.
17. Oblare JL. Instalaciones, su acondicionamiento, limpieza y desinfección. AGAH0108. 2ª ed. Málaga: IC Editorial; 2020. 86 p.
18. Oblare JL. Instalaciones, su acondicionamiento, limpieza y desinfección. AGAF0108. 2ª ed. Málaga: IC Editorial; 2020. 424 p.

Complementarias:

157. Araiza J. Horticultura doméstica. México: Trillas; 2009.
158. López TM. Horticultura. 4ª ed. México: Trillas; 2016.
159. Lesur L. Manual Básico de Horticultura. México: Trillas; 2014.
160. Maroto JV. Elementos de horticultura general, Madrid: Mundi-Prensa; 2008.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%

Administración de tiempo	20%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input 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. Importancia de la horticultura en el contexto mundial, nacional y estatal	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Requerimientos climáticos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Proceso de cultivo	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Ciencias Ambientales - Temas Selectos de Bioingeniería Ambiental

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Bioingeniería Ambiental): Bioingeniería Ambiental				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Ambientales Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Jeannete Ramírez Aparicio				Fecha de elaboración: julio 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: El uso de biomateriales en tecnologías destinadas a la protección y la estabilidad de los suelos, agua y aire son de suma importancia para contribuir en la remediación ambiental. Para el desarrollo y aplicación de los biomateriales es necesario conocer los conceptos y criterios básicos, para proteger, controlar y recuperar el ambiente, mediante el uso de materiales inertes y biológicos. Por lo que, en esta Unidad de Aprendizaje se proporcionan los conceptos básicos de la bioingeniería y la biotecnología,

<p>con especial énfasis en biotecnología ambiental y sus diferentes aplicaciones en la remediación ambiental bajo un enfoque de desarrollo sustentable y sostenible.</p>	
<p>Propósito: Conozca e identifique los procesos biotecnológicos para la remediación ambiental que van desde los mecanismos moleculares básicos hasta los procesos tecnológicos avanzados, al término de la Unidad de Aprendizaje, a través del conocimiento adquirido para desarrollar ideas y proyectos de nuevos productos y procesos en el área de bioingeniería y biotecnología ambiental aplicando los principios de bioseguridad en la preservación del medio ambiente, con ética, responsabilidad social y ambiental.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal</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>	

CE12. Analiza problemáticas y en el campo de las ciencias del Medio Ambiente y desarrolla proyectos basados en la Bioingeniería para su solución, mediante la aplicación de sus competencias para aportar en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los seres vivos.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Fundamentos de la Bioingeniería</p> <p>Propósito: Aplique los conceptos, alcances y aplicaciones de la bioingeniería y biotecnología ambiental, a través del desarrollo de competencias para generar proyectos o resolver problemas en el área de bioingeniería ambiental, con ética y responsabilidad social desde un enfoque del desarrollo sustentable.</p>	<p>1.1 ¿Qué es la bioingeniería?</p> <p>1.2 Rol de la biotecnología ambiental</p> <p>1.3 Biotecnología para un futuro sustentable</p> <p>1.4 Áreas de aplicación de la bioingeniería</p>
<p>Bloque 2. Problemas ambientales</p> <p>Propósito: Conozca el concepto de medio ambiente desde su entorno físico y biológico y sus interacciones, la afectación de los organismos por problemas ambientales, para identificar el estado de alerta de la salud ambiental y contribuir a la prevención, detección y remediación de la contaminación ambiental, con responsabilidad y compromiso ecológico y social desde un enfoque del desarrollo sostenible y sustentable.</p>	<p>2.1 Medio ambiente</p> <p>2.2 Contaminación ambiental</p> <p>2.3 Calentamiento global</p> <p>2.4 La capa de Ozono</p> <p>2.5 Lluvia ácida</p>
<p>Bloque 3. Medio ambiente y microbios</p> <p>Propósito: Analice el impacto de los microbios en el medio ambiente a través de los procesos metabólicos microbianos, para la generación de ideas y proyectos orientados a la biorremediación procurando la calidad, salud y la sostenibilidad del medio ambiente, con responsabilidad y compromiso ecológico y social.</p>	<p>3.1 Comunidades ambientales</p> <p>3.2 Microbios</p> <p>3.3 Diversidad microbiana</p> <p>3.4 Aplicación microbiana para el medioambiente</p> <p>3.5 Microbios y biorremediación ambiental</p>
<p>Bloque 4. Biosólidos y disposición</p>	<p>4.1 Tratamiento de aguas residuales y formación de biosólidos</p>

<p>Propósito: Conozca la gestión de biosólidos desde su generación hasta el tratamiento, el aprovechamiento y disposición de lodos, mediante el conocimiento de los fundamentos y las técnicas para plantear soluciones sobre la reutilización sostenible de biosólidos compostados y desechos biosólidos, con responsabilidad y compromiso ecológico y social en la remediación de suelos agrícolas y rellenos sanitarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 4.2 Características de biosólidos 4.3 Normas que rigen el uso agrícola de biosólidos 4.4 Disposición de los biosólidos 4.5 Estabilización de lodos: digestión anaerobia y pretratamiento 4.6 Ultrasonificación en aplicaciones ambientales 4.7 Ultrasonificación en la digestión anaerobia 4.8 Biodegradación anaeróbica y aeróbica de lodos 4.9 Enfoque sostenible para la eliminación de lodos 4.10 Sólidos y lodos compostados 4.11 Química de elementos compostados 4.12 Aplicación de sólidos compostados 4.13 Casos de estudio
<p>Bloque 5. Biorremediación y procesos de biosorción</p> <p>Propósito: Conozca la importancia del uso de los procesos de biorremediación y la aplicación de biosorbentes microbianos para la remoción de contaminantes metálicos tóxicos como un proceso para limpiar el medio ambiente, mediante el análisis profundo de estos procesos para la generación de soluciones a problemáticas sobre la remediación ambiental, con responsabilidad y realismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Biorremediación 5.2 Contaminantes ambientales 5.3 Estrategias y aplicaciones de la biorremediación 5.4 Procesos de biosorción 5.5 Biosorbentes microbianos 5.6 Mecanismos de biosorción
<p>Bloque 6. Tratamiento de aguas residuales</p> <p>Propósito: Aplique los procesos de tratamiento de las aguas residuales, así como sus métodos de desinfección dependiendo de sus características de contaminación para la obtención de agua potable, mediante el análisis de las características de los tratamientos correspondientes para la generación de ideas y proyectos sobre el uso de nuevas metodologías de tratamientos de aguas</p>	<ul style="list-style-type: none"> 6.1 Recursos hídricos 6.2 Aguas residuales 6.3 Clasificación de aguas residuales 6.4 Propiedades y características de las aguas residuales 6.5 Biotratamiento 6.6 Tratamiento de aguas residuales 6.7 Almacenamiento de efluentes 6.8 Gestión de aguas residuales ecológicamente sostenible

residuales, con honestidad, así como compromiso ecológico y social.	
<p>Bloque 7. Seguridad y ética en bioingeniería y biotecnología</p> <p>Propósito: Analice los temas de interés ético y social, y las preocupaciones de seguridad durante el desarrollo de investigación en el área de bioingeniería y biotecnología, mediante los ejemplos analizados para la construcción de conocimiento crítico, la generación de ideas y proyectos en torno al desarrollo y aplicación de la bioingeniería y la biotecnología, con responsabilidad, ética, seguridad, humanidad, biodiversidad y salud para la preservación del ambiente.</p>	<p>7.1 Asuntos éticos</p> <p>7.2 Ética de la investigación en bioingeniería y biotecnología</p> <p>7.3 Bioseguridad de la bioingeniería y la biotecnología.</p> <p>7.4 Derechos de propiedad intelectual</p>

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input checked="" type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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, mesa redonda, textos programados, cine, etc.			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes	40%
Reporte y exposición de información	30%
Participación en clase	10%
Tareas	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Ingeniería Química, Ambiental, Bioquímica o áreas afines, preferentemente con Posgrado en Ambiental, Química o áreas afines con experiencia en docencia en el nivel superior.

REFERENCIAS

Básicas:

108. Ferrara de Giner G, Torres Parra M, Buroz E, Lairer R, editores. Fundamentos de Ingeniería Ambiental. Caracas, Venezuela: Academia Nacional de la Ingeniería y el Habitat; 2019. Disponible en: www.acading.org.ve
109. Jacob -Lopes E, Queiroz Zepka L, editors. Biotechnology and Bioengineering [Internet]. IntechOpen; 2019. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.77540>
110. Rittmann BE, Mccarty PL. Environmental Biotechnology: Principles and Applications. 2nd ed. McGraw-Hill Professional; 2020. Available from: https://www.academia.edu/28898814/Environmental_Biotechnology

Complementarias:

161. Jegatheesan J V, Shu L. Principles and Applications of Environmental Biotechnology for a Sustainable Future. Singh RL, editor. Singapore: Springer Singapore; 2017. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-981-10-1866-4>
162. Munshi A, Sharma V. Safety and Ethics in Biotechnology and Bioengineering. In: Omics Technologies and Bio-Engineering [Internet]. Elsevier; 2018. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128046593000257>
163. Tylecote A. Biotechnology as a new techno-economic paradigm that will help drive the world economy and mitigate climate change. Research Policy; 2019 1;48(4): 858–68 p. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733318302336>
164. Wang LK, Tay JH, Tiong Lee Tay S, Hung YT, editors. Environmental Bioengineering. Vol. 11. Totowa, NJ: Humana Press; 2010. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-1-60327-031-1>

Web:

18. 3 scenarios for how bioengineering could change our world in 10 years [Internet]. WORLD ECONOMIC FORUM. 2020. Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2020/12/3-scenarios-for-how-bioengineering-could-change-our-world-in-10-years/>

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	20%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%

Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Fundamentos de la bioingeniería	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Problemas ambientales	<input type="checkbox"/>	<input 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 3. Medio ambiente y microbios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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"/>
Bloque 4. Biosólidos y disposición	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 5. Biorremediación y procesos de biosorción	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 6. Tratamiento de aguas residuales	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 7. Seguridad y ética en bioingeniería y biotecnología	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Bioingeniería Ambiental): Tratamiento Biotecnológico de Suelos y Aire Contaminados				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Ambientales Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Susana López Ayala, Dr. Ulises León Silva				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								

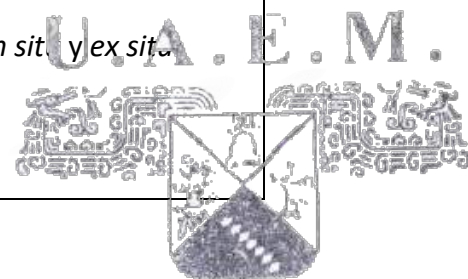
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Se aboca en el estudio de los principales métodos remediación de suelos contaminados, con énfasis en las técnicas biotecnológicas y de fitorremediación, tecnologías emergentes que utilizan organismos vivos (plantas, algas, hongos y bacterias) para remover (extraer), degradar o transformar los contaminantes y retirarlos, inactivarlos o atenuar su efecto en suelo y aire, aplicando diferentes tecnologías.
Propósito: Conozca los principales tratamientos de suelos y aire contaminados con técnicas biológicas a través del desarrollo de conocimientos y habilidades que se estudian.

<p>realiza, además de concientizarse para aplicar los sistemas de diferentes tecnologías, principalmente los utilizados en Bioingeniería, con un alto grado de responsabilidad y pensamiento crítico y reflexivo.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal</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>CE12. Analiza problemáticas y en el campo de las ciencias del Medio Ambiente y desarrolla proyectos basados en la Bioingeniería para su solución, mediante la aplicación de sus competencias para aportar en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los seres vivos.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Suelos contaminados</p> <p>Propósito: Conozca las causas y características de los suelos contaminados, así como las diferentes formas de su tratamiento a través del desarrollo de competencias para una mayor apropiación del tema relacionado con los suelos contaminados, con pensamiento crítico y reflexivo.</p>	<p>1.1. Introducción</p> <p>1.2. Suelos con valoración de riesgo</p> <p>1.3. Tipos de suelos contaminados</p> <p>1.4. Principales contaminantes del suelo</p> <p>1.5. Industrias contaminantes</p> <p>1.6. Legislación de suelos contaminados</p>
<p>Bloque 2. Principales tecnologías de remediación de suelos contaminados</p> <p>Propósito: Conozca los principales métodos de biorremediación de suelos contaminados a través del análisis y la síntesis correspondiente para lograr un mayor entendimiento del tema relacionado con las tecnologías de remediación de suelos contaminados, con un alto grado de responsabilidad, así como pensamiento crítico y reflexivo.</p>	<p>2.1. Introducción</p> <p>2.2. Técnicas <i>in situ</i></p> <p>2.3. Técnicas <i>ex situ</i></p> <p>2.4. Técnicas fisicoquímicas</p> <p>2.5. Técnicas térmicas</p> <p>2.6. Técnicas biológicas (biorremediación)</p>
<p>Bloque 3. Factores y procesos que afectan la aplicación de la biorremediación de suelos contaminados</p> <p>Propósito: Conozca los principales métodos de biorremediación de suelos contaminados a través del análisis y la investigación complementaria para el desarrollo de competencias que le permitan abordar las problemáticas que requieran de la biorremediación de suelos contaminados, con un alto grado de responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>3.1. Introducción</p> <p>3.2. Procesos bioquímicos del suelo</p> <p>3.3. Factores del suelo que afectan la biodisponibilidad de contaminantes</p> <p>3.4. Suelos apropiados contaminados para la aplicación de la biorremediación</p>
<p>Bloque 4. Tecnologías de biorremediación de suelos contaminados</p> <p>Propósito: Conozca los principales métodos de biotratamiento de suelo, sus ventajas y desventajas a través de prácticas en laboratorio y presentaciones en clase para desarrollar las competencias que le</p>	<p>4.1. Introducción</p> <p>4.2. Bioestimulación, Bioaumentación y biolabranza</p> <p>4.3. Biorremediación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i></p> <p>4.4. Biopilas</p> <p>4.5. Fitorremediación</p>



<p>permitan enfrentar los problemas relacionados, con trabajo colaborativo y resiliencia.</p>	<p>4.6. Biorremediación en fase sólida (composteo) 4.7. Biorremediación en fase de lodos (biorreactores)</p>
<p>Bloque 5. Biotratamiento de aire contaminado</p> <p>Propósito: Conozca las principales técnicas Biorremediación del aire, a través del análisis de sus características y de los ejemplos proporcionados para plantear soluciones a problemas relacionados, responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>5.1. Introducción 5.2. Fuentes de contaminación del aire 5.3. Tipos de contaminantes del aire 5.4. Tecnologías de tratamiento de aire 5.5. Tratamiento biotecnológico del aire 5.6. Biofiltros 5.7. Biorreactores 5.8. Fitorremediación</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Monólogos, uso de podcast			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clase	10%
Tareas de investigación	20%
Presentación oral	20%
Exámenes	30%
Prácticas de laboratorio	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Ingeniería o estudios de Posgrado, con experiencia en Biotecnología Ambiental, además, contar con liderazgo en su área.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Eric AS. Biorremediation. Reference Module in Biomedical Sciences. Elsevier; 2023.
2. Lorgio GVG, Carlos ACO, Rita JCT, Fausto FGA, Rubén VMC, Emigdio AAP. Applied Soil Ecology. Elsevier; 2023.
3. Ramesha C, Diganta BD. Air pollution control. Handbook Environmental Health - Theory and Practice. Springer; 2021.

