


<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p><b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS</p> <p><b>PROGRAMA DEL CURSO:</b> BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL</p>	<b>DES:</b>	Ingeniería y Ciencias, Salud
	<b>Programa(s) académico(s)</b>	Químico Bacteriólogo Parasitólogo
	<b>Tipo de Materia:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	Optativa
	<b>Clave de la Materia:</b>	BIO716
	<b>Semestre:</b>	Séptimo
	<b>Área en plan de estudios (B,P,E,O):</b>	Optativa
	<b>Total de horas por semana:</b>	6
	<b>h./semana trabajo presencial/virtual:</b>	3
	<b>h./semana laboratorio/taller:</b>	3
	<b>h./trabajo extra-clase:</b>	0
	<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	96
	<b>Créditos totales:</b>	6
	<b>Fecha de actualización:</b>	Octubre 2024
	<b>Responsable(s) del diseño del programa del curso:</b>	Dr. Luis Ignacio Siañez Estrada Dra. Blanca Flor Iglesias Figueroa Dr. Quintín Rascón Cruz M.C. Tania Siqueiros Cendón Dr. Edward Alexander Espinoza Sánchez Dr. Sigifredo Arévalo Gallegos
<b>Prerrequisito (s):</b>	QBD612 + 230 créditos	

**DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:**

El comprender los principios básicos de la biotecnología y su aplicación en la industria, es fundamental en el desarrollo de nuevos productos o tecnologías que puedan satisfacer la demandas de la sociedad. El familiarizarse con las técnicas y herramientas en la producción industrial a través de organismos vivos o sus componentes permite analizar y evaluar los distintos procesos biotecnológicos en términos de eficiencia, sostenibilidad y viabilidad económica. Esto mediante la exploración de casos de estudio y aplicaciones prácticas de la biotecnología industrial.

Se trabajará en el laboratorio para aprender a manipular y cultivar microorganismos, células vegetales o animales, así como otros sistemas biológicos utilizados en la industria.

**COMPETENCIA PRINCIPAL QUE DESARROLLA:**

**PI1. CIENCIAS E INGENIERÍA**

Construye conocimiento relacionado a la biotecnología industrial, el manejo de sistemas biológicos como medio de obtención de productos de interés biotecnológico a escala industrial, entendiendo los fundamentos y protocolo de estas, mediante el entendimiento de conceptos, métodos o leyes. Con el objetivo de proponer

soluciones a problemáticas que se pueden presentar en el momento de obtener un producto biotecnológico en la industria.

**OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:**

**B5. INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO SOCIAL**

Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible. Enfocados en evaluar partes de procesos en términos de innovación y creatividad.

**PI1. CIENCIAS E INGENIERÍA.**

Aplica los conocimientos y metodologías para el planteamiento y resolución de problemas complejos de las ciencias naturales y de la ingeniería, para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y del medio ambiente.

**PI3. INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS E INGENIERÍA**

Analiza mediante casos de estudio las distintas técnicas o protocolos para la obtención de productos de interés biotecnológico. Enfocados en evaluar los procesos en términos de rendimiento, sostenibilidad y viabilidad económica.

**PS3. INVESTIGACIÓN EN SALUD**

Se proponen estrategias, técnicas o protocolos para la obtención de productos biotecnológicos de interés en salud a nivel industrial. Evaluando las distintas etapas de la obtención del producto e identificando los posibles errores o formas de mejora al proceso de obtención del producto biotecnológico.

<b>DOMINIOS</b> (Se toman de las competencias)	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios, temas y subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Se plantean de los dominios y contenidos)	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b> (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
PI1.1. Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.	<p><b>Objeto de Estudio 1</b> <b>Introducción a la Biotecnología Industrial</b></p> <p>1.1 Definición y alcance de la biotecnología industrial.</p> <p>1.2 Historia y evolución de la biotecnología industrial.</p> <p>1.3 Importancia y aplicaciones en la industria moderna</p> <p>1.4 Aspectos Éticos, Legales y Sociales de la Biotecnología Industrial</p> <p>1.5 Consideraciones éticas en la manipulación</p>	<p>Define los conceptos y la importancia que tiene la biotecnología industrial</p> <p>Describe la evolución de la biotecnología industrial mediante el ejemplo de eventos históricos relevantes en el área.</p> <p>Identifica los aspectos éticos, legales y sociales que impacta la biotecnología industrial, así como las consideraciones en la manipulación génica de organismo y sus regulaciones.</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposición por estudiante</p>	<p>Línea del tiempo</p> <p>Artículos</p> <p>Cuestionario</p> <p>Exámenes escritos</p>

