



<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS</p>  <p>PROGRAMA DEL CURSO: Biocatálisis</p>	DES:	Ingeniería y Ciencias
	Programa(s) académico(s)	Químico
	Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Optativa
	Clave de la Materia:	BIO611
	Semestre:	Sexto
	Área en plan de estudios (B,P,E,O):	Específica
	Total de horas por semana:	4
	h./semana trabajo presencial/virtual:	3
	h./semana laboratorio/taller:	0
	h./trabajo extra-clase:	1
	Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	64
	Créditos totales:	4
	Fecha de actualización:	Noviembre 2024
Responsable(s) del diseño del programa del curso:	David Chávez Flores	
Prerrequisito (s):	CQD411	

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

El curso de Biocatálisis ofrece una exploración profunda de la aplicación de enzimas como herramientas catalíticas en la síntesis de productos químicos y bioquímicos. Este programa de estudio se centra en comprender los mecanismos y aplicaciones de las enzimas en diversas industrias, desde la farmacéutica y la alimentaria hasta la química fina y la biotecnología.

A lo largo del curso, los estudiantes serán introducidos en los principios fundamentales de la biocatálisis, incluyendo la estructura y función de las enzimas, los mecanismos de reacción catalítica y la ingeniería de enzimas para mejorar su actividad y selectividad. Se explorarán también aspectos prácticos de la aplicación de enzimas, como las condiciones de reacción, la inmovilización y la escalabilidad de los procesos.

El curso abordará una variedad de temas, incluyendo la síntesis de compuestos químicos y farmacéuticos utilizando enzimas como biocatalizadores, la producción de biocombustibles y productos químicos renovables, y la síntesis de productos naturales y moléculas bioactivas. Se examinarán también casos de estudio de éxito y desafíos en la implementación de la biocatálisis en la industria.

A través de conferencias magistrales, discusiones en clase y proyectos de investigación, los estudiantes tendrán la oportunidad de profundizar en áreas específicas de interés y aplicar los conceptos aprendidos en contextos prácticos. Se fomentará el pensamiento crítico y la creatividad, capacitando a los participantes para desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles utilizando enzimas como catalizadores.

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán preparados para contribuir al avance y aplicación de la biocatálisis en una amplia gama de campos, desde la síntesis química hasta la producción de alimentos y la medicina, aprovechando el potencial de las enzimas para catalizar reacciones de manera eficiente, selectiva y respetuosa con el medio ambiente.

COMPETENCIA PRINCIPAL QUE DESARROLLA:

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.

DB.1 CIENCIAS QUÍMICAS: Resuelve problemas básicos, teóricos y experimentales de las ciencias químicas fundamentales para la interpretación de la naturaleza química de la materia, con un enfoque socialmente responsable.

E4. QUÍMICA ORGÁNICA: Relaciona los mecanismos de reacciones de compuestos alifáticos, cíclicos, aromáticos y heterocíclicos presentes en moléculas de origen natural y sintético a través del análisis de los mecanismos de reacción empleando el método científico de acuerdo con las teorías actuales de las ciencias químicas todo esto con un sentido ético y sostenible con el medio ambiente.

E3. QUÍMICA ANALÍTICA E INSTRUMENTAL: Realiza procedimientos de análisis cuantitativo, cualitativo, estructural y los interpreta para la explicación de procesos químicos y biológicos. Incide sobre la adecuada gestión de un laboratorio de control analítico, en calidad y buenas prácticas de laboratorio haciendo uso de la normatividad pertinente.

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)
B1.2 Propone la solución de problemas con una base interdisciplinaria (científica, humanística y tecnológica)	<p>Objeto de estudio 1</p> <p>1. INTRODUCCION, NOMENCLATURA Y CLASIFICACIÓN DE ENZIMAS Características de las enzimas. Naturaleza y estructura química, condiciones de actuación, regulación, especificidad, poder catalítico. Importancia de las enzimas. Nomenclatura y clasificación de enzimas: nomenclatura no sistemática, clasificación de la C.E., nomenclatura sistemática, número de clasificación: catálogos de</p>	<p>Desarrolla el interés y espíritu científico.</p> <p>Asocia</p> <p>Identifica los tipos de biocatalizadores y su acción específica.</p> <p>Planifica de manera sostenible un método de obtención y purificación de compuestos químicos a través de una ruta biocatalizada</p> <p>Desarrolla el pensamiento crítico a través de la reflexión y análisis del entorno de la</p>	<p>Exposiciones del profesor</p> <p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Biblioteca</p> <p>Lectura y debate sobre los diferentes aspectos de la biocatálisis en el ámbito de la química orgánica.</p>	<p>Cuestionario</p> <p>10%</p> <p>VARIAS EVIDENCIAS</p> <p>20%</p> <p>Respuesta a preguntas hechas por el profesor durante la clase 5%</p> <p>Escritura de propuesta de rediseño de una síntesis tradicional (contaminante) por una</p>