Complementarias:

1. Ibrahim AM. Handbook: Soil Pollution, Origin, Monitoring & Remediation. 2nd ed. Springer; 2018.
2. Jose VT. Reference Module in Biomedical Sciences. Elsevier; 2014.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

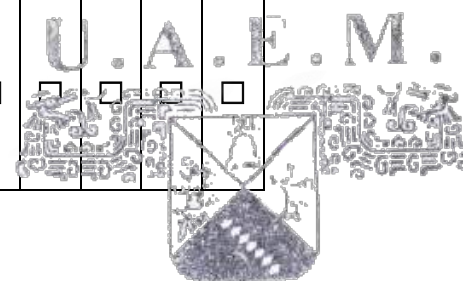
Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	10%
Conclusiones	10%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	20%
Redacción adecuada	30%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	20%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Suelos contaminados	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Principales tecnologías de remediación de suelos contaminados	<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"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Factores y procesos que afectan la aplicación de la	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



biorremediación de suelos contaminados																	
Bloque 4. Tecnologías de biorremediación de suelos contaminados	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bloque 5. Biotratamiento de aire contaminado	<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"/>		

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Bioingeniería Ambiental): Bioreactores				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Ambientales Semestre: Sexto, Séptimo u Octavo				
Elaborada por: Dr. Fernando Zenaído Sierra Espinosa, Dr. David Juárez Romero, Dra. Arianna Parrales Bahena				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 Unidad de Aprendizaje de Bioreactores es una disciplina esencial en el campo de la Biotecnología. Se centra en el diseño, la operación y la optimización de sistemas que permiten el cultivo de microorganismos, células o tejidos vivos en condiciones controladas, con el propósito de llevar a cabo procesos biológicos como la producción de biomoléculas, la fermentación, la biodegradación de contaminantes, entre otras. Por estas razones, esta Unidad de Aprendizaje proporciona al estudiantado las habilidades y el conocimiento necesarios para operar y optimizar bioreactores, con el objetivo de obtener productos biotecnológicos de alta calidad y contribuir al avance de la ciencia y la tecnología en este campo.

<p>Propósito: Diseñe, opere y optimice bioreactores con la calidad inherente requerida, a través del análisis de aplicaciones, para la producción y el estudio de procesos biológicos con un enfoque orientado a la investigación y la innovación en el campo de la Biotecnología, con disciplina y compromiso.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</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"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG15. Integridad personal</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>CE12. Analiza problemáticas y en el campo de las ciencias del Medio Ambiente y desarrolla proyectos basados en la Bioingeniería para su solución, mediante la aplicación de sus competencias para aportar en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los seres vivos.</p>	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción</p> <p>Propósito: Comprenda que son los bioreactores como herramientas esenciales en la investigación y el desarrollo de productos biotecnológicos, a través de conceptos teóricos para reconocer su relevancia, con una actitud de aprendizaje activo y crítico.</p>	<p>1.1 Definición y concepto de bioreactores</p> <p>1.2 Historia y evolución de los bioreactores en la biotecnología</p> <p>1.3 Importancia de los bioreactores en la producción biotecnológica y la investigación científica</p>
<p>Bloque 2. Tipos de bioreactores</p> <p>Propósito: Conozca los diferentes tipos de bioreactores, a través de su estudio y caracterización para elegir el adecuado ante una determinada reacción requerida, con amplio sentido de responsabilidad.</p>	<p>2.1 Bioreactores de agitación</p> <p>2.2 Bioreactores de lecho fijo</p> <p>2.3 Bioreactores de membrana</p> <p>2.4 Bioreactores de perfusión</p> <p>2.5 Comparación de ventajas y desventajas entre los diferentes tipos de bioreactores</p>
<p>Bloque 3. Diseño e instrumentación de bioreactores</p> <p>Propósito: Diseñe e instrumente un bioreactor a través de la aplicación de los conocimientos necesarios para crear un entorno controlado y seguro, con sentido de preservación integral del medio ambiente.</p>	<p>3.1 Diseño: geometría, materiales y esterilización</p> <p>3.2 Instrumentación: temperatura, presión, flujo, pH, concentración</p> <p>3.3 Sistemas de agitación y de control</p> <p>3.4 Escalado</p>
<p>Bloque 4. Cinética de reacciones biológicas y modelado de bioreactores</p> <p>Propósito: Modele matemáticamente un bioreactor mediante la formulación de las ecuaciones cinéticas y la determinación de parámetros cinéticos para obtener su óptimo</p>	<p>4.1 Cinética de reacciones biológicas</p> <p>4.2 Ecuaciones cinéticas</p> <p>4.3 Parámetros cinéticos</p> <p>4.4 Modelado matemático de la cinética de fermentación</p>

desempeño, con responsabilidad y pensamiento crítico.	4.5 Métodos de optimización para la mejora del rendimiento
---	--

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 checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input 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 type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input checked="" type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	

Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" 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):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Asistencia	10%
Tareas	20%
Examen	50%
Presentación de proyecto	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería en Química, Mecánica, Física, o afines, con especialidad en energía y métodos de optimización, preferentemente contar con experiencia en el uso de volumen finito.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Fogler HS. Elements of Chemical Engineering, 6ta edición. Ciudad de México: Editorial Pearson; 2022.

2. Heinzle E, Irving J.D, Ingham J, Přenosil J.E. Biological Reaction Engineering: Dynamic Modeling Fundamentals with 80 Interactive Simulation Examples. Nueva Jersey: Editorial John Wiley & Sons; 2021.
3. Hernández I, Ramírez R. Diseño de reactores Homogéneos. Segunda Edición. Boston. Massachusetts: Editorial CENGAGE; 2020.
4. Lund H, Ridjan I, Zinck J., The role of sustainable bioenergy in a fully decarbonized society. Renewable Energy; 2022.
5. Marchetti J. Reaction Engineering, Catalyst Preparation, and Kinetics. Florida: CRC Press; 2021.
6. Oliveira C, Jacob A, Nader C, Oliveira CD, Matos A, Araujo S, Shabnam N, Ashok B, Gálvez A. An overview on microalgae as renewable resources for meeting sustainable development goals. J Env Management; 2022.

Complementarias:

1. B Tamburic, Zemichael F, Crudge P, Maitland G, Hellgardt K, Design of a novel flat-plate photobioreactor system for green algal hydrogen production. International Journal of Hydrogen Energy; 2011.
2. Duan Y, Shi F. Bioreactor design for algal growth as a sustainable energy source. Reactor and Process Design in Sustainable Energy Technology; 2014.
3. Levenspiel O. Ingeniería de las reacciones químicas. Barcelona: Editorial Reberté; 1986.
4. Singh R, Sharma S. Development of suitable photobioreactor for algae production – A review. Renew Sust Ene Rev; 2012.
5. Stephanopoulos G, Aristidou A.A., Nielsen J. Metabolic engineering: principles and methodologies. Amsterdam: Editorial Elsevier; 1998.
6. Villadsen J, Nielsen J, Lidén G. Bioreaction engineering principles. 3ra edición. Nueva York: Springer Science & Business Media; 2011.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	30%
Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%

Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	30%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	10%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción.	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Tipos de bioreactores.	<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"/>	<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. Diseño e instrumentación de bioreactores.	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Cinética de reacciones biológicas y modelado de bioreactores.	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje (Temas selectos de Bioingeniería Ambiental): Indicadores de Desarrollo				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Ambientales Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dra. Gabriela Hernández Luna				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: Se desarrollan conceptos básicos y de aplicación específica de indicadores por ser herramientas ampliamente utilizadas en la evaluación y el monitoreo, además de instrumento para identificar oportunidades hacia incrementar el desempeño en procesos, bienes o servicios de interés.
Propósito: Aplique los indicadores comúnmente empleados en áreas como sustentabilidad, el sector socioeconómico y la tecno-innovación como una herramienta que brinda información característica, observable y medible en forma clara y exacta, a través de estudios de caso para

conocer la condición, los cambios y los progresos específicos del objeto bajo medición, así como para facilitar la comprensión y/o condición del objeto de estudio, con compromiso social y ambiental.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias Básicas (CB) (Marque X)	
<input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita	<input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita
<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico	<input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico
Competencias Genéricas (CG) (Marque X)	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico	<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico
<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro	<p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro
Competencias laborales (CL) (Marque X)	
Transferibles para el trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar <input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)	
Específicas disciplinares (CE)	
CE12. Analiza problemáticas y en el campo de las ciencias del Medio Ambiente y desarrolla proyectos basados en la Bioingeniería para su solución, mediante la aplicación de sus competencias para aportar en la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los seres vivos.	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Indicadores introducción</p> <p>Propósito: Examine sistemas, reglas y principios aplicados en la interpretación de</p>	<p>1.1 Introducción a los indicadores</p> <p>1.2 Características de los indicadores</p> <p>1.3 Clasificación de indicadores</p>

<p>indicadores comunes, a través de la teoría y práctica correspondientes para su análisis con responsabilidad, así como también con compromiso hacia las aplicaciones de la Bioingeniería.</p>	<p>1.4 Metodologías comunes en la construcción de indicadores</p>
<p>Bloque 2. Indicadores comunes en tópicos de sustentabilidad</p> <p>Propósito: Valore los indicadores comúnmente empleados en tópicos de sustentabilidad a través de la teoría y la práctica para identificar condiciones de procesos, productos y/o sistemas con el fin de reducir las externalidades, con honestidad y solidaridad.</p>	<p>2.1 Indicador de sustentabilidad 2.2 Huella ecológica 2.3 Índice de desempeño ambiental 2.4 Límites planetarios 2.5 Objetivos del Desarrollo Sostenible 2.6 Índice de sustentabilidad ambiental 2.7 Índice de Desarrollo Sostenible Humano 2.8 Ciudades Sostenibles</p>
<p>Bloque 3. Indicadores comunes en tópicos socio-económicos</p> <p>Propósito: Inspeccione los indicadores comúnmente empleados en tópicos socioeconómicos, a través de teoría y práctica para identificar condiciones de procesos, productos y/o sistemas con compromiso social y ambiental.</p>	<p>3.1 Índice de Gini 3.2 Producto Interno Bruto 3.3 Índice de Desarrollo Humano 3.4 Índice de Pobreza 3.4.1 Multidimensional 3.4.2 Energética 3.5 Índice del bienestar económico sostenible 3.6 Indicadores de género 3.7 Índice de competitividad internacional</p>
<p>Bloque 4. Indicadores comunes en tópicos tecno-innovadores</p> <p>Propósito: Aplique los indicadores comúnmente empleados en tópicos de técnicos y de innovación, a través de la teoría y la práctica para identificar condiciones de procesos, productos y/o sistemas con un alto compromiso social.</p>	<p>4.1 Introducción a la innovación 4.2 Conceptos, tipos y enfoques de la innovación 4.3 Proceso I+D+i 4.4 Ciclos de innovación 4.5 Instituciones reguladoras de la innovación</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)		
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos

Trabajo colaborativo	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input 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 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 checked="" 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 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 checked="" 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
Tareas	20%
Presentaciones	10%
Exámenes	60%
Proyectos	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o ingeniería con perfil en diseño e implementación de estructuras, con liderazgo, así como experiencia en el desarrollo de modelos teóricos y/o numéricos, y con experiencia en escritura de proyectos.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Jacob-Lopes E, Queiroz Zepka L, Costa Depira M. Sustainability metrics and indicators of environmental impact: Industrial and agricultural life cycle assessment. Philadelphia, PA: Elsevier Science Publishing; 2021.
2. Parmenter D. Key performance indicators: Developing, implementing, and using winning KPIs. 4th ed. Nashville, TN: John Wiley & Sons; 2020.
3. Subramanian S. Social values and social indicators: Essays in normative economics and measurement. Springer; 2021.

Complementarias:

Web:

4. Environmental Sustainability Index. Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC) National Aeronautics and Space Administration (NASA); 2023 [Consultado 2023 Agosto] Disponible en: <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/esi/>
5. Estrategia para el desarrollo sostenible. Sistema de información geográfica de Fuentes Renovables de Energía para la Planeación del Desarrollo Regional Sustentable S/GFER-DR5. Secretaría de Energía, SENER, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT

[Internet][Consultado Agosto 10 2023] Disponible en:

<http://energia.ugto.mx/index.php/desarrollo-sustentable/estrategia-ds>

6. Frequent questions about climate change indicators [Internet]. Climate Change Indicators; United States Environmental Protection Agency; 2021 Julio[Consultado 2023 Agosto] Disponible en: <https://www.epa.gov/climate-indicators/frequent-questions-about-climate-change-indicators>.
7. Martínez Mendoza EA, del Muro Guerrero JM, Urbina Romero FD, Gutiérrez Salas G, Escobar Blanco IL. Manual para el diseño y la construcción de Indicadores. Instrumentos principales para el monitoreo de programas sociales en México. Consejo Nacional de Evaluación de la Política y Desarrollo Social [Internet]. 2014. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MANUAL_PARA_EL_DISENO_Y_CONTRUCCION_DE_INDICADORES.pdf
8. Methodology for Generation of Sustainability Indicators for Production System [Internet][Consultado Agosto 10 2023]. UnRío editora. Universidad Nacional del Río Cuarto; 2017. Disponible en: <http://www.unirioeditora.com.ar/wp-content/uploads/2018/08/978-987-688-231-6.pdf>

Otras:

1. Bell S, Morse S. Sustainability indicators past and present: What next? Sustainability [Internet]. 2018;10(5):1688. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/su10051688>
2. Heath CJH. Lo que indican los indicadores. Cómo utilizar la información estadística para entender la realidad económica de México. Vol I. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. [Internet]. 2021; Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/e-library/d/%7BEF8CD20E-6979-0E10-D0C1-383FF0E89E80%7D.pdf>
3. Moyeda Mendoza C, Arteaga García C. Medición de la innovación, una perspectiva microeconómica basada en la ESIDET-MBN 2012. Realidad, datos y espacio revista internacional de estadística y geografía. 2016;7(1):38–57
4. Sheinbaum C, Rodríguez-Padilla V, Robles G. Política Mexicana e Indicadores de Sustentabilidad. Revista Latinoamericana de Economía. 2009;40(158):113–34.

INSTRUMENTOS

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato, balance en tiempo y forma)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas pertinentes	10%
Presentación	
Dominio del tema (emplear diapositivas como apoyo, sin reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%

Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel, así como con área de conocimiento	10%
Ortografía sin errores	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a indicadores	<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. Indicadores comunes en tópicos de sustentabilidad	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Indicadores comunes en tópicos socioeconómicos	<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Indicadores comunes en tópicos tecno-innovadores	<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 type="checkbox"/>

Unidades de Aprendizaje Transversales Multimodales

APRENDIZAJE ESTRATÉGICO

Unidad académica:	Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas						
Programa educativo:	Bioingeniería Aplicada						
Unidad de aprendizaje:	Aprendizaje estratégico	Ciclo de formación: Eje de formación: Semestre:		Básico Para el Desarrollo Humano Primero o segundo			
Elaborada por: Programa de Formación Multimodal (e-UAEM)			Fecha de elaboración:		Enero 2019		
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
TM01CA010406	1	4	5	6	Teórico-práctica	Común Optativa	Multimodal: Presencial, Híbrida y/o Virtual

Programas educativos en los que se imparte:

Al 2023 el 50% de los programas educativos de licenciatura incorporarán temas transversales de acuerdo al Modelo Universitario (UAEM, 2018, p.72)

Al 2023 al menos el 50% de los programas educativos habrán incorporado la formación multimodal en su estructura curricular (UAEM, 2018, p.73)

A partir de 2019 se iniciará el desarrollo e implementación del repertorio de unidades curriculares transversales multimodales que simultáneamente atenderá el desarrollo de competencias básicas y literacidad digital, la incorporación de temas transversales en el currículo y la flexibilización modal (UAEM, 2018, p.73)

Presentación

En una sociedad donde la información se encuentra al alcance de amplios segmentos de la población, es imprescindible desarrollar competencias que permitan al estudiante de hoy y de mañana, un aprendizaje efectivo y permanente, a partir del empleo de estrategias y técnicas de estudio necesarias para el desarrollo de la construcción significativa de su propio conocimiento, ya sea de manera autónoma o colaborativa.