	<p>genética y el uso de organismos modificados.</p> <p>1.6 Regulaciones y políticas relacionadas con la biotecnología industrial.</p> <p>1.7 Impacto social y económico de la biotecnología en la sociedad.</p>			
<p>PI1.1. Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p>	<p><b>Objeto de Estudio 2 Fundamentos de Microbiología Industrial</b></p> <p>2.1 Características de microorganismos utilizados en la industria.</p> <p>2.2 Métodos de cultivo y fermentación.</p> <p>2.3 Selección y mejoramiento de microorganismos para aplicaciones industriales.</p>	<p>Identifica las características de los microorganismos más ampliamente utilizados.</p> <p>Describe los distintos medios de cultivos y tipos de fermentación empleados en la industria.</p> <p>Identifica las técnicas de selección y mejoramiento de los microorganismos para su aplicación industrial.</p>	<p>Tareas individuales</p> <p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposición por estudiante</p>	<p>Cuadro sinóptico</p> <p>Artículos</p> <p>Exposición</p> <p>Exámenes escritos</p>
<p>PI3.3. Utiliza recursos y herramientas de ciencias o ingeniería para elaborar estrategias que permitan plantear posibles soluciones a problemas complejos del campo profesional en el desarrollo sostenible.</p>	<p><b>Objeto de Estudio 3 Ingeniería de Bioprocesos</b></p> <p>3.1 Diseño y operación de reactores biológicos.</p> <p>3.2 Control de procesos y optimización de condiciones.</p>	<p>Identifica las etapas de diseño y operación en reactores biológicos .</p> <p>Describe las etapas en el proceso, así como analiza los factores que afectan el rendimiento, sostenibilidad y viabilidad para la optimización de condiciones en el proceso.</p>	<p>Tareas individuales</p> <p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposición por estudiante</p>	<p>Cuadro sinóptico</p> <p>Artículos</p> <p>Cuestionario</p> <p>Exámenes escritos</p>
<p>PI1.1. Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de</p>	<p><b>Objeto de Estudio 4 Producción de Biomoléculas</b></p> <p>4.1 Diseño y manipulación de vías metabólicas.</p> <p>4.2 Metabolómica y</p>	<p>Identifica las distintas rutas metabólicas, con el objetivo de diseñar o manipular vías para la obtención de un metabolito primario o secundario de interés en la industria</p>	<p>Tareas individuales</p> <p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposición por estudiante</p>	<p>Cuadro sinóptico</p> <p>Artículos</p> <p>Cuestionario</p>

<p>ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p>	<p>análisis de rutas metabólicas.</p> <p>4.3 Aplicaciones en la producción de metabolitos secundarios y compuestos de interés industrial.</p> <p>4.4 Producción de proteínas recombinantes.</p> <p>4.5 Fermentación de biomasa y producción de biocombustibles.</p> <p>4.6 Síntesis de compuestos bioactivos y biopolímeros.</p>	<p>Describe la producción de proteínas recombinantes a nivel industrial Examina los procesos de fermentación de biomasa para la producción de biocombustibles, así como compuestos bioactivos o biopolímeros.</p>		<p>Exámenes escritos</p>
<p>PI3.3. Utiliza recursos y herramientas de ciencias o ingeniería para elaborar estrategias que permitan plantear posibles soluciones a problemas complejos del campo profesional en el desarrollo sostenible.</p> <p>B5.5 Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible.</p> <p>PS3.3 Elabora protocolos de investigación y aplica los principios básicos de investigación y bioética</p>	<p><b>Objeto de Estudio 5 Tendencias y Futuro de la Biotecnología Industrial</b></p> <p><b>5.1 Avances tecnológicos y tendencias emergentes.</b></p> <p><b>5.2 Aplicaciones innovadoras en desarrollo.</b></p> <p><b>5.3 Desafíos y oportunidades para la biotecnología industrial en el futuro.</b></p>	<p>Identifica áreas de oportunidad para la biotecnología industrial</p> <p>Concluye los avances y tendencias emergentes en el desarrollo innovador en el área de la biotecnología industrial</p>	<p>Tareas individuales</p> <p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposición por estudiante</p> <p><b>Dispositivo de aprendizaje</b></p>	<p>Cuadro sinóptico</p> <p>Artículos</p> <p>Cuestionario</p> <p>Elaboración de un proyecto</p> <p>Conclusión del debate</p> <p>Evidencia Material visual referente al debate</p>

