

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIDAD ACADÉMICA:
FACULTAD DE CIENCIAS
QUÍMICAS



PROGRAMA DEL CURSO:
MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL

DES:	Ingeniería y Ciencias
Programa(s) académico(s)	Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Optativa
Clave de la Materia:	MIO713
Semestre:	Séptimo
Área en plan de estudios (B,P,E,O):	Optativa
Total de horas por semana:	6
h./semana trabajo presencial/virtual:	3
h./semana laboratorio/taller:	3
h./trabajo extra-clase:	0
Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	96
Créditos totales:	96
Fecha de actualización:	Octubre 2024
Responsable(s) del diseño del programa del curso:	Dr. Rubén Márquez Meléndez
Prerrequisito (s):	230 créditos + CQD415

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

Conocer y aplicar los diferentes procesos biológicos 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 diferentes tipos de productos que se emplean en diferentes ramas de las industrias biológicas.

COMPETENCIA PRINCIPAL QUE DESARROLLA:**DB.3 HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS**

Resuelve problemas tanto abstractos como aplicados en las áreas de las ciencias químicas e ingenierías, aplicando las herramientas, el lenguaje o los métodos del modelado matemático.

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

E2. INTERPRETACIÓN QUÍMICO-BIOLÓGICA

Evalúa datos experimentales así como resultados de laboratorio en la fase post-analítica con base en los parámetros o valores de referencia, que le permitan elaborar un reporte que ayude a tomar decisiones sobre un diagnóstico presuntivo, acorde a la normatividad mexicana, internacional y estándares de calidad vigentes con respeto por la integridad y confidencialidad de los datos.

B1. EXCELENCIA Y DESARROLLO HUMANO

La excelencia educativa promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora. Se puntualiza en los aprendizajes, como referente para construir nuevas propuestas y soluciones en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
---	--	--	--	--

<p>B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. B1.3 Desarrolla habilidades y capacidades innovadoras, productivas y de emprendimiento.</p>	<p>Objeto de estudio 1: Concepto y desarrollo histórico de la Microbiología Industrial y de Biotecnología.</p> <p>Definición de Microbiología Industrial. Historia de la Microbiología Industrial. Aspectos más importantes</p> <p>Biotecnología. Definición y conceptos. Categorías. Etapas e hitos de la biotecnología. Aplicaciones de la biotecnología.</p>	<p>Busca, selecciona y analiza, realizando una discusión, de las etapas más relevantes en la historia de la Microbiología Industrial</p>	<p>Buscar y selecciona información en libros, textos científicos e internet para comprender los conceptos más importantes en el desarrollo de la Microbiología Industrial</p>	<p>Línea del tiempo</p> <p>Diagrama de flujo</p> <p>Realización de audios y videos</p> <p>Ensayo</p>
---	---	--	---	--

	<p>Bioproceso. Diferencia entre Procesos Químicos y Procesos Biológicos</p> <p>Etapas de un Bioproceso. Descripción de cada una de las etapas de un Bioproceso</p>			
<p>B1.2 Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica)</p>	<p>Objeto de Estudio 2 Coordinación en el metabolismo celular</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>Identifica los principales mecanismos de regulación enzimática que tiene la célula para elaborar su metabolismo y saber cómo aprovechar los mismos en beneficio de un bioproceso.</p>	<p>Tareas individuales</p>	<p>Cuestionario</p> <p>Conceptos</p> <p>10%</p>

<p>B 1.2 Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica). DB3.2. Resuelve mediante el uso de herramientas matemáticas, problemas inherentes a las áreas científicas.</p>	<p>Objeto de estudio 3 Principios básicos de Fermentaciones Industriales</p> <p>Curva de crecimiento</p> <p>Métodos para medir el crecimiento microbiano</p> <p>Cinética de Cultivos Batch</p> <p>Cinética de Cultivos Continuos</p> <p>Ecuación General en fermentaciones</p> <p>Estequiometría en Fermentaciones</p>	<p>Conoce, identifica y analiza los principales formas de producción de un bioproceso a nivel industrial</p> <p>Identifica los principales parámetros y los utiliza para diseñar medios de cultivo que se utilizan a nivel industrial</p> <p>Conoce las maneras de evaluar a través de balances los diferentes fenómenos que suceden en el proceso</p>	<p>Desarrollo de trabajos y tareas</p> <p>Dispositivo de aprendizaje</p>	<p>Resolución de cuestionarios (quiz)</p> <p>Solución de problemas de aplicación en la microbiología industrial</p> <p>Resolución de problemas complejos, y debate sobre las diferentes posibles alternativas</p>
---	---	--	---	---

<p>B1.2 Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica)</p> <p>DB3.2. Resuelve mediante el uso de herramientas matemáticas, problemas inherentes a las áreas científicas.</p> <p>P1.2 Realiza propuestas de solución a problemas complejos reales de ciencias e ingeniería, encontrando la mejor solución de acuerdo con las necesidades del medio ambiente.</p>	<p>Objeto de Estudio 4 Aspectos de Bioingeniería en las Fermentaciones Industriales</p> <p>Diseño y descripción de los componentes básicos de un Fermentador.</p> <p>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>Examina y conoce los diferentes equipos de fermentación utilizados desde el nivel laboratorio hasta el nivel industrial.</p> <p>Analiza las diferentes marcas de equipos y su funcionamiento desde el tipo de agitación y aireación y los sistemas de esterilización empleados tanto para el medio de cultivo y del aire</p> <p>Identifica los principales conceptos de la bioingeniería para entender el funcionamiento de los biorreactores.</p>	<p>Tareas individuales</p> <p>Exposiciones del profesor</p> <p>Aprendizaje orientado en estudios de bioprocesos industriales</p>	<p>Exámenes escritos</p> <p>20%</p> <p>Problemario</p> <p>Problemario de manera individual y/o grupal.</p>
---	--	---	--	--

