

### 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> Biotecnología				<b>Ciclo de formación:</b> Profesional o Especializado <b>Eje general de formación:</b> Teórico-Técnico <b>Área de Profundización:</b> Ciencias Biológicas <b>Semestre:</b> Quinto, Sexto, Séptimo u Octavo				
<b>Elaborada por:</b> Dra. María del Refugio Trejo Hernández, Dr. Andrés García Romero				<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	Electiva	Teórico-Práctica	Escolarizada
<b>Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte:</b> Bioingeniería Aplicada								

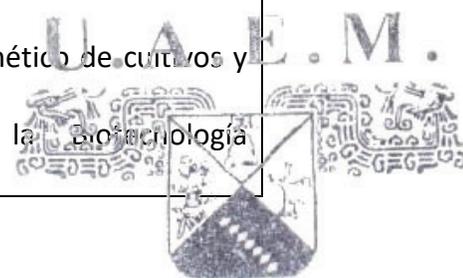
### ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

**Presentación:** La 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><b>Propósito:</b> 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><b>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</b></p>	
<p><b>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</b></p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB3. Aprendizaje estratégico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico</p>	
<p><b>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</b></p>	
<p><b>Cognitivas-metacognitivas</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p><b>Socioemocionales genéricas</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG6. Orientación al logro</p>	<p><b>Digitales genéricas</b></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><b>Socioculturales genéricas</b></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><b>Competencias laborales (CL) (Marque X)</b></p>	
<p><b>Transferibles para el trabajo</b></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><b>Específicas disciplinares (CE)</b></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**

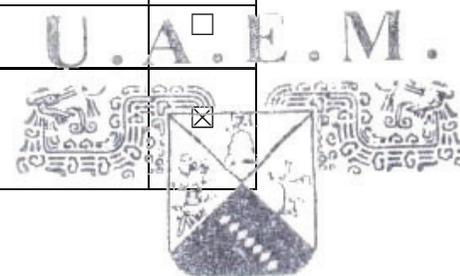
Bloques:	Temas:
<p><b>Bloque 1.</b> Introducción a la Biotecnología</p> <p><b>Propósito:</b> Conozca el desarrollo de la biotecnología moderna, sus logros y aplicaciones, a través de los contextos bioéticos para el impacto positivo de esta ciencia en la vida del ser humano, con un enfoque de pensamiento 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><b>Bloque 2.</b> Fundamentos de Biología Molecular y Genética</p> <p><b>Propósito:</b> 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><b>Bloque 3.</b> Biotecnología en la Industria Farmacéutica y Biomedicina</p> <p><b>Propósito:</b> 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><b>Bloque 4.</b> Biotecnología Agrícola y Ambiental</p> <p><b>Propósito:</b> 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%
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

### 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
<b>Contenido</b>	
Presentación	10%
Estructura	20%
Desarrollo	40%
Conclusiones	30%

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

**Anteproyecto de Innovación Tecnológica en forma Ejecutiva**

<b>Criterio</b>	<b>Valoración</b>
<b>Contenido</b>	
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%
<b>Presentación</b>	
Descripción clara y completa de la idea de negocio	30%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

**CRONOGRAMA**

Número de Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
<b>Bloque 1.</b> 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"/>
<b>Bloque 2.</b> 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"/>
<b>Bloque 3.</b> Biotecnología en la Industria Farmacéutica y Biomedicina	<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"/>							
<b>Bloque 4.</b> Biotecnología Agrícola y Ambiental	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											