	<p>enzimas.</p> <p>2. MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE REACCIÓN CATALIZADA POR ENZIMAS</p> <p>Magnitudes y unidades de medida de actividad enzimática: velocidad de reacción, velocidad inicial de reacción, velocidad de reacción catalizada, actividad enzimática, magnitudes derivadas. Métodos de medida de la velocidad de reacción: métodos de velocidad inicial, métodos de cinética rápida. Metodología del seguimiento de la velocidad de reacción: espectrofotometría, fluorimetría, métodos isotópicos, métodos quimioluminiscentes, etc.</p>	<p>catálisis química.</p> <p>Desarrolla la autoconciencia que le permite abrirse a nuevos paradigmas profesionales, para entender la realidad y su transformación.</p> <p>Contribuye a la solución de problemas de catálisis química con un enfoque ambientalmente amigable, verde y sostenible.</p>	<p>Foro de discusión sobre las diferentes formas de percibir e interpretar el entorno, y su impacto en la selección de catalizador para una reacción química.</p> <p>Ejercicio para reconocimiento de aminoácidos.</p> <p>Lectura de contenidos.</p> <p>Autorreflexión y foro de discusión que conlleve a entender la problemática ambiental causada por el uso de reactivos y catalizadores metálicos contaminantes.</p> <p>Análisis de un caso actual, donde se ponga de manifiesto la implementación de procesos biocatalizados y su beneficio a la economía, sociedad y ambiente.</p> <p>Comprensión de los tipos de biocatalizadores y su actividad catalítica.</p> <p>Lectura seguida de foro de discusión respecto a ciertos productos modernos sintetizados mediante sistemas biotecnológicos</p>	<p>síntesis biocatalizada con mejoras desde el punto de vista del ambiente. 10%</p> <p>Presentación oral de la propuesta anterior. 10%</p> <p>Examen parcial 1 hasta contenido 2.1.6 Hidrólisis de Nitrilos 20%</p> <p>Elaboración de archivo de PowerPoint o similar, exponiendo detalladamente un artículo de investigación de biocatálisis 10%</p> <p>Presentación Oral del Artículo (el archivo de PowerPoint) 10%</p> <p>Foro de discusión de la situación actual de la industria química y los catalizadores utilizados. 5%</p>
--	---	---	---	---

<p>B1.2 Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica)</p>	<p>Objeto de estudio 2</p> <p>3. MECANISMO DE ACCIÓN ENZIMÁTICA Concepto y estructura del centro activo. Modelos de interacción enzima-sustrato. Naturaleza de la interacción. Especificidad de la acción enzimática: tipos de especificidad. Descripción termodinámica de la catálisis: estabilización del estado de transición. Mecanismos de catálisis: catálisis covalente, ácido-base, electrostática y enzimática. Ejemplos de los distintos tipos de reacciones enzimáticas. Ensamblajes enzimáticos: complejos multienzimáticos y enzimas multifuncionales.</p> <p>4. INVESTIGACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CENTRO ACTIVO Introducción. Análisis de complejos E•S estables. Entrecruzamiento químico. Modificación química de aminoácidos específicos. Titulación del centro activo. Proteólisis parcial. Mutagénesis.</p>	<p>Distingue</p>	<p>Investigaciones</p> <p>Dispositivo de Aprendizaje “Catálisis Química vs Biocatálisis”</p>	<p>Elija un elemento.</p> <p>20%</p>
<p>B1.6 Adopta una conciencia crítica en función su crecimiento personal y profesional continuo, desde la flexibilidad, adaptación y apertura al entorno cambiante.</p>	<p>Objeto de estudio 3</p> <p>5. APLICACIONES CLINICAS E INDUSTRIALES DE LAS ENZIMAS Aplicaciones clínicas: Diagnóstico y Terapia. Aplicaciones en biotecnología: Enzimas inmovilizadas. Anticuerpos catalíticos. Sensores enzimáticos.</p>	<p>Asocia</p>	<p>Resolución de problemas</p>	<p>Problemario</p> <p>20%</p>

<p>FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)</p>	<p>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)</p>
<p>FABER, Kurt, et al. <i>Biotransformations in organic chemistry: a textbook</i>. Springer: Heidelberg, 2019.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Portafolio de evidencias en plataforma. Se tomará en cuenta la puntualidad de la entrega y se revisará mediante lista de cotejo.

<p>GRUNWALD, Peter (ed.). <i>Industrial biocatalysis</i>. CRC Press, 2014.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coevaluación. Las exposiciones se evaluarán por pares usando una rúbrica con los parámetros. • Ponderación. <p>Portafolio de evidencias 80% Exposiciones 20%</p> <p>FORMATO DE PONENCIAS El formato de ponencias al igual que el de anteproyectos se encuentra en la plataforma del posgrado de la FCQ. Se tomará en cuenta el siguiente contenido y se emplea una rúbrica para su evaluación, incluye los tópicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Portada 2) Calidad del documento 3) Ortografía 4) Contenido completo 5) Citas y referencias bibliográficas <p>INTEGRACIÓN DE LA CALIFICACIÓN Participación en los foros de discusión →10% Ponencias → 35% Asistencia →15% Exámenes → 40% TOTAL → 100%</p>
--	---

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																
Objeto de estudio 2																
Objeto de estudio 3																