Propósitos

Fortalecer y/o desarrollar competencias para:

- Que el estudiante sea un aprendiz autónomo, a través del uso de diferentes estrategias y técnicas de estudio que le permitan planificar, movilizar y autorregular sus propios procesos de aprendizaje.
- Que el estudiante sea capaz de producir nuevo conocimiento, innovar y descubrir, desarrollando autonomía y responsabilidad en su proceso formativo.

Competencias genéricas

Generación y aplicación de conocimiento

Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma

Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo

Capacidad crítica y autocrítica

Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente

Capacidad para la investigación

Capacidad creativa

Capacidad de comunicación oral y escrita

Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Habilidad para buscar, procesar y analizar información

Aplicables en contexto

Habilidad para el trabajo en forma colaborativa

Habilidad para trabajar en forma autónoma

Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica

Capacidad para identificar, planear y resolver problemas

Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes

Capacidad para tomar decisiones

Capacidad para actuar en nuevas situaciones

Sociales

Capacidad de expresión y comunicación

Capacidad para organizar y planificar el tiempo

Capacidad de trabajo en equipo

Habilidad interpersonal

Habilidad para trabajar en contextos culturales diversos

Éticas

Compromiso con la calidad

Compromiso ético

Competencias específicas

1. Hacer conscientes las necesidades y procesos del propio aprendizaje
2. Utilizar eficazmente recursos y conocimientos previos
3. Establecer metas de aprendizaje con base en intereses o necesidades
4. Potenciar la motivación y la confianza
5. Trabajar de forma colaborativa

Contenidos	
Bloques	Temas
1. Hacer conscientes las necesidades y procesos del propio aprendizaje	1.1 Conocer los diferentes tipos de aprendizaje que plantea el Modelo Universitario y promover su adopción en diferentes situaciones y contextos. 1.2 Reconocer la importancia de tener hábitos de estudio adecuados
2. Utilizar eficazmente recursos y conocimientos previos.	2.1 Activar el conocimiento previo para identificar, organizar, priorizar y asimilar nueva información 2.2 Utilizar los conocimientos previos para aprender cosas nuevas 2.3 Identificar y utilizar estrategias de aprendizaje que favorezcan la comprensión de la información.

<p>3. Establecer metas de aprendizaje con base en intereses o necesidades</p>	<p>3.1 Reconocer fortalezas y debilidades como aprendizajes</p> <p>3.2 Formular planes de aprendizaje según metas, intereses o necesidades</p> <p>3.3 Generar procesos propios de indagación</p> <p>3.4 Organizar recursos y herramientas para facilitar el aprendizaje</p> <p>3.5 Autoevaluar y autorregular su propio aprendizaje</p> <p>3.6 Abandonar planes y estrategias ineficaces</p> <p>3.7 Aplicar los nuevos conocimientos y capacidades en situaciones parecidas y contextos diversos.</p>
<p>4. Potenciar la motivación y la confianza</p>	<p>4.1 Orientar el aprendizaje a la consecución de objetivos o metas</p> <p>4.2 Reconocer factores intrínsecos y extrínsecos de motivación</p> <p>4.3. Controlar y regular las reacciones emocionales que limitan o favorecen el aprendizaje</p>
<p>5. Trabajar de forma colaborativa</p>	<p>5.1 Aplicar estrategias colaborativas para favorecer el aprendizaje.</p> <p>5.2 Controlar y regular las reacciones emocionales en procesos de trabajo colaborativo.</p> <p>5.3 Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes</p>

Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas se deciden y desarrollan en la fase de diseño formacional de las unidades de aprendizaje. Sus principales componentes son tres: a) piezas de contenido; b) actividades de aprendizaje; c) herramientas de comunicación.

Las **piezas de contenido** proporcionarán a los estudiantes recursos y medios de información necesarios para desarrollar las competencias genéricas y específicas, así como los aprendizajes planteados en cada unidad de aprendizaje. Por la naturaleza de esta unidad de aprendizaje, en su diseño se contemplarán dos tipos de piezas de contenido: a) las propias de las competencias a desarrollar; b) las relacionadas con los temas transversales que serán el vehículo para la construcción de las competencias.

Se privilegiará la inclusión de contenidos en formatos variados (video, audio, infografías, mapas, entre otros), diseñados bajo la lógica del microaprendizaje, es decir, contenidos sintéticos que cubran los aspectos esenciales de cada tema.

Las **actividades de aprendizaje**, colocarán a los estudiantes en situaciones que les demanden resolver problemas, movilizar conocimientos, emprender proyectos o generar soluciones. En general el enfoque de la formación será orientado a la adquisición y el desarrollo de las competencias contempladas en el apartado de Contenidos. Se favorecerán diferentes tipos de aprendizaje, tales como: autónomo, colaborativo, independiente, exploratorio, basado en problemas, basado en proyectos, entre otros. Dado que la unidad de aprendizaje es multimodal, contempla en su diseño formacional actividades para las tres modalidades: presencial, híbrida y virtual.

Las **herramientas de comunicación** permiten una interacción constante entre el docente y el grupo, así como entre los propios estudiantes, que posibilita y favorece el propio proceso formativo. Algunas de las herramientas que se emplean en el LMS son foros, mensajería y chat. También podrán emplearse herramientas externas al LMS, cuando ello sea necesario, tales como la videoconferencia, el correo electrónico, telefonía, etc. En la implementación de esta unidad de aprendizaje en modalidades híbrida y presencial, se contará además con vías de comunicación interpersonal cara-a-cara en el aula.

Criterios de evaluación

El proceso formativo se sustentará en criterios de evaluación claros, conocidos y flexibles, que se determinan en la fase de diseño formacional de la unidad de aprendizaje, y que quedan plasmados en los instrumentos contenidos en la propia plataforma, tales como rúbricas, listas de cotejo, matrices de valoración, etc. que pueden ser aplicados por el docente, por los propios estudiantes o incluidos en un diseño automatizado, según la actividad de aprendizaje.

Con los criterios e instrumentos antes mencionados, se pretende que la evaluación sea un elemento más del proceso formativo, de gran utilidad, tanto para el estudiante como para el docente, pues con ella se permite de manera objetiva medir el nivel de desempeño del estudiante en las actividades que reflejan la adquisición y/o el desarrollo de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje.

Componente	Porcentaje
1. Hacer conscientes las necesidades y procesos del propio aprendizaje	20%
2. Utilizar eficazmente recursos y conocimientos previos	20%
3. Establecer metas de aprendizaje con base en intereses o necesidades	20%
4. Potenciar la motivación y la confianza	20%
5. Trabajar de forma colaborativa	20%
Total	100 %

Perfil del docente

El perfil de los docentes deberá cumplir tres condiciones indispensables: a) comprobación de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje mediante evaluación institucional estandarizada, sin importar el área de formación profesional; b) experiencia docente comprobable en educación superior; y c) habilitación para asesoría en entornos virtuales de aprendizaje (dado que tanto contenidos, como actividades de aprendizaje para todas las modalidades están disponibles en la plataforma educativa).

La evaluación institucional estandarizada de competencias será diseñada y aplicada por el Programa de Formación Multimodal, e-UAEM, para evaluar que el/la docente cuente con las competencias que la unidad de aprendizaje requiere para el adecuado acompañamiento de los estudiantes en la construcción de las mismas. Estas evaluaciones se aplicarán periódicamente y el docente sólo deberá comprobar las competencias la primera vez que imparta la unidad de aprendizaje.

Para asegurar las competencias necesarias en materia de asesoría en línea por parte del personal docente, se cuenta con dos mecanismos institucionales: a) la certificación de competencias de asesoría en línea mediante un examen (certificación AL) o b) la acreditación del curso de Asesoría en Línea. Ambos mecanismos están a cargo del Programa de Formación Multimodal, e-UAEM, y buscan asegurar que el docente cuente con la habilitación necesaria en aspectos técnicos de la plataforma Moodle y en la propia función docente en entornos virtuales. El curso de AL no tiene costo para los docentes y es ofertado periódicamente por el Programa de Formación Multimodal.

Referencias

Gargallo, B. (2012). Un aprendiz estratégico para una nueva sociedad. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, Volumen 13 (Número 02), pp.246-272. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/revistatesi/article/view/9008>

Huerta, M. (2007). Aprendizaje estratégico, una necesidad del siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, (Número 42). Recuperado de: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/1541Huerta.pdf>

Pastor, C., Sánchez, P., Sánchez, J. & Zubillaga, A. (2013). *Pautas sobre el diseño universal para el aprendizaje*. pp. 5-6. Recuperado de http://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_2_0.pdf

Pozo, J. & Monereo, C. (2010). Aprender a aprender. Cuando los contenidos son el medio. En *innovación educativa, (Número 190)*. Recuperado de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/668584/aprender_pozo_aie_2010.pdf?sequence=1

UAEM (2018). Plan Institucional de Desarrollo 2018-2023. UAEM: México. Recuperado de <http://pide.uaem.mx/>



LECTURA, ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE TEXTOS ESCRITOS

Unidad académica:	Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas						
Programa educativo:	Bioingeniería Aplicada						
Unidad de aprendizaje:	Lectura, análisis y síntesis de textos escritos	Ciclo de formación: Eje de formación: Semestre:		Básico Para el Desarrollo Humano Primero o segundo			
Elaborada por: Programa de Formación Multimodal (e-UAEM)				Fecha de elaboración:	Enero, 2019		
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
TM02CA010406	1	4	5	6	Teórico-práctica	Común Optativa	Multimodal: Presencial, Híbrida y/o Virtual

Programas educativos en los que se imparte:

Al 2023 el 50% de los programas educativos de licenciatura incorporarán temas transversales de acuerdo al Modelo Universitario (UAEM, 2018, p.72)

Al 2023 al menos el 50% de los programas educativos habrán incorporado la formación multimodal en su estructura curricular (UAEM, 2018, p.73)

A partir de 2019 se iniciará el desarrollo e implementación del repertorio de unidades curriculares transversales multimodales que simultáneamente atenderá el desarrollo de competencias básicas y literacidad digital, la incorporación de temas transversales en el currículo y la flexibilización modal (UAEM, 2018, p.73)

Presentación

Las habilidades de comprensión lectora y análisis y síntesis de la información a partir de documentos han sido tradicionalmente requeridas en el ámbito académico y laboral. A partir de los avances tecnológicos actuales, la complejidad de estas habilidades se potencia con la irrupción de formatos digitales y textos en línea.

Propósitos

Facilitar la adquisición y/o el desarrollo de competencias relacionadas con las estrategias de comprensión lectora, de análisis y síntesis de textos impresos y/o digitales, con la finalidad de gestionar y aplicar la apropiación de información.

Competencias genéricas

Generación y aplicación de conocimiento

- Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma
- Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Capacidad para la investigación
- Capacidad de comunicación oral y escrita
- Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
- Habilidad para buscar, procesar y analizar información

Aplicables en contexto

Habilidad para el trabajo en forma colaborativa
Habilidad para trabajar en forma autónoma
Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica
Capacidad para tomar decisiones

Sociales

Capacidad de expresión y comunicación
Capacidad de trabajo en equipo
Habilidad interpersonal
Habilidad para trabajar en contextos culturales diversos

Éticas

Compromiso con la calidad
Compromiso ético

Competencias específicas

1. Reconocer los tipos de textos y lecturas que se le presentan en su vida cotidiana y académica.

Explorar tipos de textos y lectura con la finalidad de emplear estrategias de comprensión lectora para el consumo de textos impresos y/o digitales, según la naturaleza de los mismos.

2. Desarrollar técnicas y estrategias de lectura y análisis de la información, para la comprensión de textos impresos y digitales.

Analizar la información con el objeto ejercer un razonamiento completo para su comprensión.

3. Desarrollar técnicas de síntesis de la información de textos impresos y digitales.

Identificar la información o contenido más relevante de los textos impresos y/o digitales como estrategia de análisis y síntesis para una mejor comprensión.

Contenidos	
Bloques	Temas
1. Reconocer los tipos de textos y lecturas que se le presentan en su vida cotidiana y académica.	1.1. Reconoce los tipos de textos impresos y/o digitales que consulta para trabajos académicos y/o personales. 1.2. Reconoce los tipos de lecturas, para reflexionar su competencia lectora, con la finalidad de reforzarla y/o mejorarla.
2. Desarrollar técnicas y estrategias de lectura y análisis de la información, para la comprensión de textos impresos y digitales.	2.1. Elige las estrategias de comprensión lectora más compatibles con sus propias necesidades y estilos de aprendizaje. 2.2. Desarrolla técnicas de análisis que favorezcan la comprensión de la información.
3. Desarrollar técnicas de síntesis de la información de textos impresos y digitales.	3.1 Aplica técnicas de síntesis a partir de la comprensión de textos impresos y/o digitales.

Estrategias didácticas
<p>Las estrategias didácticas se deciden y desarrollan en la fase de diseño formacional de las unidades de aprendizaje. Sus principales componentes son tres: a) piezas de contenido; b) actividades de aprendizaje; c) herramientas de comunicación.</p> <p>Las piezas de contenido proporcionarán a los estudiantes recursos y medios de información necesarios para desarrollar las competencias genéricas y específicas, así como los aprendizajes planteados en cada unidad de aprendizaje. Por la naturaleza de esta unidad de aprendizaje, en su diseño se contemplarán dos tipos de piezas de contenido: a) las propias</p>

de las competencias a desarrollar; b) las relacionadas con los temas transversales que serán el vehículo para la construcción de las competencias.

Se privilegiará la inclusión de contenidos en formatos variados (video, audio, infografías, mapas, entre otros), diseñados bajo la lógica del microaprendizaje, es decir, contenidos sintéticos que cubran los aspectos esenciales de cada tema.

Las **actividades de aprendizaje**, colocarán a los estudiantes en situaciones que les demanden resolver problemas, movilizar conocimientos, emprender proyectos o generar soluciones. En general el enfoque de la formación será orientado a la adquisición y el desarrollo de las competencias contempladas en el apartado de Contenidos. Se favorecerán diferentes tipos de aprendizaje, tales como: autónomo, colaborativo, independiente, exploratorio, basado en problemas, basado en proyectos, entre otros. Dado que la unidad de aprendizaje es multimodal, contempla en su diseño formacional actividades para las tres modalidades: presencial, híbrida y virtual.

Las **herramientas de comunicación** permiten una interacción constante entre el docente y el grupo, así como entre los propios estudiantes, que posibilita y favorece el propio proceso formativo. Algunas de las herramientas que se emplean en el LMS son foros, mensajería y chat. También podrán emplearse herramientas externas al LMS, cuando ello sea necesario, tales como la videoconferencia, el correo electrónico, telefonía, etc. En la implementación de esta unidad de aprendizaje en modalidades híbrida y presencial, se contará además con vías de comunicación interpersonal cara-a-cara en el aula.

Criterios de evaluación

El proceso formativo se sustentará en criterios de evaluación claros, conocidos y flexibles, que se determinan en la fase de diseño formacional de la unidad de aprendizaje, y que quedan plasmados en los instrumentos contenidos en la propia plataforma, tales como rúbricas, listas de cotejo, matrices de valoración, etc. que pueden ser aplicados por el docente, por los propios estudiantes o incluidos en un diseño automatizado, según la actividad de aprendizaje.

Con los criterios e instrumentos antes mencionados, se pretende que la evaluación sea un elemento más del proceso formativo, de gran utilidad, tanto para el estudiante como para el docente, pues con ella se permite de manera objetiva medir el nivel de desempeño del estudiante en las actividades que reflejan la adquisición y/o el desarrollo de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje.

