


<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;"><b>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGRAMA DEL CURSO: MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL</b></p>	<b>DES:</b>	
	<b>Programa(s) académico(s)</b>	<b>TODOS</b>
	<b>Tipo de Materia:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	<b>Optativa</b>
	<b>Clave de la Materia:</b>	<b>CQ611</b>
	<b>Semestre:</b>	<b>6° Semestre</b>
	<b>Área en plan de estudios (B,P,E,O):</b>	<b>E</b>
	<b>Total de horas por semana:</b>	<b>6</b>
	<b>Laboratorio o Taller:</b>	<b>0</b>
	h./semana trabajo presencial/virtual	<b>3</b>
	h./semana laboratorio/taller	<b>0</b>
	h. trabajo extra-clase:	<b>0</b>
	<b>Prácticas:</b>	<b>3</b>
	<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	<b>96</b>
	<b>Créditos totales:</b>	<b>6</b>
<b>Fecha de actualización:</b>	<b>15/08/18</b>	
<b>Prerrequisito (s):</b>	<b>Microbiología General</b>	

**Propósito del curso :**  
**Conocer y aplicar los diferentes Bioprocesos donde intervienen microorganismos para la obtención de metabolitos de Interés Industrial y entender los alcances de los microorganismos desde el punto de vista positivo así como la actualización de las técnicas y procesos utilizados en su aplicación para la producción y desarrollo de diferente tipo de productos que se emplean en diferentes ramas de la industria.**

<b>DOMINIOS</b> (Se toman de las competencias)	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos, temas y subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>
<b>Competencias específicas:</b> Conocer y aplicar los bioprocesos en el sector industrial.	<b>Objeto 1</b> <b>Concepto y desarrollo histórico de la Microbiología Industrial. Biotecnología.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca, selecciona y analiza, realizando una discusión, las etapas más relevantes en la historia de la Microbiología Industrial</li> </ul>

<p>Entender los alcances de la microbiología industrial así como la actualización de las Técnicas y procesos utilizados en la aplicación de los microorganismos, en la producción y desarrollo de metabolitos, proteína unicelular o su aplicación en biotemediación. Aplicar la microbiología industrial para el mejoramiento de los sistemas y empresas industriales.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Conocimientos de competencias anteriores</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidad de comunicación</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.</li> <li>• Capacidad de Síntesis.</li> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autodidacta</li> </ul>	<p>Definición de <b>Microbiología Industrial</b>. Historia de la Microbiología Industrial. Aspectos más importantes</p> <p><b>Biotecnología</b>. Definición y conceptos. Categorías. Etapas e hitos de la biotecnología. Aplicaciones de la biotecnología.</p> <p><b>Bioproceso</b> . Diferencia entre Procesos Químicos y Procesos Biológicos</p> <p><b>Etapas de un Bioproceso</b>. Descripción de cada una de las etapas de un Bioproceso</p> <p><b>Objeto 2.- Coordinación en el metabolismo celular</b></p> <p>Metabolismo microbiano.</p> <p>Mecanismos de regulación enzimática que utilizan los microorganismos:</p> <p>Inducción enzimática</p> <p>Regulación por retroalimentación</p> <p>Regulación catabólica</p> <p>Mecanismos de Control de la permeabilidad</p> <p><b>Objeto 3: Métodos de Fermentación y Cinética Microbiana</b></p> <p>Clasificación de las Fermentaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y seleccionar información en libros, textos científicos e internet para comprender los conceptos más importantes en el desarrollo de la Microbiología Industrial</li> <li>• Investiga qué caracteriza a cada uno de los tipos de fermentaciones y los microorganismos que intervienen en esta. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li> <li>• Diseña un medio de cultivo para realizar una fermentación utilizando un microorganismo seleccionado por el profesor.</li> <li>• Busca en diferentes fuentes de información el concepto de biorreactor y realizar un cuadro comparativo de los diferentes tipos de biorreactores destacando sus principales características.</li> <li>• Realiza investigaciones sobre las diferentes aplicaciones que tiene la Microbiología Industrial. Presentar, Exponer, Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li> <li>• Investiga las características de los diferentes sistemas de cultivo de microorganismos como son:</li> </ul>
--	--	--

