| UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA | DES: | Ingeniería y Ciencias |
|---|---|---|
| | **Programa(s) académico(s)** | Maestría en Ciencias en Biotecnología |
| | **Tipo de Materia:** Obligatoria / Optativa | Optativa |
| | **Clave de la Materia:** | MB505 |
| | **Semestre:** | Segundo/Tercero |
| | **Área en plan de estudios (B, P, E, O):** | E |
| | **Total de horas por semana:** | 4 |
| | **Laboratorio o Taller:** | 0 |
| | **h./semana trabajo presencial/virtual** | **4** |
| **UNIDAD ACADÉMICA:** **Facultad de Ciencias Químicas** | **h./semana laboratorio/taller** | **0** |
| | **h. trabajo extra-clase:** | **0** |
| **PROGRAMA DEL CURSO:** **Cinética Enzimática** | **Total de horas por semestre:** Total de horas semana por 16 semanas | 80 |
| | **Créditos totales:** | 4 |
| | **Fecha de actualización:** | 21 de Febrero de 2023 |
| | **Responsable(s) del diseño del programa del curso:** | María del Rosario Peralta Pérez<br>Quintín Rascón Cruz<br>Sergio Cisneros |
| | **Prerrequisito (s):** | Bioquímica Avanzada |

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:

Este curso tiene como objetivo primordial capacitar a los estudiantes para identificar y comprender en profundidad los diversos factores fisicoquímicos que afectan la actividad enzimática, poniendo énfasis en el análisis de los mecanismos tanto de inhibición como de activación enzimática, permitiendo a los participantes desarrollar una comprensión integral de cómo estos procesos regulan la actividad biocatalítica en sistemas biológicos y tecnológicos. Durante el curso se promueve el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación, buscando en tomo momento estimular el desarrollo de las habilidades digitales y el uso responsable de las tecnologías de la información en el proceso de construcción del conocimiento
saberes.

COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:

**Bioprocesos**

Genera, analiza y/o adapta rutas de procesamiento biotecnológico para el diseño y la producción de compuestos biológicos. Tiene como objetivo el mejoramiento y la optimización de bioprocesos.

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

**Fronteras del conocimiento y liderazgo científico (excelencia y vanguardia)**

Se centra en el desarrollo del pensamiento crítico, el conocimiento de innovaciones científicas, tecnológicas, humanísticas y artísticas para resolver problemas. Resalta la importancia de habilidades digitales, la colaboración en propuestas innovadoras, y el discernimiento ético para asegurar soluciones solidarias, responsables y sostenibles, bajo criterios de equidad e inclusión. Enfatiza la participación en contextos culturales diversos, el desarrollo socioemocional, y la formación continua. Las acciones incluyen la difusión de conocimientos, saberes y la promoción de proyectos innovadores desde las distintas disciplinas o tecnológicamente avanzados. Se aplica una visión centrada en la excelencia y vanguardia, considerando aspectos clave como la formación integral del estudiante. Esto implica no solo enfocarse en habilidades técnicas y conocimientos especializados, sino también en el desarrollo de habilidades blandas.