Criterio	Porcentaje
1. Reconocer los tipos de textos y lecturas que se le presentan en su vida cotidiana y académica.	30%
2. Desarrollar técnicas y estrategias de lectura y análisis de la información, para la comprensión de textos impresos y digitales.	35%
3. Desarrollar técnicas de síntesis de la información de textos impresos y digitales.	35%
Total	100 %

Perfil del docente

El perfil de los docentes deberá cumplir tres condiciones indispensables: a) comprobación de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje por los medios que la institución estipule; b) experiencia docente comprobable en educación superior; y c) habilitación para asesoría en entornos virtuales de aprendizaje (dado que tanto contenidos, como actividades de aprendizaje para todas las modalidades están disponibles en la plataforma educativa).

Para asegurar las competencias necesarias en materia de asesoría en línea por parte del personal docente, se cuenta con dos mecanismos institucionales: a) la certificación de competencias de asesoría en línea mediante un examen (certificación AL) o b) la acreditación del curso de Asesoría en Línea. Ambos mecanismos están a cargo del Programa de Formación Multimodal, e-UAEM, y buscan asegurar que el docente cuente con la

habilitación necesaria en aspectos técnicos de la plataforma Moodle y en la propia función docente en entornos virtuales. El curso de AL no tiene costo para los docentes y es ofertado periódicamente por el Programa de Formación Multimodal.

Referencias

Blog British School of Valencia. (2017,01,19). 21 Estrategias de lectura que funcionan en todo tipo de contenido. Recuperado de <https://www.bsvalencia.com/blog/21-estrategias-de-lectura-que-funcionan-en-todo-tipo-de-contenido/>

Caballero, E. (2016). *Estrategias de comprensión lectora*. Facultad de ciencias de la salud. Salamanca: Universidad Pontificia de Salamanca

Díez, A & Clemente, V. (2017). La competencia lectora. Una aproximación teórica y práctica para su evaluación en el aula. En *Asociación Española de Comprensión Lectora*. 7. Recuperado de <http://www.redalyc.org/jatsRepo/4462/446251130002/html/index.html>

Paul, R. y Elder, L. (2003). Cómo leer un párrafo y más allá de éste. Fundación para el pensamiento crítico. Recuperado de https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Como_Leer_un_Parrafo.pdf

UAEM (2018). Plan Institucional de Desarrollo 2018-2023. UAEM: México. Recuperado de <http://pide.uaem.mx/>

Universia. (2018,10,02). 10 claves para leer y analizar un texto literario. Recuperado de <http://noticias.universia.es/vida-universitaria/noticia/2014/05/16/1096821/10-claves-leer-analizar-texto-literario.html>



COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA

Unidad académica:	Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas						
Programa educativo:	Bioingeniería Aplicada						
Unidad de aprendizaje:	Comunicación oral y escrita			Ciclo de formación: Eje de formación: Semestre:	Básico Para el Desarrollo Humano Primero o segundo		
Elaborada por: Programa de Formación Multimodal (e-UAEM)				Fecha de elaboración	Enero, 2019		
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
TM03CA010406	1	4	5	6	Teórico-práctica	Común Optativa	Multimodal: Presencial, Híbrida y/o Virtual

Programas educativos en los que se imparte:

Al 2023 el 50% de los programas educativos de licenciatura incorporarán temas transversales de acuerdo al Modelo Universitario (UAEM, 2018, p.72)

Al 2023 al menos el 50% de los programas educativos habrán incorporado la formación multimodal en su estructura curricular (UAEM, 2018, p.73)

A partir de 2019 se iniciará el desarrollo e implementación del repertorio de unidades curriculares transversales multimodales que simultáneamente atenderá el desarrollo de competencias básicas y literacidad digital, la incorporación de temas transversales en el currículo y la flexibilización modal (UAEM, 2018, p.73)

Presentación

Las competencias de comunicación oral y escrita se encuentran entre las que tradicionalmente se requieren a todo estudiante, desde el origen mismo de la formación universitaria. El avance tecnológico reciente, ha complejizado y potenciado dichas competencias, siendo éstas indispensables para una gran variedad de situaciones y contextos, tanto en el ámbito académico, como laboral.

Por tanto, es necesario desarrollar competencias comunicativas para una interacción y participación social eficaces; ello requiere conocer y aplicar estrategias de comunicación oral y escrita, utilizando códigos y lenguajes adecuados para diferentes situaciones y contextos.

Propósitos

Facilitar la adquisición y/o el desarrollo de competencias de comunicación oral y escrita, para una interacción y participación eficaces en diversas situaciones y contextos.

Competencias genéricas

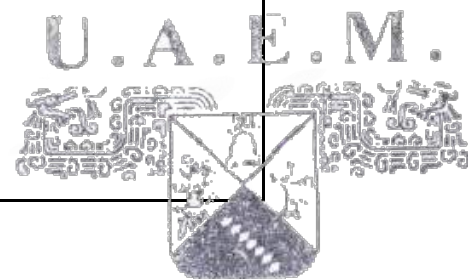
Generación y aplicación de conocimiento

Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma

Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo

Capacidad crítica y autocrítica

Capacidad de abstracción, análisis y síntesis



Capacidad de comunicación oral y escrita

Aplicables en contexto

Habilidad para el trabajo en forma colaborativa

Habilidad para trabajar en forma autónoma

Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica

Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes

Capacidad para actuar en nuevas situaciones

Sociales

Capacidad de expresión y comunicación

Capacidad de trabajo en equipo

Habilidad interpersonal

Habilidad para trabajar en contextos culturales diversos

Éticas

Compromiso con su medio sociocultural

Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad

Compromiso con la calidad

Compromiso ético

Competencias específicas

- Comunica eficazmente en diferentes situaciones y contextos.
- Aplica las estrategias de expresión escrita para una comunicación efectiva en múltiples situaciones.
- Aplica las estrategias de expresión oral para una comunicación efectiva en múltiples situaciones.

Contenidos	
Bloques	Temas
1. Comunica eficazmente en diferentes situaciones y contextos.	<p>1.1 Identifica la importancia de la comunicación eficaz para el adecuado desarrollo de sus actividades académicas y sociales.</p> <p>1.2 Identifica y desempeña diferentes roles dentro de los procesos comunicativos.</p> <p>1.3 Resuelve problemas/barreras de comunicación en diferentes contextos.</p> <p>1.4 Utiliza un diálogo crítico, respetuoso y constructivo para comunicarse en situaciones diversas.</p>
2. Aplica estrategias de expresión escrita	<p>2.1 Comprende lo que lee controlando y adaptando su respuesta a los requisitos de la situación.</p> <p>2.2 Identifica los errores comunes que se cometen en la redacción de textos.</p> <p>2.3 Aplica estrategias para resolver errores comunes durante la redacción de textos.</p> <p>2.4 Utiliza las fases de la escritura como una herramienta para mejorar su expresión escrita.</p> <p>2.5 Utiliza códigos y lenguajes para expresarse por escrito en diferentes contextos.</p>
3. Aplica estrategias de expresión oral	<p>3.1 Escucha con atención e interés, controlando y adaptando su respuesta a los requisitos de la situación.</p> <p>3.2 Identifica los errores comunes que se cometen en la expresión oral.</p>

3.3 Aplica estrategias para resolver errores comunes durante la expresión oral.

3.4 Utiliza códigos y lenguajes para expresarse oralmente en diferentes contextos.

3.5 Reconoce la importancia de la comunicación no verbal en la expresión oral

Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas se deciden y desarrollan en la fase de diseño formacional de las unidades de aprendizaje. Sus principales componentes son tres: a) piezas de contenido; b) actividades de aprendizaje; c) herramientas de comunicación.

Las **piezas de contenido** proporcionarán a los estudiantes recursos y medios de información necesarios para desarrollar las competencias genéricas y específicas, así como los aprendizajes planteados en cada unidad de aprendizaje. Por la naturaleza de esta unidad de aprendizaje, en su diseño se contemplarán dos tipos de piezas de contenido: a) las propias de las competencias a desarrollar; b) las relacionadas con los temas transversales que serán el vehículo para la construcción de las competencias.

Se privilegiará la inclusión de contenidos en formatos variados (video, audio, infografías, mapas, entre otros), diseñados bajo la lógica del microaprendizaje, es decir, contenidos sintéticos que cubran los aspectos esenciales de cada tema.

Las **actividades de aprendizaje**, colocarán a los estudiantes en situaciones que les demanden resolver problemas, movilizar conocimientos, emprender proyectos o generar soluciones. En general el enfoque de la formación será orientado a la adquisición y el desarrollo de las competencias contempladas en el apartado de Contenidos. Se favorecerán diferentes tipos de aprendizaje, tales como: autónomo, colaborativo, independiente, exploratorio, basado en problemas, basado en proyectos, entre otros. Dado que la unidad de aprendizaje es multimodal, contempla en su diseño formacional actividades para las tres modalidades: presencial, híbrida y virtual.

Las **herramientas de comunicación** permiten una interacción constante entre el docente y el grupo, así como entre los propios estudiantes, que posibilita y favorece el propio proceso formativo. Algunas de las herramientas que se emplean en el LMS son foros, mensajería y chat. También podrán emplearse herramientas externas al LMS, cuando ello sea necesario, tales como la videoconferencia, el correo electrónico, telefonía, etc. En la implementación de esta unidad de aprendizaje en modalidades híbrida y presencial, se contará además con vías de comunicación interpersonal cara-a-cara en el aula.

Criterios de evaluación	
<p>El proceso formativo se sustentará en criterios de evaluación claros, conocidos y flexibles, que se determinan en la fase de diseño formacional de la unidad de aprendizaje, y que quedan plasmados en los instrumentos contenidos en la propia plataforma, tales como rúbricas, listas de cotejo, matrices de valoración, etc. que pueden ser aplicados por el docente, por los propios estudiantes o incluidos en un diseño automatizado, según la actividad de aprendizaje.</p> <p>Con los criterios e instrumentos antes mencionados, se pretende que la evaluación sea un elemento más del proceso formativo, de gran utilidad, tanto para el estudiante como para el docente, pues con ella se permite de manera objetiva medir el nivel de desempeño del estudiante en las actividades que reflejan la adquisición y/o el desarrollo de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje.</p>	
Criterio	Porcentaje
1. Comunicar eficazmente en diferentes situaciones y contextos.	30%
2. Aplica estrategias de expresión escrita	35%
3. Aplica estrategias de expresión oral	35 %
Total	100 %

Perfil del docente

El perfil de los docentes deberá cumplir tres condiciones indispensables: a) comprobación de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje mediante evaluación institucional estandarizada, sin importar el área de formación profesional; b) experiencia docente comprobable en educación superior; y c) habilitación para asesoría en entornos virtuales de aprendizaje (dado que tanto contenidos, como actividades de aprendizaje para todas las modalidades están disponibles en la plataforma educativa).

La evaluación institucional estandarizada de competencias será diseñada y aplicada por el Programa de Formación Multimodal, e-UAEM, para evaluar que el/la docente cuente con las competencias que la unidad de aprendizaje requiere para el adecuado acompañamiento de los estudiantes en la construcción de las mismas. Estas evaluaciones se aplicarán periódicamente y el docente sólo deberá comprobar las competencias la primera vez que imparta la unidad de aprendizaje.

Para asegurar las competencias necesarias en materia de asesoría en línea por parte del personal docente, se cuenta con dos mecanismos institucionales: a) la certificación de competencias de asesoría en línea mediante un examen (certificación AL) o b) la acreditación del curso de Asesoría en Línea. Ambos mecanismos están a cargo del Programa de Formación Multimodal, e-UAEM, y buscan asegurar que el docente cuente con la habilitación necesaria en aspectos técnicos de la plataforma Moodle y en la propia función docente en entornos virtuales. El curso de AL no tiene costo para los docentes y es ofertado periódicamente por el Programa de Formación Multimodal.

Referencias

EduRed. (2013a). *Expresión oral*. Recuperado de:

http://www.ecured.cu/index.php/Expresi%C3%B3n_Oral#.C2.BFQu.C3.A9_es_una_argumentaci.C3.B3n.3F

EduRed. (2013b) Formas de expresión oral. Recuperado de:

http://www.ecured.cu/index.php/Expresi%C3%B3n_Oral#Formas_de_la_expresi.C3.B3n_oral

Sarmento, R. (2012). Escucha Activa. Recuperado de:
<https://estrategiaseduc.wordpress.com/2012/05/18/escucha-activa/>

Santos, G. D. (2012). Comunicación oral y escrita. Recuperado de:
http://www.aliatuniversidades.com.mx/bibliotecasdigitales/pdf/axiologicas/Comunicacion_oral_y_escrita.pdf

Ministerio de Educación y Formación Profesional - Gobierno de España. *Competencia en comunicación lingüística*, consultado el 07 de noviembre de 2018. Disponible en:
<http://www.mecd.gob.es/en/educacion/mc/lomce/el-curriculo/curriculo-primaria-eso-bachillerato/competencias-clave/competencias-clave/liguistica.html>

UAEM (2018). Plan Institucional de Desarrollo 2018-2023. UAEM: México. Recuperado de
<http://pide.uaem.mx/>



PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Unidad académica:	Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas						
Programa educativo:	Bioingeniería Aplicada						
Unidad de aprendizaje:	Pensamiento Lógico Matemático			Ciclo de formación:	Básico		
				Eje de formación:	Para el Desarrollo Humano		
				Semestre:	Primero o segundo		
Elaborada por: Programa de Formación Multimodal (e-UAEM)				Fecha de elaboración:	Mayo, 2019		
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
TM04CA010406	1	4	5	6	Teórico-práctica	Común Optativa	Multimodal: Presencial, Híbrida y/o Virtual

Programas educativos en los que se imparte:

Al 2023 el 50% de los programas educativos de licenciatura incorporarán temas transversales de acuerdo al Modelo Universitario (UAEM, 2018, p.72)

Al 2023 al menos el 50% de los programas educativos habrán incorporado la formación multimodal en su estructura curricular (UAEM, 2018, p.73)

A partir de 2019 se iniciará el desarrollo e implementación del repertorio de unidades curriculares transversales multimodales que simultáneamente atenderá el desarrollo de competencias básicas y literacidad digital, la incorporación de temas transversales en el currículo y la flexibilización modal (UAEM, 2018, p.73)

Presentación

En el contexto de la educación superior actual, se requiere que los estudiantes tengan bases generales que les permitan representar las situaciones cotidianas y profesionales desde la perspectiva de la lógica matemática para, así, analizar y resolver posibles problemas que se les presenten.

Esta solución viene dada a partir de la comprensión de la lógica matemática, así como de las maneras en la que permite ver el mundo e intervenir en él.

Finalmente, la comunicación en lenguaje matemático, causa y consecuencia del pensamiento, permite que las soluciones que se generan puedan ser fácilmente transmitidas a otras personas y en su caso transferidas a otros contextos.

Propósitos

Facilitar la adquisición y/o el desarrollo de competencias relacionadas con la comprensión, el análisis y la resolución de problemas a partir del razonamiento lógico-matemático en un contexto cotidiano y académico.

