

### IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
<b>Plan de estudios:</b> Bioingeniería Aplicada								
<b>Unidad de aprendizaje:</b> Fabricación Asistida por Computadora				<b>Ciclo de formación:</b> Profesional o Especializado <b>Eje general de formación:</b> Teórico-Técnico <b>Área de Conocimiento:</b> Biodiseño en Ingeniería <b>Semestre:</b> Quinto, Sexto o Séptimo				
<b>Elaborada por:</b> Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, Dr. Ramón Cabello Ruíz, Lic. Sahiril Fernanda Rodríguez Fuentes				<b>Fecha de elaboración:</b> agosto de 2023				
<b>Clave:</b>	<b>Horas teóricas:</b>	<b>Horas prácticas:</b>	<b>Horas totales:</b>	<b>Horas independientes:</b>	<b>Créditos:</b>	<b>Tipo:</b>	<b>Carácter:</b>	<b>Modalidad:</b>
	02	03	05	02	07	Optativa	Teórico-Práctica	Escolarizada
<b>Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte:</b> 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.

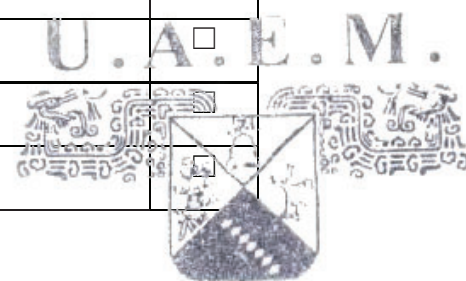
**CONTENIDOS**

Bloques:	Temas:
<p><b>Bloque 1.</b> Fundamentos de Fabricación Asistida por Computadora.</p> <p><b>Propósito:</b> 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"> <li>1.1. Introducción a la Fabricación Asistida por Computadora.</li> <li>1.2. Etapas en el proceso de diseño</li> <li>1.3. Definición del problema y conceptualización</li> <li>1.4. Tecnologías y procesos clave: Diseño Asistido por Computadora (CAD) y Manufactura Asistida por Computadora (CAM).</li> <li>1.5. Ingeniería Asistida por Computadora (CAE)</li> <li>1.6. Diseño orientado a la eficiencia y calidad en la producción.</li> <li>1.7. Modelado y Simulación en Procesos de Fabricación.</li> <li>1.8. Uso de software de simulación en procesos de fabricación.</li> <li>1.9. Simulación de procesos de corte, deformación y conformado.</li> </ol>
<p><b>Bloque 2.</b> Máquinas CNC.</p> <p><b>Propósito:</b> 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"> <li>2.1. Fundamentos de máquinas CNC.</li> <li>2.2. Tipos de máquinas CNC.</li> <li>2.3. Lenguajes de programación CNC.</li> <li>2.4. Operaciones de mecanizado.</li> <li>2.5. Aplicaciones de máquinas CNC en Bioingeniería.</li> </ol>

<p><b>Bloque 3.</b> Fabricación Aditiva (Impresión 3D).</p> <p><b>Propósito:</b> 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><b>Bloque 4.</b> Automatización y Control en Procesos de Fabricación.</p> <p><b>Propósito:</b> 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><b>Bloque 5.</b> Microfabricación</p> <p><b>Propósito:</b> 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:			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			
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%
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

### 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.

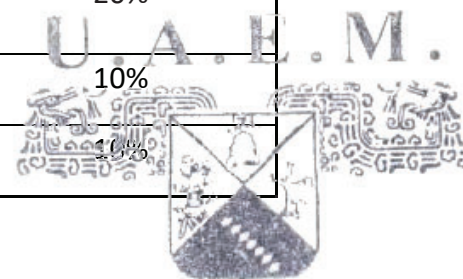
## INSTRUMENTOS

### Tarea escrita

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

### Exposición

Criterio	Valoración
<b>Contenido</b>	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
<b>Presentación</b>	
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%
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

### CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
<b>Bloque 1.</b> 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"/>
<b>Bloque 2.</b> 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"/>
<b>Bloque 3.</b> 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"/>
<b>Bloque 4.</b> 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"/>
<b>Bloque 5.</b> 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 type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>