relacionados con su desempeño profesional.				
--	--	--	--	--

## LABORATORIO

<b>PRÁCTICA</b> (Nombre de la práctica)	<b>DOMINIO PROCEDIMENTAL</b>	<b>OBJETIVO DE LA PRÁCTICA</b>	<b>TIPO DE PRÁCTICA</b>	<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b> (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de la práctica)
Diseño <i>in silico</i> de una construcción genética	Manipula y opera equipos de laboratorio para realizar análisis químicos	Aprender a utilizar software especializado para diseñar secuencias de ADN sintéticas que cumplan con ciertos criterios específicos, como la optimización de la expresión génica, la modificación de proteínas o la inserción de etiquetas de fluorescencia	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico
Clonación molecular	Preparar colorantes, reactivos y medios de cultivo.	Conocer los principios y técnicas fundamentales involucradas en la inserción de fragmentos de ADN en vectores de clonación y expresión y establecer su importancia en la investigación genética, la producción de proteínas recombinantes y otras aplicaciones biotecnológicas	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico
Expresión de proteínas recombinantes con fines terapéuticos	Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.	Seleccionar adecuadamente sistemas de expresión apropiados y optimizar las condiciones de cultivo para para maximizar la producción de proteínas recombinantes con fines terapéuticos	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico

Caracterización de proteínas recombinantes	Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.	Conocer las características de una proteína recombinante y cómo estas pueden impactar en un proceso de obtención a nivel industrial	Tipo 4: Verificación	Reporte científico
Cinéticas de crecimiento	Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan	Conocer el comportamiento del microorganismo empleando distintas fuentes de carbono, temperaturas determinadas y parámetros cinéticos de crecimiento.	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico
Rendimientos de proteínas recombinantes	Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan	Determinar los rendimientos de un producto de interés biotecnológico analizando factores que pueden aumentar dicho rendimiento	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Glick, B. R., &amp; Patten, C. L. (2022). <i>Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA</i>. John Wiley &amp; Sons.</p> <p>Heinzle, E., Peifer-Gorges S (2017). <i>System Biotechnology</i>. Madrid España, Editor Walter De Gruyter Inc</p> <p>Klevenz H. (2002) <i>Industrial Pharmaceutical Biotechnology</i>. Germany: Wiley-VCH.</p> <p>Wünschiers, R. (2021). <i>Genetic Engineering: Reading, Writing and Editing Genes</i>. Springer Nature.</p> <p><b>Nota.</b> Las fuentes de información que se indican son las ediciones más actuales y son fundamentales para la revisión de los contenidos de la materia.</p>	<p><b>CRITERIOS:</b> Cada uno de los objetos de estudio tiene un valor del 20% de la totalidad de la calificación. Se debe cumplir en tiempo y forma con la entrega de las actividades solicitadas (resumen, reporte, ideas principales, etc.). Se llevará a cabo mediante coevaluación y autoevaluación.</p> <p>OE1 Actividades para entregar 60% Examen escrito 40%</p> <p>OE2 Actividades para entregar 20% Reportes de prácticas de laboratorio 20% Exposición 20% Examen escrito 40%</p> <p>OE3 Actividades para entregar 20% Reportes de prácticas de laboratorio 20% Exposición 20% Examen escrito 40%</p> <p>OE4</p>

	Actividades para entregar 40% Exposición 20% Examen escrito 40%  OE5 Actividades para entregar 60% Propuestas y protocolo de investigación 40%
--	--

**CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO**

Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OBJETO DE ESTUDIO 1	X	X	X													
OBJETO DE ESTUDIO 2				X	X	X										
OBJETO DE ESTUDIO 3							X	X	X	X						
OBJETO DE ESTUDIO 4											X	X	X	X		
OBJETO DE ESTUDIO 5														X	X	X