Competencias genéricas

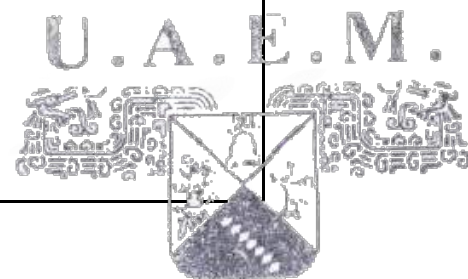
Generación y aplicación de conocimiento

Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma

Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo

Capacidad crítica y autocrítica

Capacidad de abstracción, análisis y síntesis



Capacidad para la investigación

Capacidad de comunicación en un segundo idioma

Capacidad creativa

Capacidad de comunicación oral y escrita

Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Habilidad para buscar, procesar y analizar información

Aplicables en contexto

Habilidad para el trabajo en forma colaborativa

Habilidad para trabajar en forma autónoma

Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica

Capacidad para identificar, planear y resolver problemas

Capacidad para tomar decisiones

Capacidad para actuar en nuevas situaciones

Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión

Sociales

Capacidad de expresión y comunicación

Capacidad para organizar y planificar el tiempo

Capacidad de trabajo en equipo

Habilidad interpersonal

Habilidad para trabajar en contextos culturales diversos

Éticas

Compromiso con la calidad

Compromiso ético

Competencias específicas

1. Pensar matemáticamente
2. Formular y resolver problemas matemáticos
3. Modelar matemáticamente (analizar, decodificar, construir modelos)
4. Razonar matemáticamente
5. Representar entidades matemáticas (objetos, situaciones)
6. Manejar símbolos y formalismos matemáticos
7. Hablar en, con y acerca de las matemáticas
8. Hacer uso de ayudas y herramientas

Contenidos	
Bloques	Temas
1. Pensar matemáticamente	1.1. Comprender y tratar con las raíces, alcances, y limitaciones de conceptos dados 1.2. Abstracter de conceptos y generalizar resultados 1.3. Distinguir entre distintos tipos de planteamientos matemáticos 1.4. Tener conciencia de los tipos de preguntas típicas para las matemáticas y conocimiento de los tipos de respuestas que se esperan 1.5. Poseer la habilidad de plantear preguntas matemáticas

<p>2. El pensamiento matemático en la vida escolar</p>	<p>2.1 Las áreas básicas: espacio y formas geométricas, relaciones entre objetos</p> <p>2.2 Procesamiento de Información</p> <p>2.3 Identificación de patrones</p> <p>2.4 Identificación de argumentos.</p>
<p>3. El pensamiento matemático en la vida cotidiana</p>	<p>3.1. Seguir y evaluar el razonamiento matemático de otros</p> <p>3.2 Procesamiento de la información y análisis de discusiones.</p>
<p>4. Formular y resolver problemas matemáticos escolares</p>	<p>4.1. Detectar, formular, delimitar y especificar problemas matemáticos, puros o aplicados, abiertos o cerrados</p> <p>4.2 El método de Poyla para resolver problemas escolares.</p>
<p>5. Aplicar las matemáticas en la vida cotidiana</p>	<p>5.1 Preguntar para aprender.</p> <p>5.2 Comprender, examinar e interpretar diferentes tipos de expresiones matemáticas escritas, orales, visuales o textos</p> <p>5.3 Poseer la habilidad para resolver problemas, planteados por uno mismo o por otros idealmente en diferentes modos</p>

Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas se deciden y desarrollan en la fase de diseño formacional de las unidades de aprendizaje. Sus principales componentes son tres: a) piezas de contenido; b) actividades de aprendizaje; c) herramientas de comunicación.

Las **piezas de contenido** proporcionarán a los estudiantes recursos y medios de información necesarios para desarrollar las competencias genéricas y específicas, así como los

aprendizajes planteados en cada unidad de aprendizaje. Por la naturaleza de esta unidad de aprendizaje, en su diseño se contemplarán dos tipos de piezas de contenido: a) las propias de las competencias a desarrollar; b) las relacionadas con los temas transversales que serán el vehículo para la construcción de las competencias.

Se privilegiará la inclusión de contenidos en formatos variados (video, audio, infografías, mapas, entre otros), diseñados bajo la lógica del microaprendizaje, es decir, contenidos sintéticos que cubran los aspectos esenciales de cada tema.

Las **actividades de aprendizaje**, colocarán a los estudiantes en situaciones que les demanden resolver problemas, movilizar conocimientos, emprender proyectos o generar soluciones. En general el enfoque de la formación será orientado a la adquisición y el desarrollo de las competencias contempladas en el apartado de Contenidos. Se favorecerán diferentes tipos de aprendizaje, tales como: autónomo, colaborativo, independiente, exploratorio, basado en problemas, basado en proyectos, entre otros. Dado que la unidad de aprendizaje es multimodal, contempla en su diseño formacional actividades para las tres modalidades: presencial, híbrida y virtual.

Las **herramientas de comunicación** permiten una interacción constante entre el docente y el grupo, así como entre los propios estudiantes, que posibilita y favorece el propio proceso formativo. Algunas de las herramientas que se emplean en el LMS son foros, mensajería y chat. También podrán emplearse herramientas externas al LMS, cuando ello sea necesario, tales como la videoconferencia, el correo electrónico, telefonía, etc. En la implementación de esta unidad de aprendizaje en modalidades híbrida y presencial, se contará además con vías de comunicación interpersonal cara-a-cara en el aula.

Criterios de evaluación

El proceso formativo se sustentará en criterios de evaluación claros, conocidos y flexibles, que se determinan en la fase de diseño formacional de la unidad de aprendizaje, y que quedan plasmados en los instrumentos contenidos en la propia plataforma, tales como rúbricas, listas de cotejo, matrices de valoración, etc. que pueden ser aplicados por el docente, por los propios estudiantes o incluidos en un diseño automatizado, según la actividad de aprendizaje.

Con los criterios e instrumentos antes mencionados, se pretende que la evaluación sea un elemento más del proceso formativo, de gran utilidad, tanto para el estudiante como para el docente, pues con ella se permite de manera objetiva medir el nivel de desempeño del estudiante en las actividades que reflejan la adquisición y/o el desarrollo de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje.

Criterio	Porcentaje
1. Pensar matemáticamente	15%
2. Formular y resolver problemas matemáticos	15%
3. Modelar matemáticamente (analizar, decodificar, construir modelos)	15%
4. Razonar matemáticamente	15%
5. Representar entidades matemáticas (objetos, situaciones)	10%
6. Manejar símbolos y formalismos matemáticos	10%
7. Hablar en, con y acerca de las matemáticas	10%
8. Hacer uso de ayudas y herramientas	10%
Total	100 %

Perfil del docente

El perfil de los docentes deberá cumplir tres condiciones indispensables: a) comprobación de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje por los medios que la institución estipule; b) experiencia docente comprobable en educación superior; y c) habilitación para asesoría en entornos virtuales de aprendizaje (dado que tanto contenidos, como actividades de aprendizaje para todas las modalidades están disponibles en la plataforma educativa).

Para asegurar las competencias necesarias en materia de asesoría en línea por parte del personal docente, se cuenta con dos mecanismos institucionales: a) la certificación de competencias de asesoría en línea mediante un examen (certificación AL) o b) la acreditación del curso de Asesoría en Línea. Ambos mecanismos están a cargo del Programa de Formación Multimodal, e-UAEM, y buscan asegurar que el docente cuente con la habilitación necesaria en aspectos técnicos de la plataforma Moodle y en la propia función docente en entornos virtuales. El curso de AL no tiene costo para los docentes y es ofertado periódicamente por el Programa de Formación Multimodal.

Referencias

Niss, M. (2011). *The Danish KOM project and possible consequences for teacher education*.

Recuperado de:

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6957/6643>

Niss, M. (s.f.). *Mathematical Competencies and the learning of mathematics: The Danish Kom Project*. Recuperado de:

<http://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/CTH/mve375/1112/docs/KOMkompetenser.pdf>

Solar, H.; García, B.; Rojas, F. & Coronado, A. (2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. *Educación matemática*, 26(2), 33-67.

Recuperado de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262014000200002&lng=es&tlng=es

UAEM (2018). Plan Institucional de Desarrollo 2018-2023. UAEM: México. Recuperado de

<http://pide.uaem.mx/>

UAEM. (2010). Modelo Universitario. En *Órgano Informativo Universitario de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos "Adolfo Menéndez Samará"*.

Recuperado de: https://www.uaem.mx/sites/default/files/secretaria-general/rectorado-2007-2012/menendez_samara_60.pdf



INFORMACIÓN Y ALFABETIZACIÓN DIGITAL

Unidad académica:	Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas						
Programa educativo:	Bioingeniería Aplicada						
Unidad de aprendizaje:	Información y alfabetización digital			Ciclo de formación:	Básico		
				Eje de formación:	Para el Desarrollo Humano		
				Semestre:	Primero o segundo		
Elaborada por: Programa de Formación Multimodal (e-UAEM)				Fecha de elaboración	Enero, 2019		
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
TM05CD010406	1	4	5	6	Teórico-práctica	Común Optativa	Multimodal: Híbrida y/o Virtual
<p>Programas educativos en los que se imparte:</p> <p>Al 2023 el 50% de los programas educativos de licenciatura incorporarán temas transversales de acuerdo al Modelo Universitario (UAEM, 2018, p.72)</p>							

Al 2023 al menos el 50% de los programas educativos habrán incorporado la formación multimodal en su estructura curricular (UAEM, 2018, p.73)

A partir de 2019 se iniciará el desarrollo e implementación del repertorio de unidades curriculares transversales multimodales que simultáneamente atenderá el desarrollo de competencias básicas y literacidad digital, la incorporación de temas transversales en el currículo y la flexibilización modal (UAEM, 2018, p.73)

Presentación

El estudiante universitario en el siglo XXI requiere competencias que le permitan identificar, obtener, almacenar, organizar y analizar información digital, datos y contenidos digitales en múltiples situaciones y contextos. Ello implica: gestionar información relevante para el aprendizaje, seleccionar recursos de forma eficaz, gestionar distintas fuentes de información y crear estrategias personales de información. De este modo, el estudiante requiere no sólo saber cuándo y por qué necesita información, dónde encontrarla, y cómo evaluarla, si no cómo gestionarla para facilitar la funcionalidad y operatividad de sus actuaciones.

Propósitos

Facilitar la adquisición y/o el desarrollo de competencias relacionadas con identificar, localizar y obtener información confiable, con el fin de almacenar, organizar y analizar los contenidos digitales evaluando su finalidad y relevancia para las actividades académicas (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2017).

Competencias genéricas

Generación y aplicación de conocimiento

Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma

Capacidad para la investigación

Capacidad de comunicación oral y escrita

Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Habilidad para buscar, procesar y analizar información

Aplicables en contexto

Habilidad para trabajar en forma autónoma

Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica

Capacidad para tomar decisiones

Sociales

Capacidad de expresión y comunicación

Capacidad para organizar y planificar el tiempo

Éticas

Compromiso con la calidad

Compromiso ético

Competencias específicas

Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales

Articular necesidades de información, buscar datos, información y contenidos en entornos digitales, acceder y navegar por ellos. Crear y actualizar estrategias de búsqueda personal.

Evaluar datos, información y contenidos digitales

Analizar, comparar y evaluar de forma crítica la fiabilidad y seriedad de recursos de datos, información y contenido digital. Analizar, interpretar y evaluar de forma crítica datos, informaciones y contenidos digitales.

Gestión de datos, información y contenidos digitales

Organizar, almacenar y recuperar datos, información y contenidos en entornos digitales.
Organizar y procesarlos en entornos estructurados.

Contenidos	
Bloques	Temas
1. Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales.	<p>1.1. Organizar búsquedas de datos, informaciones y contenidos en entornos digitales.</p> <p>1.2. Organizar estrategias de búsqueda personal.</p> <p>1.3. Valorar necesidades de información.</p> <p>1.4. Adaptar mi estrategia de búsqueda para encontrar los datos, informaciones y contenidos más apropiados en entornos digitales.</p>
2. Evaluar datos, información y contenidos digitales.	<p>2.1. Detectar la fiabilidad y seriedad de fuentes comunes de datos, información y sus contenidos digitales.</p> <p>2.2. Realizar análisis, comparaciones y evaluaciones de fiabilidad y seriedad de fuentes de información, datos y contenidos digitales concretos.</p> <p>2.3. Valorar de forma crítica la fiabilidad y seriedad de fuentes de información, datos y contenidos digitales.</p>
3. Gestión de datos, información y contenidos digitales.	<p>3.1. Identificar cómo organizar, almacenar y recuperar datos, información y contenidos de una forma sencilla en entornos estructurados.</p> <p>3.2. Organizar información, datos y contenidos para que sean almacenados y recuperados.</p> <p>3.3. Manipular información, datos y contenidos para facilitar su recuperación y almacenamiento.</p>

Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas se deciden y desarrollan en la fase de diseño formacional de las unidades de aprendizaje. Sus principales componentes son tres: a) piezas de contenido; b) actividades de aprendizaje; c) herramientas de comunicación.

Las **piezas de contenido** proporcionarán a los estudiantes recursos y medios de información necesarios para desarrollar las competencias genéricas y específicas, así como los aprendizajes planteados en cada unidad de aprendizaje. Por la naturaleza de esta unidad de aprendizaje, en su diseño se contemplarán dos tipos de piezas de contenido: a) las propias de las competencias a desarrollar; b) las relacionadas con los temas transversales que serán el vehículo para la construcción de las competencias.

Se privilegiará la inclusión de contenidos en formatos variados (video, audio, infografías, mapas, entre otros), diseñados bajo la lógica del microaprendizaje, es decir, contenidos sintéticos que cubran los aspectos esenciales de cada tema.

Las **actividades de aprendizaje**, colocarán a los estudiantes en situaciones que les demanden resolver problemas, movilizar conocimientos, emprender proyectos o generar soluciones. En general el enfoque de la formación será orientado a la adquisición y el desarrollo de las competencias contempladas en el apartado de Contenidos. Se favorecerán diferentes tipos de aprendizaje, tales como: autónomo, colaborativo, independiente, exploratorio, basado en problemas, basado en proyectos, entre otros. Dado que la unidad de aprendizaje es multimodal, contempla en su diseño formacional actividades para las tres modalidades: presencial, híbrida y virtual.

Las **herramientas de comunicación** permiten una interacción constante entre el docente y el grupo, así como entre los propios estudiantes, que posibilita y favorece el propio proceso formativo. Algunas de las herramientas que se emplean en el LMS son foros, mensajería y chat. También podrán emplearse herramientas externas al LMS, cuando ello sea necesario, tales como la videoconferencia, el correo electrónico, telefonía, etc. En la implementación de esta unidad de aprendizaje en modalidades híbrida y presencial, se contará además con vías de comunicación interpersonal cara-a-cara en el aula.

Criterios de evaluación

El proceso formativo se sustentará en criterios de evaluación claros, conocidos y flexibles, que se determinan en la fase de diseño formacional de la unidad de aprendizaje, y que quedan plasmados en los instrumentos contenidos en la propia plataforma, tales como rúbricas, listas de cotejo, matrices de valoración, etc. que pueden ser aplicados por el docente, por los propios estudiantes o incluidos en un diseño automatizado, según la actividad de aprendizaje.

Con los criterios e instrumentos antes mencionados, se pretende que la evaluación sea un elemento más del proceso formativo, de gran utilidad, tanto para el estudiante como para el docente, pues con ella se permite de manera objetiva medir el nivel de desempeño del estudiante en las actividades que reflejan la adquisición y/o el desarrollo de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje.

Criterio	Porcentaje
1. Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales.	30 %
2. Evaluar datos, información y contenidos digitales.	35 %
3. Gestión de datos, información y contenidos digitales.	35 %
Total	100 %

Perfil del docente

El perfil de los docentes deberá cumplir tres condiciones indispensables: a) comprobación de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje por los medios que la institución estipule; b) experiencia docente comprobable en educación superior; y c) habilitación para asesoría en entornos virtuales de aprendizaje (dado que tanto contenidos, como actividades de aprendizaje para todas las modalidades están disponibles en la plataforma educativa).