	Esterilización del Medio de Cultivo y del aire			
P3.2 Sintetiza y presenta resultados de investigaciones y experimentos de manera clara y concisa, al utilizar un lenguaje científico para el desarrollo de habilidades comunicativas con la aplicación de principios éticos y normas de la práctica profesional en la socialización del conocimiento	<p>Objeto de estudio 5 Ejemplos de diferentes Metabolitos de interés industrial obtenidos en un Bioproceso.</p> <p>Producción de Proteína Unicelular, Aminoácidos, Antibióticos, Fermentación Alcohólica (Bebidas Alcohólicas destiladas, bebidas Alcohólicas Fermentadas), Biopolímeros, Enzimas, Bioremediación, bioinsecticidas, etc.</p>	Conoce y describe 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 en el área biológica.	<p>Tareas individuales</p> <p>Estudio de casos</p> <p>Exposición por estudiante</p>	<p>Diagrama de flujo</p> <p>Clasificación</p> <p>Artículos</p> <p>Exámenes escritos</p>

LABORATORIO

PRÁCTICA	DOMINIO PROCEDIMENTAL	OBJETIVO DE LA PRÁCTICA	TIPO DE PRÁCTICA	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO
1.- Elaboración de medios de cultivo y esterilización en lote.	Manipula y opera equipos de laboratorio para realizar análisis químicos	Que el alumno aprenda a utilizar la autoclave y que sepa formular y elaborar un medio de cultivo	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico
2.- Elaboración de yogurt.	Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.	Que el alumno sepa como se fábrica un yogurt firme	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico

3.- Elaboración de kéfir de leche y de agua.	Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.	Que el alumno conozca las propiedades de los probióticos y como ejemplo que elabore dos tipos de kéfir.	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico
4.- Desarrollo de probióticos en vegetales.	Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.	El alumno desarrollará y elaborará diferentes tipos de fermentados a partir de vegetales.	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico
5.- Elaboración de bebidas gaseosas por fermentación láctica.	Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.	Elaborar diferentes bebidas gaseosas a partir de diferentes materias primas	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico
6.-Desarrollo de una cinética de crecimiento celular.	Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.	Aprender a realizar una cinética de crecimiento microbiano y determinar algunos parámetros cinéticos.	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico
7.- Elaboración de cerveza.	Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.	Aprender a producir una cerveza de tipo artesanal	Tipo 5: Predictivo	Reporte científico
8.- Desarrollo de diferentes bebidas fermentadas de diversas materias primas.	Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.	Producción de bebidas fermentadas tipo "vino", utilizando diferentes frutas	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Reporte científico

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)																
<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. 2010. ASM Press .Tercera Edición</p> <p>Bioprocess Engineering Principles. Doran, P.M.2009. Academic Press. San Diego.</p> <p>Biotecnología Alimentaria. García-Garibay, M., Quintero-Ramírez, R., y López-Munguía-Canales, A.1999. Limusa Noriega Editores, México.</p> <p>Microbiología Industrial - Alicia Hernández. 2006.Editorial: EUNED. Edición: 1ª edición Solid state fermentation bioreactors. Fundamentals of Design and Operation. Mitchell,D.A., Krieger, N., Berovic, M.2006.Springer.Germany.</p> <p>NOTA: Las fuentes de información son las más recientes y son fundamentales para revisar los contenidos de la materia.</p>	<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p> <p>La evaluación será de la siguiente manera:- La teoría y el laboratorio representan el 50% de la calificación final la cual será promediada, con la salvedad que si se reprueba el laboratorio la materia se considera como no aprobada.</p> <p style="text-align: center;">TEORÍA...50%</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;"></td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td>● Evaluaciones escritas parciales (3)...</td> <td style="text-align: right;">60</td> </tr> <tr> <td>● Exposiciones del estudiante y monografía....</td> <td style="text-align: right;">15</td> </tr> <tr> <td>● Tareas y trabajos (Carpeta)...</td> <td style="text-align: right;">15</td> </tr> <tr> <td>● Participación en clase...</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">LABORATORIO...50 %</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;"></td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td>● Realización de prácticas...</td> <td style="text-align: right;">25</td> </tr> <tr> <td>● Reportes de prácticas realizadas...</td> <td style="text-align: right;">25</td> </tr> </table>		%	● Evaluaciones escritas parciales (3)...	60	● Exposiciones del estudiante y monografía....	15	● Tareas y trabajos (Carpeta)...	15	● Participación en clase...	10		%	● Realización de prácticas...	25	● Reportes de prácticas realizadas...	25
	%																
● Evaluaciones escritas parciales (3)...	60																
● Exposiciones del estudiante y monografía....	15																
● Tareas y trabajos (Carpeta)...	15																
● Participación en clase...	10																
	%																
● Realización de prácticas...	25																
● Reportes de prácticas realizadas...	25																

CRONOGRAMA

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														
OBJETO DE ESTUDIO 2			X													
OBJETO DE ESTUDIO 3				X	X	X	X	X								
OBJETO DE ESTUDIO 4									X	X	X	X				
OBJETO DE ESTUDIO 5													X	X	X	X