	<p>Cinética del crecimiento microbiano y formación de Producto:</p> <p>Curva de crecimiento. Determinación de la biomasa y otros parámetros.</p> <p>Fermentación continua y discontinua.</p> <p>Procesos por lotes (batch) y Procesos Continuos</p> <p>Crecimiento exponencial balanceado. Cultivo continuo.</p> <p>El quimiostato . Expresión matemática del quimiostato. Relaciones en estado de equilibrio en un quimiostato. El turbidostato.</p> <p>Productividad en batch y en continuo</p> <p>Substratos y medios de cultivo para la fermentación industrial</p> <p>Materias primas y medios de cultivo empleados en la industria.</p> <p>Substratos utilizados como fuente de carbono: extracto de malta, almidón, glucosa, sacarosa, melazas, lípidos, etanol, metanol, alcanos, otros. Substratos utilizados como fuente de nitrógeno: líquido de maceración del maíz, harina de soja, extracto de levadura, peptona, residuos de la destilación de alcohol.</p> <p>Fuente de vitaminas y sales minerales. Substratos complejos.</p>	<p>procesos por lotes, continuos y semicontinuos y su aplicación para la obtención de diferentes metabolitos ( primarios, secundarios)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los diferentes equipos de fermentación utilizados desde el nivel laboratorio hasta el nivel industrial.</li> <li>•Analiza las diferentes marcas de equipos y su funcionamiento desde le tipo de agitación y aireación y los sistemas de esterilización empleados tanto para el medio de cultivo y del aire</li> <li>• Identifica los procesos de obtención y usos de diferentes metabolitos como por ejemplo etanol, biodiesel, biomasa sólida y biogás elaborando una ficha técnica de los diferentes biocombustibles líquidos y demás metabolitos utilizados en las diferentes industrias desde la de alimentos hasta la química en general.</li> </ul>
--	--	--

	<p>Aspectos de estequiometria microbiana</p> <p>Ecuación general</p> <p>Balances elementales</p> <p>Balances electrónicos</p> <p><b>Objeto 4.- Aspectos de Bioingeniería en las Fermentaciones Industriales</b></p> <p>Diseño y descripción de los componentes básicos de un Fermentador. Aireación y agitación. Instrumentación y control. Sistemas de medida. Fermentadores de laboratorio. Fermentadores a escala piloto. Fermentadores industriales</p> <p>Factores que afecten al rendimiento de las fermentaciones</p> <p>Agitación, aireación y mezclado. Número de Reynolds. Potencia necesaria en un fermentador. Efecto de la viscosidad, temperatura y pH.</p> <p>Aporte de oxígeno.</p> <p>Sistemas de esterilización</p> <p>Esterilización del Medio de Cultivo y del aire</p> <p><b>Objeto 5.- Ejemplos de diferentes Metabolitos de interés industrial obtenidos en un Bioproceso.</b></p> <p>Producción de Proteína Unicelular, Aminoácidos, Antibióticos,</p>	
--	--	--

	<p>Fermentación alcohólica (Bebidas alcohólicas destiladas, bebidas Alcohólicas fermentadas), Biopolímeros, Enzimas, Bioremediación, bioinsecticidas, etc.</p>	
--	--	--

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> <b>(Bibliografía, direcciones electrónicas)</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> <b>(Criterios, ponderación e instrumentos)</b>
<p>Industrial Microbiology. An Introduction. Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S. y Higton, G. 2001. Blackwell Science, Oxford, Reino Unido.</p> <p>Manual of Industrial Microbiology and Technology. Baltz, Demain and Davies. ASM Press . Tercera Edición</p> <p>Bioprocess engineering principles. Doran, P.M. Academic Press, 2009. San Diego.</p> <p>Biotecnología Alimentaria. García-Garibay, M., Quintero-Ramírez, R., y López-Munguía-Canales, A. Limusa Noriega Editores, 1999, México.</p> <p>Microbiología Industrial - Alicia Hernández. Editorial: EUNED. Edición: 1ª edición <b>2003</b></p>	<p><b>SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN</b></p> <p>La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluaciones escritas</li> <li>• Exposiciones del estudiante</li> <li>• Participación en clase</li> <li>• Reporte de prácticas realizadas</li> <li>• Cuestionarios previos antes de cada práctica.</li> <li>• Portafolio de evidencias</li> </ul>

**CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICA**

Objetos de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Objeto 1	X	X														
Objeto 2			X													
Objeto 3				X	X	X	X	X								
Objeto 4									X	X	X	X				
Objeto 5													X	X	X	X