Para asegurar las competencias necesarias en materia de asesoría en línea por parte del personal docente, se cuenta con dos mecanismos institucionales: a) la certificación de competencias de asesoría en línea mediante un examen (certificación AL) o b) la acreditación del curso de Asesoría en Línea. Ambos mecanismos están a cargo del Programa de Formación Multimodal, e-UAEM, y buscan asegurar que el docente cuente con la habilitación necesaria en aspectos técnicos de la plataforma Moodle y en la propia función docente en entornos virtuales. El curso de AL no tiene costo para los docentes y es ofertado periódicamente por el Programa de Formación Multimodal.

Referencias

Comisión Europea (2017a). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. Luxemburgo: Unión Europea.

Recuperado de:

[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)

Comisión Europea (2017b). Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía (traducción al español por la Junta de Extremadura). España: Junta de Extremadura. Recuperado de:

<http://www.nccextremadura.org/competenciadigital/>

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de:

<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/cdd/>

UAEM. (2018). *Plan Institucional de Desarrollo 2018-2023*. UAEM: México. Recuperado de:

<http://pide.uaem.mx/>



COMUNICACIÓN Y COLABORACIÓN EN LÍNEA

Unidad académica:				Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas			
Programa educativo:				Bioingeniería Aplicada			
Unidad de aprendizaje:				Comunicación y colaboración en línea	Ciclo de formación: Eje de formación: Semestre:	Básico Para el Desarrollo Humano Primero o segundo	
Elaborada por: Programa de Formación Multimodal (e-UAEM)				Fecha de elaboración:		Enero, 2019	
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
TM06CD010406	1	4	5	6	Teórico-práctica	Común Optativa	Multimodal: Híbrida y/o Virtual
Programas educativos en los que se imparte:							
Al 2023 el 50% de los programas educativos de licenciatura incorporarán temas transversales de acuerdo al Modelo Universitario (UAEM, 2018, p.72)							

Al 2023 al menos el 50% de los programas educativos habrán incorporado la formación multimodal en su estructura curricular (UAEM, 2018, p.73)

A partir de 2019 se iniciará el desarrollo e implementación del repertorio de unidades curriculares transversales multimodales que simultáneamente atenderá el desarrollo de competencias básicas y literacidad digital, la incorporación de temas transversales en el currículo y la flexibilización modal (UAEM, 2018, p.73)

Presentación

El estudiante universitario en el siglo XXI requiere competencias que le permitan actuar de forma efectiva en la infoesfera, es decir, ejercer su ciudadanía en las redes digitales. Ello implica, reconocer sus derechos y los de otros, y su responsabilidad en favorecer una participación y convivencia saludables en las redes. De igual manera contempla el uso de herramientas digitales para colaborar con otros a nivel local y global, en contextos multiculturales y diversos y la gestión de la propia identidad en línea.

Propósitos

Facilitar la adquisición y/o el desarrollo de competencias para: interactuar en entornos digitales, compartir recursos a través de tecnologías digitales, conectar y colaborar con otros por medio de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes, gestionar la identidad digital y participar en actividades y espacios ciudadanos a través de tecnologías digitales (Comisión Europea, 2017a)

Competencias genéricas

Generación y aplicación de conocimiento

Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma

Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo

Capacidad crítica y autocrítica

Capacidad de comunicación en un segundo idioma

Capacidad de comunicación oral y escrita

Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Aplicables en contexto

Habilidad para el trabajo en forma colaborativa

Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica

Capacidad para formular y gestionar proyectos

Capacidad para identificar, planear y resolver problemas

Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes

Capacidad para tomar decisiones

Capacidad para actuar en nuevas situaciones

Sociales

Capacidad de expresión y comunicación

Participación con responsabilidad social

Capacidad de trabajo en equipo

Habilidad interpersonal

Habilidad para trabajar en contextos culturales diversos

Éticas

Compromiso ciudadano

Compromiso con su medio sociocultural

Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad

Compromiso ético

Competencias específicas

Interactuar a través de tecnologías digitales.

Interactuar a través de diferentes tecnologías digitales y entender los medios de comunicación digitales apropiados para un contexto determinado.

Compartir a través de tecnologías digitales.

Compartir datos, información y contenidos digitales con otros a través de las tecnologías adecuadas. Hacer de intermediario y ser capaz de referenciar la información compartida.

Participar en actividades y espacios ciudadanos a través de las tecnologías digitales.

Participar en la sociedad a través del uso de servicios digitales públicos y privados. Buscar oportunidades de auto empoderamiento y para una ciudadanía participativa a través de tecnologías digitales apropiadas.

Colaborar a través de tecnologías digitales.

Uso de herramientas y tecnologías digitales en procesos colaborativos y para la co-construcción y la co-creación de datos, recursos y conocimientos.

Convivir armónicamente en la red (netiqueta).

Estar al tanto de las normas de comportamiento y del “know-how” (saber cómo) en el uso de las tecnologías y en la interacción en entornos digitales. Adaptar las estrategias de comunicación a una audiencia específica, teniendo en cuenta la diversidad cultural y generacional de los entornos digitales.

Gestionar la identidad digital.

Crear y gestionar una o varias identidades digitales, ser capaz de proteger la propia reputación online y trabajar con los datos generados a través de varias herramientas, servicios y entornos digitales.

Contenidos	
Bloques	Temas
1. Interactuar a través de tecnologías digitales	1.1 Seleccionar diferentes tecnologías digitales para interactuar y, 1.2 Seleccionar diversos medios de comunicación apropiados para un contexto determinado
2. Gestionar la identidad digital	2.1 Mostrar una variedad de identidades digitales. 2.2 Analizar formas específicas de proteger mi reputación online. 2.3 Manejar información que genero a través de herramientas, servicios o entornos digitales.
3. Comportamiento en la red (netiqueta)	3.1 Aplicar diferentes normas de comportamiento y de usos comunes, al utilizar tecnologías e interactuar en entornos digitales. 3.2 Aplicar diferentes estrategias de comunicación adaptadas a una audiencia y, 3.3 Aplicar diferentes elementos de diversidad generacional y cultural a considerar en entornos digitales.
4. Compartir a través de tecnologías digitales	4.1 Utilizar tecnologías digitales adecuadas para compartir datos, información y contenidos digitales 4.2 Explicar cómo proceder en el rol intermediario al compartir información y contenidos a través de tecnologías digitales 4.3 Ilustrar prácticas tanto de referencias como de atribuciones de autoría

<p>5. Participar en actividades y espacios ciudadanos a través de las tecnologías digitales.</p>	<p>5.1 Seleccionar servicios digitales bien definidos y habituales para participar en la sociedad.</p> <p>5.2 Hacer uso de varios servicios digitales adecuados para adquirir confianza y participar como ciudadano en la sociedad.</p>
<p>6. Colaborar a través de tecnologías digitales</p>	<p>6.1 Elegir la herramienta o las tecnologías digitales más adecuadas para la co-construcción o la co-creación de datos, recursos y conocimiento</p> <p>6.2 Utilizar una variedad de herramientas y tecnologías digitales adecuadas para la co-construcción, la co-creación de datos, recursos y conocimiento</p>

Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas se deciden y desarrollan en la fase de diseño formacional de las unidades de aprendizaje. Sus principales componentes son tres: a) piezas de contenido; b) actividades de aprendizaje; c) herramientas de comunicación.

Las **piezas de contenido** proporcionarán a los estudiantes recursos y medios de información necesarios para desarrollar las competencias genéricas y específicas, así como los aprendizajes planteados en cada unidad de aprendizaje. Por la naturaleza de esta unidad de aprendizaje, en su diseño se contemplarán dos tipos de piezas de contenido: a) las propias de las competencias a desarrollar; b) las relacionadas con los temas transversales que serán el vehículo para la construcción de las competencias.

Se privilegiará la inclusión de contenidos en formatos variados (video, audio, infografías, mapas, entre otros), diseñados bajo la lógica del microaprendizaje, es decir, contenidos sintéticos que cubran los aspectos esenciales de cada tema.

Las **actividades de aprendizaje**, colocarán a los estudiantes en situaciones que les demanden resolver problemas, movilizar conocimientos, emprender proyectos o generar

soluciones. En general el enfoque de la formación será orientado a la adquisición y el desarrollo de las competencias contempladas en el apartado de Contenidos. Se favorecerán diferentes tipos de aprendizaje, tales como: autónomo, colaborativo, independiente, exploratorio, basado en problemas, basado en proyectos, entre otros. Dado que la unidad de aprendizaje es multimodal, contempla en su diseño formacional actividades para las tres modalidades: presencial, híbrida y virtual.

Las **herramientas de comunicación** permiten una interacción constante entre el docente y el grupo, así como entre los propios estudiantes, que posibilita y favorece el propio proceso formativo. Algunas de las herramientas que se emplean en el LMS son foros, mensajería y chat. También podrán emplearse herramientas externas al LMS, cuando ello sea necesario, tales como la videoconferencia, el correo electrónico, telefonía, etc. En la implementación de esta unidad de aprendizaje en modalidades híbrida y presencial, se contará además con vías de comunicación interpersonal cara-a-cara en el aula.

Criterios de evaluación

El proceso formativo se sustentará en criterios de evaluación claros, conocidos y flexibles, que se determinan en la fase de diseño formacional de la unidad de aprendizaje, y que quedan plasmados en los instrumentos contenidos en la propia plataforma, tales como rúbricas, listas de cotejo, matrices de valoración, etc. que pueden ser aplicados por el docente, por los propios estudiantes o incluidos en un diseño automatizado, según la actividad de aprendizaje.

Con los criterios e instrumentos antes mencionados, se pretende que la evaluación sea un elemento más del proceso formativo, de gran utilidad, tanto para el estudiante como para el docente, pues con ella se permite de manera objetiva medir el nivel de desempeño del estudiante en las actividades que reflejan la adquisición y/o el desarrollo de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje.

Componente	Porcentaje
1. Interactuar a través de tecnologías digitales	16%
2. Gestionar la identidad digital	16%

3. Comportamiento en la red (netiqueta)	18 %
4. Compartir a través de tecnologías digitales	18 %
5. Participar en actividades y espacios ciudadanos a través de las tecnologías digitales.	16 %
6. Colaborar a través de tecnologías digitales	16 %
Total	100 %

Perfil del docente

El perfil de los docentes deberá cumplir tres condiciones indispensables: a) comprobación de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje por los medios que la institución estipule; b) experiencia docente comprobable en educación superior; y c) habilitación para asesoría en entornos virtuales de aprendizaje (dado que tanto contenidos, como actividades de aprendizaje para todas las modalidades están disponibles en la plataforma educativa).

Para asegurar las competencias necesarias en materia de asesoría en línea por parte del personal docente, se cuenta con dos mecanismos institucionales: a) la certificación de competencias de asesoría en línea mediante un examen (certificación AL) o b) la acreditación del curso de Asesoría en Línea. Ambos mecanismos están a cargo del Programa de Formación Multimodal, e-UAEM, y buscan asegurar que el docente cuente con la habilitación necesaria en aspectos técnicos de la plataforma Moodle y en la propia función docente en entornos virtuales. El curso de AL no tiene costo para los docentes y es ofertado periódicamente por el Programa de Formación Multimodal.

Referencias

Comisión Europea (2017a). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. Luxemburgo: Unión Europea.
Recuperado de:

[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)

Comisión Europea (2017b). Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía (traducción al español por la Junta de Extremadura). España: Junta de Extremadura. Recuperado de: <http://www.nccextremadura.org/competenciadigital/>

Marco Común de Competencia Digital Docente. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de:
<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/cdd/>

UAEM (2018). Plan Institucional de Desarrollo 2018-2023. UAEM: México. Recuperado de <http://pide.uaem.mx/>



CREACIÓN DE CONTENIDOS DIGITALES

Unidad académica:	Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas						
Programa educativo:	Bioingeniería Aplicada						
Unidad de aprendizaje:	Creación de contenidos digitales			Ciclo de formación: Eje de formación: Semestre:	Básico Para el Desarrollo Humano Primero o segundo		
Elaborada por: Programa de Formación Multimodal (e-UAEM)				Fecha de elaboración:	Enero, 2019		
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
TM07CD010 406	1	4	5	6	Teórico-práctica	Común Optativa	Multimodal: Híbrida y/o Virtual
<p>Programas educativos en los que se imparte:</p> <p>Al 2023 el 50% de los programas educativos de licenciatura incorporarán temas transversales de acuerdo al Modelo Universitario (UAEM, 2018, p.72)</p>							

Al 2023 al menos el 50% de los programas educativos habrán incorporado la formación multimodal en su estructura curricular (UAEM, 2018, p.73)

A partir de 2019 se iniciará el desarrollo e implementación del repertorio de unidades curriculares transversales multimodales que simultáneamente atenderá el desarrollo de competencias básicas y literacidad digital, la incorporación de temas transversales en el currículo y la flexibilización modal (UAEM, 2018, p.73)

Presentación

El estudiante universitario en el siglo XXI requiere competencias en la creación de contenidos digitales, lo que implica que utilice de manera crítica y responsable las herramientas digitales para comunicarse y expresarse en forma creativa e innovadora en múltiples medios, soportes y formatos, desarrollando la construcción significativa de su propio conocimiento y propiciándola en los demás. Asimismo, es necesario que identifique los derechos de autoría propios y de terceros, bajo diferentes esquemas de licenciamiento.

Propósitos

Facilitar la adquisición y/o el desarrollo de competencias relacionadas con la creación, integración y reelaboración de contenidos digitales, en el marco de diferentes tipos de licenciamiento de propiedad intelectual, ejerciendo y respetando los derechos de autor, todo ello enfocado al uso creativo de las tecnologías digitales (Comisión Europea, 2017a y 2017b)

Competencias genéricas

Generación y aplicación de conocimiento

- Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma
- Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo
- Capacidad crítica y autocrítica
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad para la investigación

Capacidad creativa

Capacidad de comunicación oral y escrita

Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Habilidad para buscar, procesar y analizar información

Aplicables en contexto

Habilidad para el trabajo en forma colaborativa

Habilidad para trabajar en forma autónoma

Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica

Capacidad para formular y gestionar proyectos

Capacidad para identificar, planear y resolver problemas

Capacidad para actuar en nuevas situaciones

Sociales

Capacidad de expresión y comunicación

Participación con responsabilidad social

Capacidad de trabajo en equipo

Habilidad interpersonal

Habilidad para trabajar en contextos culturales diversos

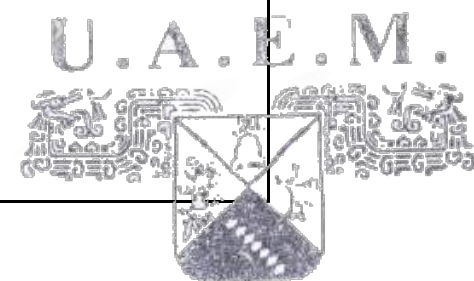
Éticas

Compromiso con su medio sociocultural

Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad

Compromiso con la calidad

Compromiso ético



Competencias específicas

Derechos de autor (*copyright*) y licencias de propiedad intelectual

Entender cómo solicitar datos, informaciones y contenidos digitales con derechos de autor y licencias de propiedad intelectual.

Desarrollo de contenidos

Crear y editar contenidos digitales en formatos diferentes, expresarse uno mismo a través de medios digitales.

Integración y reelaboración de contenido digital

Modificar, perfeccionar, mejorar e integrar información y contenido en un cuerpo de conocimiento existente para crear contenidos nuevos, originales y relevantes.

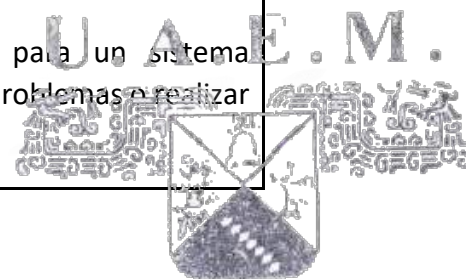
Programación

Comprender qué hay detrás de un programa informático y entender los principios básicos de la programación; realizar modificaciones sencillas en programas informáticos, aplicaciones, configuraciones, dispositivos.

Uso creativo de la tecnología digital

Utilizar herramientas y tecnologías digitales para crear contenidos, procesos y productos innovadores. Participación individual y colectiva en procesos cognitivos para entender y resolver problemas conceptuales y situaciones confusas en entornos digitales.

Contenidos	
Bloques	Temas
1. Derechos de autor (<i>copyright</i>) y licencias de propiedad intelectual.	<p>1.1 Identificar normas básicas de <i>Copyright</i> y licencias que se aplican a datos, información y contenidos digitales.</p> <p>1.2 Analizar reglas de <i>Copyright</i> y licencias que se aplican a informaciones y contenidos digitales</p> <p>1.3 Seleccionar las normas más adecuadas que se aplican al <i>Copyright</i> y las licencia de datos, informaciones y contenidos digitales.</p>
2.Desarrollo de contenidos.	<p>2.1 Crear y producir contenidos digitales en diferentes formatos utilizando aplicaciones en línea como, por ejemplo, documentos de texto, presentaciones multimedia, diseño de imágenes y grabación de video o audio.</p>
3. Integración y reelaboración de contenido digital.	<p>3.1 Analizar formas de modificar, perfeccionar, mejorar e integrar elementos, contenidos e informaciones nuevas para crear otros originales.</p> <p>3.2 Operar con elementos nuevos y diferentes de contenidos e informaciones, modificar, perfeccionar, mejorar e integrarlos para crear otros nuevos y originales.</p>
4. Programación	<p>4.1 Conocer los conceptos y fundamentos básicos de lógicas de programación.</p> <p>4.2 Modificar algunas funciones sencillas de software y de aplicaciones, a nivel de configuración básica.</p> <p>4.3 Operar instrucciones para un sistema informático, para resolver problemas o realizar una tarea.</p>



5. Uso creativo de la tecnología digital

5.1 Utilizar herramientas y tecnologías digitales para crear contenidos, procesos y productos innovadores.

5.2 Participación individual y colectiva en procesos cognitivos para entender y resolver problemas conceptuales y situaciones confusas en entornos digitales.

Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas se deciden y desarrollan en la fase de diseño formacional de las unidades de aprendizaje. Sus principales componentes son tres: a) piezas de contenido; b) actividades de aprendizaje; c) herramientas de comunicación.

Las **piezas de contenido** proporcionarán a los estudiantes recursos y medios de información necesarios para desarrollar las competencias genéricas y específicas, así como los aprendizajes planteados en cada unidad de aprendizaje. Por la naturaleza de esta unidad de aprendizaje, en su diseño se contemplarán dos tipos de piezas de contenido: a) las propias de las competencias a desarrollar; b) las relacionadas con los temas transversales que serán el vehículo para la construcción de las competencias.

Se privilegiará la inclusión de contenidos en formatos variados (video, audio, infografías, mapas, entre otros), diseñados bajo la lógica del microaprendizaje, es decir, contenidos sintéticos que cubran los aspectos esenciales de cada tema.

Las **actividades de aprendizaje**, colocarán a los estudiantes en situaciones que les demanden resolver problemas, movilizar conocimientos, emprender proyectos o generar soluciones. En general el enfoque de la formación será orientado a la adquisición y el desarrollo de las competencias contempladas en el apartado de Contenidos. Se favorecerán diferentes tipos de aprendizaje, tales como: autónomo, colaborativo, independiente, exploratorio, basado en problemas, basado en proyectos, entre otros. Dado que la unidad de aprendizaje es multimodal, contempla en su diseño formacional actividades para las tres modalidades: presencial, híbrida y virtual.

Las **herramientas de comunicación** permiten una interacción constante entre el docente y el grupo, así como entre los propios estudiantes, que posibilita y favorece el propio proceso formativo. Algunas de las herramientas que se emplean en el LMS son foros, mensajería y chat. También podrán emplearse herramientas externas al LMS, cuando ello sea necesario, tales como la videoconferencia, el correo electrónico, telefonía, etc. En la implementación de esta unidad de aprendizaje en modalidades híbrida y presencial, se contará además con vías de comunicación interpersonal cara-a-cara en el aula.

Criterios de evaluación

El proceso formativo se sustentará en criterios de evaluación claros, conocidos y flexibles, que se determinan en la fase de diseño formacional de la unidad de aprendizaje, y que quedan plasmados en los instrumentos contenidos en la propia plataforma, tales como rúbricas, listas de cotejo, matrices de valoración, etc. que pueden ser aplicados por el docente, por los propios estudiantes o incluidos en un diseño automatizado, según la actividad de aprendizaje.

Con los criterios e instrumentos antes mencionados, se pretende que la evaluación sea un elemento más del proceso formativo, de gran utilidad, tanto para el estudiante como para el docente, pues con ella se permite de manera objetiva medir el nivel de desempeño del estudiante en las actividades que reflejan la adquisición y/o el desarrollo de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje.

Criterio	Porcentaje
1. Derechos de autor (<i>copyright</i>) y licencias de propiedad intelectual.	20%
2. Desarrollo de contenidos.	20%
3. Integración y reelaboración de contenido digital	20%
4. Programación	25%

5. Uso creativo de la tecnología digital	20%
Total	100 %

Perfil del docente

El perfil de los docentes deberá cumplir tres condiciones indispensables: a) comprobación de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje por los medios que la institución estipule; b) experiencia docente comprobable en educación superior; y c) habilitación para asesoría en entornos virtuales de aprendizaje (dado que tanto contenidos, como actividades de aprendizaje para todas las modalidades están disponibles en la plataforma educativa).

Para asegurar las competencias necesarias en materia de asesoría en línea por parte del personal docente, se cuenta con dos mecanismos institucionales: a) la certificación de competencias de asesoría en línea mediante un examen (certificación AL) o b) la acreditación del curso de Asesoría en Línea. Ambos mecanismos están a cargo del Programa de Formación Multimodal, e-UAEM, y buscan asegurar que el docente cuente con la habilitación necesaria en aspectos técnicos de la plataforma Moodle y en la propia función docente en entornos virtuales. El curso de AL no tiene costo para los docentes y es ofertado periódicamente por el Programa de Formación Multimodal.

Referencias

Comisión Europea (2017a). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. Luxemburgo: Unión Europea.
Recuperado de:
[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)

Comisión Europea (2017b). Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía (traducción al español por la Junta de Extremadura). España: Junta de Extremadura.
Recuperado de: <http://www.nccextremadura.org/competenciadigital/>

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2017a). Marco Común de Competencia Digital Docente. España: Ministerio de Educación,

Cultura y Deporte. Recuperado de:

<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/cdd/>

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (2017b). Marco Común de Competencia Digital Docente. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de:

<http://educalab.es/documents/10180/12809/Marco+competencia+digital+docente+2017/afb07987-1ad6-4b2d-bdc8-58e9faeacea>

UAEM (2018). Plan Institucional de Desarrollo 2018-2023. UAEM: México. Recuperado de <http://pide.uaem.mx/>

INGLÉS A1-



Unidad académica:		Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas					
Programa educativo:		Bioingeniería Aplicada					
Unidad de aprendizaje:		Inglés A1-	Ciclo de formación: Eje de formación: Semestre:		Básico Para el Desarrollo Humano Primero o segundo		
Elaborada por: Dirección de Formación Multimodal (e-UAEM) en colaboración con la Dirección de Lenguas (CELE)				Fecha de elaboración:		Mayo, 2023	
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
TM08CL010406	1	4	5	6	Teórico-práctica	Común Optativa	Multimodal: Virtual
<p>Programas educativos en los que se imparte:</p> <p>Al 2023 el 50% de los programas educativos de licenciatura incorporarán temas transversales de acuerdo al Modelo Universitario (UAEM, 2018, p.72)</p> <p>Al 2023 al menos el 50% de los programas educativos habrán incorporado la formación multimodal en su estructura curricular (UAEM, 2018, p.73)</p>							

A partir de 2019 se iniciará el desarrollo e implementación del repertorio de unidades curriculares transversales multimodales que simultáneamente atenderá el desarrollo de competencias básicas y literacidad digital, la incorporación de temas transversales en el currículo y la flexibilización modal (UAEM, 2018, p.73)

Presentación

El estudiantado universitario en el siglo XXI requiere competencias para comunicarse en lengua inglesa, lo que implica que desarrolle las habilidades de lectura, escritura, escucha y habla en dicho idioma. Esta asignatura busca el desarrollo de estas habilidades de conformidad con la primera mitad del nivel A1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

Propósitos

Facilitar la adquisición y/o el desarrollo de competencias de comunicación en lengua inglesa, desarrollando las habilidades de lectura, escritura, habla y escucha que conforman la primera mitad del nivel A1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, con la finalidad de facilitar su comunicación en un mundo globalizado.

Competencias genéricas

Generación y aplicación de conocimiento

Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma

Capacidad crítica y autocrítica

Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente

Capacidad para comunicarse en un segundo idioma

Capacidad creativa

Capacidad de comunicación oral y escrita

Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Aplicables en contexto

Habilidad para trabajar en forma autónoma

Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica

Capacidad para actuar en nuevas situaciones

Sociales

Capacidad de expresión y comunicación

Habilidad interpersonal

Habilidad para trabajar en contextos culturales diversos

Éticas

Compromiso con su medio sociocultural

Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad

Competencias específicas

Hi, what's up?

Identificar pronombres personales, así como sustantivos plurales y singulares, para poder realizar presentaciones personales.

Identificar los saludos y despedidas más convencionales para poder saludar y despedirse, tanto de manera oral como escrita.

All about me

Expresar información personal básica, así como solicitarla a otras personas, tanto de manera oral como escrita.

My family

Describir a cada uno de los miembros de tu familia, a partir de sus características físicas, ocupación y edad.

Construir relaciones de parentesco, así como de pertenencia.

People we know

Describir a otras personas, así como a ti mismo/a, física y emocionalmente, a partir del uso de adjetivos calificativos y del verbo "to have".

Things I like

Expresar de manera fluida y coherente las actividades que te gustan, disgustan, aquellas que prefieres hacer, así como expresar las razones por las cuales tienes ciertas preferencias.

Emplear los pronombres personales e impersonales para referirte a algo o alguien.

Everyday life

Describir acciones que forman parte de tu rutina diaria, aquellas que son permanentes, como hábitos, así como la frecuencia con la que la realizas cada una de estas actividades.

Places

Explicar de manera fluida indicaciones para ir a algún lugar en concreto, mediante el uso de preposiciones.

Expresar la existencia o inexistencia de objetos y lugares.

I can do it

Emplear el verbo “can” para hablar acerca de tus habilidades, así como de aquellas cosas que no puedes realizar (cannot).

Utilizar el verbo “can” para “solicitar ayuda/permiso” para realizar actividades en un contexto informal.

Past lives

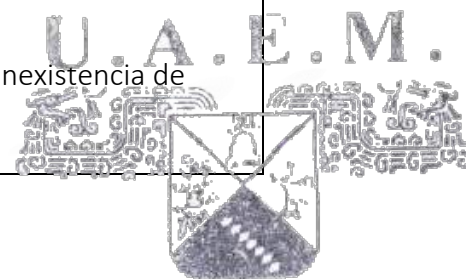
Describir situaciones o sucesos pasados, mediante el uso del verbo “to be” en pasado simple (was/were).

Yesterday

Expresar situaciones del pasado, así como especificar cuándo sucedieron, mediante el uso de verbos regulares en pasado simple.

Contenidos	
Bloques	Temas
1. Unidad 1. Hi, what's up?	1.1 Reconocer e identificar saludos/despedidas, así como pronombres personales que le permiten saludar, despedirse y presentarse a sí mismo/a y a otras personas de manera oral y escrita.

	1.2 Conocer, identificar y usar apropiadamente sustantivos singulares y plurales
2. All about me	2.1 Expresar información personal básica, así como solicitarla a otras personas, tanto de manera oral como escrita.
3. My family	3.1 Describir a cada uno de los miembros de tu familia, a partir de sus características físicas, ocupación y edad. 3.2 Construir relaciones de parentesco, así como de pertenencia.
4. People we know	4.1 Describir a otras personas, así como a ti mismo/a, física y emocionalmente, a partir del uso de adjetivos calificativos y del verbo “to have”.
5. Things I like	5.1 Expresar de manera fluida y coherente las actividades que te gustan, disgustan, aquellas que prefieres hacer, así como expresar las razones por las cuales tienes ciertas preferencias. 5.2 Emplear los pronombres personales e impersonales para referirte a algo o alguien.
6. Everyday life	6.1 Describir acciones que forman parte de tu rutina diaria, aquellas que son permanentes, como hábitos, así como la frecuencia con la que la realizas cada una de estas actividades.
7. Places	7.1 Explicar de manera fluida indicaciones para ir a algún lugar en concreto, mediante el uso de preposiciones. 7.2 Expresar la existencia o inexistencia de objetos y lugares.



<p>8. I can do it</p>	<p>8.1 Emplear el verbo “can” para hablar acerca de tus habilidades, así como de aquellas cosas que no puedes realizar (cannot).</p> <p>8.2 Utilizar el verbo “can” para “solicitar ayuda/permiso” para realizar actividades en un contexto informal.</p>
<p>9. Past lives</p>	<p>9.1 Describir situaciones o sucesos pasados, mediante el uso del verbo “to be” en pasado simple (was/were).</p>
<p>10. Yesterday</p>	<p>10.1 Expresar situaciones del pasado, así como especificar cuándo sucedieron, mediante el uso de verbos regulares en pasado simple.</p>

Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas se deciden y desarrollan en la fase de diseño formacional de las unidades de aprendizaje. Sus principales componentes son tres: a) piezas de contenido; b) actividades de aprendizaje; c) herramientas de comunicación.

Las **piezas de contenido** proporcionarán al estudiantado recursos y medios de información necesarios para desarrollar las competencias genéricas y específicas, así como los aprendizajes planteados en cada unidad de aprendizaje. Por la naturaleza de esta unidad de aprendizaje, en su diseño se contemplarán dos tipos de piezas de contenido: a) las propias de las competencias a desarrollar; b) las relacionadas con el tema transversal de diversidad y multiculturalidad que serán el vehículo para la construcción de las competencias.

Se privilegiará la inclusión de contenidos en formatos variados (video, audio, infografías, mapas, entre otros), diseñados bajo la lógica del microaprendizaje, es decir, contenidos sintéticos que cubran los aspectos esenciales de cada tema.

Las **actividades de aprendizaje** colocarán al estudiantado en situaciones que le demanden resolver problemas, movilizar conocimientos, emprender proyectos o generar soluciones. En

general el enfoque de la formación será orientado a la adquisición y el desarrollo de las competencias contempladas en el apartado de Contenidos. Se favorecerán diferentes tipos de aprendizaje, tales como: autónomo, colaborativo, independiente, exploratorio, basado en problemas, basado en proyectos, entre otros. Dado que la unidad de aprendizaje es multimodal, contempla en su diseño formacional actividades para la modalidad virtual.

Las **herramientas de comunicación** permiten una interacción constante entre la persona docente y el grupo, así como entre el estudiantado, que posibilita y favorece el propio proceso formativo. Algunas de las herramientas que se emplean en el LMS son foros, mensajería y chat. También podrán emplearse herramientas externas al LMS, cuando ello sea necesario, tales como la videoconferencia, el correo electrónico, telefonía, etc.

Criterios de evaluación

El proceso formativo se sustentará en criterios de evaluación claros, conocidos y flexibles, que se determinan en la fase de diseño formacional de la unidad de aprendizaje, y que quedan plasmados en los instrumentos contenidos en la propia plataforma, tales como rúbricas, listas de cotejo, matrices de valoración, etc. que pueden ser aplicados por el personal docente, por el propio estudiantado o incluidos en un diseño automatizado, según la actividad de aprendizaje.

Con los criterios e instrumentos antes mencionados, se pretende que la evaluación sea un elemento más del proceso formativo, de gran utilidad, tanto para el estudiantado como para el personal docente, pues con ella se permite de manera objetiva medir el nivel de desempeño del estudiantado en las actividades que reflejan la adquisición y/o el desarrollo de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje.

Criterio	Porcentaje
1. Unidad 1. Hi, what's up?	10%
2. All about me	10%

3. My family	10%
4. People we know	10%
5. Things I like	10%
6. Everyday life	10%
7. Places	10%
8. I can do it	10%
9. Past lives	10%
10. Yesterday	10%
Total	100 %

Perfil del personal docente

El perfil del personal docente deberá cumplir tres condiciones indispensables: a) comprobación de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje por los medios que la institución estipule; b) experiencia docente comprobable en educación superior; y c) habilitación para asesoría en entornos virtuales de aprendizaje, dado que tanto contenidos, como actividades de aprendizaje están diseñados para la modalidad virtual y se encuentran disponibles en el Espacio de Formación Multimodal.

Para asegurar las competencias necesarias en materia de asesoría en línea por parte del personal docente, se cuenta con dos mecanismos institucionales: a) la Evaluación de Competencias de Asesoría en Línea (PECAL), mediante una prueba expofeso, b) la acreditación del curso de Asesoría en Línea. Ambos mecanismos están a cargo de la Dirección de Formación Multimodal, e-UAEM, y buscan asegurar que el personal docente cuente con la habilitación necesaria en aspectos técnicos de la plataforma Moodle y en la propia función

docente en entornos virtuales. El curso de AL no tiene costo para los docentes y es ofertado periódicamente por la Dirección de Formación Multimodal, e-UAEM.

Referencias

Comisión Europea (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. Luxemburgo: Unión Europea.

Recuperado de:

[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)

Comisión Europea (2017). Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía (traducción al español por la Junta de Extremadura). España: Junta de Extremadura.

Recuperado de: <http://www.nccextremadura.org/competenciadigital/>

Consejo de Europa, Language Policy Division (2001). Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment. Strasbourg: Cambridge University Press. Recuperado de: <https://rm.coe.int/1680459f97>

UAEM (2010). Modelo Universitario. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

UAEM (2017). Lineamientos de Diseño y Reestructuración Curricular. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

UAEM (2018). Programa Institucional de Desarrollo (PIDE) 2018-2023. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

INGLÉS A1+



Unidad académica:	Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas						
Programa educativo:	Bioingeniería Aplicada						
Unidad de aprendizaje:	Inglés A1+	Ciclo de formación:	Básico	Eje de formación:	Para el Desarrollo Humano	Semestre:	Primero o segundo
Elaborada por: Dirección de Formación Multimodal (e-UAEM) en colaboración con la Dirección de Lenguas (CELE)			Fecha de elaboración:	Mayo, 2023			
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
TM09CL010406	1	4	5	6	Teórico-práctica	Común Optativa	Multimodal: Virtual

Programas educativos en los que se imparte:

Al 2023 el 50% de los programas educativos de licenciatura incorporarán temas transversales de acuerdo al Modelo Universitario (UAEM, 2018, p.72)

Al 2023 al menos el 50% de los programas educativos habrán incorporado la formación multimodal en su estructura curricular (UAEM, 2018, p.73)

A partir de 2019 se iniciará el desarrollo e implementación del repertorio de unidades curriculares transversales multimodales que simultáneamente atenderá el desarrollo de competencias básicas y literacidad digital, la incorporación de temas transversales en el currículo y la flexibilización modal (UAEM, 2018, p.73)

Presentación

El estudiantado universitario en el siglo XXI requiere competencias para comunicarse en lengua inglesa, lo que implica que desarrolle las habilidades de lectura, escritura, escucha y habla en dicho idioma. Esta asignatura busca el desarrollo de estas habilidades de conformidad con la segunda mitad del nivel A1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

Propósitos

Facilitar la adquisición y/o el desarrollo de competencias de comunicación en lengua inglesa, desarrollando las habilidades de lectura, escritura, habla y escucha que conforman la segunda mitad del nivel A1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, con la finalidad de facilitar su comunicación en un mundo globalizado.

Competencias genéricas

Generación y aplicación de conocimiento

Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma

Capacidad crítica y autocrítica

Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente

Capacidad para comunicarse en un segundo idioma

Capacidad creativa

Capacidad de comunicación oral y escrita

Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Aplicables en contexto

Habilidad para trabajar en forma autónoma

Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica

Capacidad para actuar en nuevas situaciones

Sociales

Capacidad de expresión y comunicación

Habilidad interpersonal

Habilidad para trabajar en contextos culturales diversos

Éticas

Compromiso con su medio sociocultural

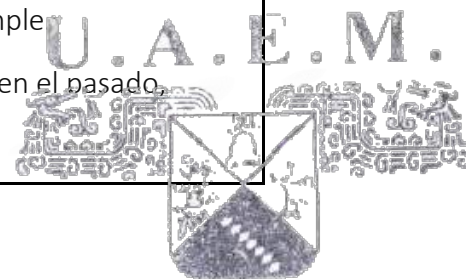
Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad

Competencias específicas

The good old days

Expresar situaciones, experiencias, así como la existencia de objetos y lugares que sucedieron en el pasado, a partir del uso del verbo "to be" en pasado simple

Expresar información sobre personas, lugares o eventos que sucedieron en el pasado, mediante el uso de preguntas claves.



This is me

Expresar características físicas y/o personales, a fin de describir gente, lugares y objetos.

Distinguir las preposiciones de tiempo para establecer momentos y hechos precisos en tu vida.

Memories

Expresar preguntas o frases sobre actividades o hechos que sucedieron en el pasado, a partir del uso del tiempo pasado simple en sus diversas formas (afirmativa, negativa e interrogativa), así como de expresiones de tiempo.

In the process

Expresar de manera clara el orden cronológico de eventos o procesos, a partir del uso de conectores.

Obtener información sobre personas, lugares o eventos que sucedieron en el pasado, mediante el uso de preguntas claves.

I always do but now

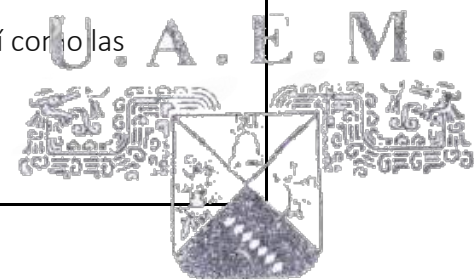
Expresar sucesos que se estén efectuando en ese momento exacto, a partir del uso del tiempo presente continuo (afirmativo, negativo e interrogativo).

Emplear el presente simple (afirmativo, negativo e interrogativo) para hablar de tu rutina acompañado del uso de adverbios de frecuencia y vocabulario de actividades del tiempo libre.

Now is the time

Expresar situaciones que se encuentran en progreso al momento de ser mencionadas, a partir del tiempo presente continuo en su modo afirmativo, negativo e interrogativo.

Distinguir entre los tiempos “presente simple” y “presente continuo”, así como las expresiones de tiempo que corresponden a cada uno.



Mine is better than yours

Emplear adjetivos comparativos para determinar superioridad, igualdad o inferioridad entre personas, lugares, ideas y objetos.

The best of the best

Realizar descripciones de lugares, personas, ideas u objetos, mediante el uso de superlativos a fin de determinar cuál es mejor.

The future is now

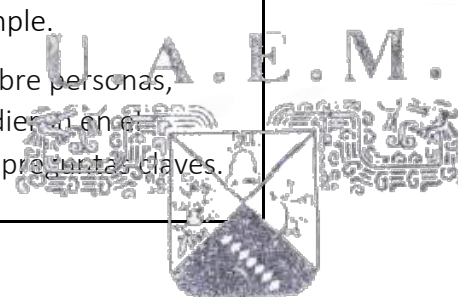
Expresar intenciones simples de realizar alguna acción a futuro, utilizando la estructura “be going to”, en el contexto de ideas para las vacaciones.

Construir preparativos (planes ya organizados) para el futuro, utilizando la estructura “Present Continuous (future)”, en el contexto de acuerdos y actividades registradas en un calendario.

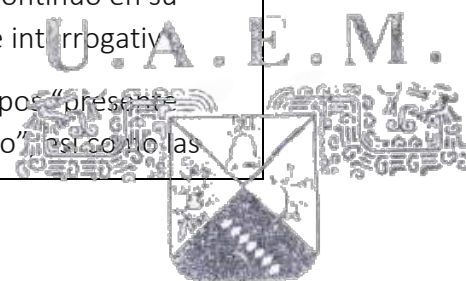
Being polite

Emplear peticiones y ofrecimientos de manera adecuada, utilizando “would like” y “would like to”.

Contenidos	
Bloques	Temas
1. The good old days	<p>1.1 Expresar situaciones, experiencias, así como la existencia de objetos y lugares que sucedieron en el pasado, a partir del uso del verbo “to be” en pasado simple.</p> <p>1.2 Expresar información sobre personas, lugares o eventos que sucedieron en el pasado, mediante el uso de preguntas claves.</p>



<p>2. This is me</p>	<p>2.1 Expresar características físicas y/o personales, a fin de describir gente, lugares y objetos.</p> <p>2.2 Distinguir las preposiciones de tiempo para establecer momentos y hechos precisos en tu vida.</p>
<p>3. Memories</p>	<p>3. Expresar preguntas o frases sobre actividades o hechos que sucedieron en el pasado, a partir del uso del tiempo pasado simple en sus diversas formas (afirmativa, negativa e interrogativa), así como de expresiones de tiempo.</p>
<p>4. In the process</p>	<p>4.1 Expresar de manera clara el orden cronológico de eventos o procesos, a partir del uso de conectores.</p> <p>4.2 Obtener información sobre personas, lugares o eventos que sucedieron en el pasado, mediante el uso de preguntas claves.</p>
<p>5. I always do but now</p>	<p>5.1 Expresar sucesos que se estén efectuando en ese momento exacto, a partir del uso del tiempo presente continuo (afirmativo, negativo e interrogativo).</p> <p>5.2 Emplear el presente simple (afirmativo, negativo e interrogativo) para hablar de tu rutina acompañado del uso de adverbios de frecuencia y vocabulario de actividades del tiempo libre.</p>
<p>6. Now is the time</p>	<p>6.1 Expresar situaciones que se encuentran en progreso al momento de ser mencionadas, a partir del tiempo presente continuo en su modo afirmativo, negativo e interrogativo.</p> <p>6.2 Distinguir entre los tiempos “presente simple” y “presente continuo” así como las</p>



	expresiones de tiempo que corresponden a cada uno.
7. Mine is better than yours	7.1 Emplear adjetivos, comparativos para determinar superioridad, igualdad o inferioridad entre personas, lugares, ideas y objetos.
8. The best of the best	8.1 Realizar descripciones de lugares, personas, ideas u objetos, mediante el uso de superlativos a fin de determinar cuál es mejor.
9. The future is now	9.1 Expresar intenciones simples de realizar alguna acción a futuro, utilizando la estructura “be going to”, en el contexto de ideas para las vacaciones. 9.2 Construir preparativos (planes ya organizados) para el futuro, utilizando la estructura “Present Continuous (future)”, en el contexto de acuerdos y actividades registradas en un calendario.
10. Being polite	10.1 Emplear peticiones y ofrecimientos de manera adecuada, utilizando “would like” y “would like to”.

Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas se deciden y desarrollan en la fase de diseño formacional de las unidades de aprendizaje. Sus principales componentes son tres: a) piezas de contenido; b) actividades de aprendizaje; c) herramientas de comunicación.

Las **piezas de contenido** proporcionarán al estudiantado recursos y medios de información necesarios para desarrollar las competencias genéricas y específicas, así como los aprendizajes planteados en cada unidad de aprendizaje. Por la naturaleza de esta unidad de

aprendizaje, en su diseño se contemplarán dos tipos de piezas de contenido: a) las propias de las competencias a desarrollar; b) las relacionadas con el tema transversal de diversidad y multiculturalidad que serán el vehículo para la construcción de las competencias.

Se privilegiará la inclusión de contenidos en formatos variados (video, audio, infografías, mapas, entre otros), diseñados bajo la lógica del microaprendizaje, es decir, contenidos sintéticos que cubran los aspectos esenciales de cada tema.

Las **actividades de aprendizaje** colocarán al estudiantado en situaciones que le demanden resolver problemas, movilizar conocimientos, emprender proyectos o generar soluciones. En general el enfoque de la formación será orientado a la adquisición y el desarrollo de las competencias contempladas en el apartado de Contenidos. Se favorecerán diferentes tipos de aprendizaje, tales como: autónomo, colaborativo, independiente, exploratorio, basado en problemas, basado en proyectos, entre otros. Dado que la unidad de aprendizaje es multimodal, contempla en su diseño formacional actividades para la modalidad virtual.

Criterios de evaluación

El proceso formativo se sustentará en criterios de evaluación claros, conocidos y flexibles, que se determinan en la fase de diseño formacional de la unidad de aprendizaje, y que quedan plasmados en los instrumentos contenidos en la propia plataforma, tales como rúbricas, listas de cotejo, matrices de valoración, etc. que pueden ser aplicados por el personal docente, por el propio estudiantado o incluidos en un diseño automatizado, según la actividad de aprendizaje.

Con los criterios e instrumentos antes mencionados, se pretende que la evaluación sea un elemento más del proceso formativo, de gran utilidad, tanto para el estudiantado como para el personal docente, pues con ella se permite de manera objetiva medir el nivel de desempeño del estudiantado en las actividades que reflejan la adquisición y/o el desarrollo de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje.

Criterio	Porcentaje
1. The good old days	10%

2. This is me	10%
3. Memories	10%
4. In the process	10%
5. I always do but now	10%
6. Now is the time	10%
7. Mine is better than yours	10%
8. The best of the best	10%
9. The future is now	10%
10. Being polite	10%
Total	100 %

Perfil del personal docente

El perfil del personal docente deberá cumplir tres condiciones indispensables: a) comprobación de las competencias contempladas en la unidad de aprendizaje por los medios que la institución estipule; b) experiencia docente comprobable en educación superior; y c) habilitación para asesoría en entornos virtuales de aprendizaje, dado que tanto contenidos, como actividades de aprendizaje están diseñados para la modalidad virtual y se encuentran disponibles en el Espacio de Formación Multimodal.

Para asegurar las competencias necesarias en materia de asesoría en línea por parte del personal docente, se cuenta con dos mecanismos institucionales: a) la Evaluación de Competencias de Asesoría en Línea (PECAL), mediante una prueba exprofeso, o b) la acreditación del curso de Asesoría en Línea. Ambos mecanismos están a cargo de la Dirección de Formación Multimodal, e-UAEM, y buscan asegurar que el personal docente cuente con la habilitación necesaria en aspectos técnicos de la plataforma Moodle y en la propia función

docente en entornos virtuales. El curso de AL no tiene costo para los docentes y es ofertado periódicamente por la Dirección de Formación Multimodal, e-UAEM.

Referencias

Comisión Europea (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. Luxemburgo: Unión Europea.

Recuperado de:

[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)

Comisión Europea (2017). Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía (traducción al español por la Junta de Extremadura). España: Junta de Extremadura.

Recuperado de: <http://www.nccextremadura.org/competenciadigital/>

Consejo de Europa, Language Policy Division (2001). Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment. Strasbourg: Cambridge University Press. Recuperado de: <https://rm.coe.int/1680459f97>

UAEM (2010). Modelo Universitario. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

UAEM (2017). Lineamientos de Diseño y Reestructuración Curricular. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

UAEM (2018). Programa Institucional de Desarrollo (PIDE) 2018-2023. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.