| DOMINIOS | OBJETOS DE ESTUDIO | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | METODOLOGÍA | EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO |
|---|---|---|---|---|
| | Objeto 1. Introducción | Comprende la importancia esencial de los procesos | Exposiciones magistrales del profesor | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Conocimiento del estado que guardan las bases y científicas, tecnológicas y humanísticas de la profesión.<br><br>Conoce las operaciones unitarias encaminadas a disminuir el impacto<br><br>ambiental y/o social del proceso químico-biológico. | 1.1. Importancia de los procesos enzimáticos.<br>1.2. Naturaleza de las enzimas.<br>1.3. Métodos de extracción y purificación. | enzimáticos en la biotecnología, así como la naturaleza intrínseca de las enzimas, incluyendo su estructura molecular, su función catalítica y su especificidad de sustrato.<br><br>Aplica métodos adecuados para la extracción y purificación de enzimas. | mediante presentaciones en CANVA o recursos similares en donde se abordarán los temas de la importancia de los procesos enzimáticos a nivel laboratorio, e industria. Así como la naturaleza de las enzimas.<br><br>Análisis de artículos por parte de los estudiantes y su discusión grupal acerca de los principales métodos de purificación de proteínas que existen haciendo énfasis en los de actualidad. | Ensayo acerca de los métodos de purificación de vanguardia para la purificación de enzimas. |
| Desarrollo del pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.<br><br>Habilidades digitales y uso responsable de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje, en el proceso de construcción de saberes. | Objeto 2.<br>Cinética enzimática simple con uno y dos sustratos.<br>2.1. Cinética de Michaelis-Menten 2.2. Evaluación de los parámetros de la ecuación de Michaelis-Menten 2.3. Modificaciones de la Ecuación de Michaelis-Menten 2.4. Cinéticas para reacciones reversibles | Aplica los principios de la cinética de Michaelis-Menten, incluyendo la interpretación de la ecuación y la evaluación de los parámetros cinéticos.<br><br>Analiza las modificaciones de la ecuación de Michaelis-Menten para la obtención de los parámetros cinéticos. | Exposiciones magistrales del profesor mediante presentaciones en CANVA o recursos similares en donde se deducirá la ecuación de Machelis-Menten así como sus diferentes formas de linearización. Se destacará la importancia de los parámetros cinéticos como formas de caracterización de diferentes enzimas.<br><br>Resolución de problemas para la obtención de parámetros cinéticos (Km, Vmax). | Problemario para la obtención de parámetros cinéticos (Km, Vmax) |
| Desarrollo del pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.<br><br>Genera o diseña el proceso necesario para la síntesis, análisis y control de un producto o productos químicos. | Objeto 3.<br>3. Activación e inhibición enzimática<br>3.1. Inductores y cofactores enzimáticos.<br>3.2. Inhibición enzimática<br>3.3. Efecto de pH y Temperatura en la actividad enzimática<br>3.4. Sustratos múltiples reaccionando con una enzima | Comprende los diversos aspectos que afectan la actividad enzimática.<br><br>Explicar el papel de inductores y cofactores enzimáticos en la activación enzimática, así como los mecanismos y tipos de inhibición enzimática. | Exposiciones magistrales del profesor mediante presentaciones en CANVA o recursos similares en donde se explicarán conceptos sobre inhibición enzimática además de analizar los efectos del pH y la temperatura sobre los parámetros cinéticos.<br><br>Análisis de artículos especializados acerca de las reacciones de una enzima con múltiples sustratos.<br><br>Resolución de problemas para la obtención de parámetros cinéticos (Km, Vmax) en presencia y ausencia de inhibidores. | Problemario para la obtención de parámetros cinéticos (Km, Vmax) en presencia y ausencia de inhibidores.<br><br>Examen donde se incluyan problemas y conceptos de inhibición, km, Vmax, así como los efectos de pH y temperatura en las enzimas. |
| Desarrollo del pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. | Objeto 4.<br>Desactivación enzimática<br>4.1. Desnaturalización de proteínas.<br>4.2. Modelos y cinéticas de desactivación | Explica los mecanismos de desnaturalización de proteínas, así como los modelos y cinéticas asociados con la desactivación enzimática. | Análisis de artículos especializados acerca de la desnaturalización de las enzimas así como de los modelos matemáticos que explican esta situación. | Mapa mental sobre los diferentes métodos de desnaturalización y los modelos matemáticos que lo explican, incluyendo también el |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 4.3. Fuerzas mecánicas en la actividad enzimática<br>4.4. Estrategias para la estabilización de enzimas. | | Se abordarán también artículos en donde se analice cómo estabilizar una proteína.<br><br>Discusión grupal de los artículos antes mencionados con el profesor o profesora de la clase como moderador. | tema de la estabilización de las enzimas. |
| Conocimiento de las principales innovaciones científicas y tecnológicas, así como de las humanidades, relacionadas con la profesión.<br><br>Modifica procesos biotecnológicos y propone rutas críticas productivas. | Objeto 5. Tecnología de inmovilización enzimática<br>5.1. Inmovilización enzimática<br>5.2. Procesos industriales<br>5.3. Aplicaciones | Explica los métodos de inmovilización enzimática así como su aplicación en procesos industriales.<br>Describe críticamente los beneficios y limitaciones de la tecnología de inmovilización enzimática y proponer estrategias para su optimización y aplicación en contextos industriales y de investigación. | Análisis de artículos especializados acerca de los procesos de inmovilización de proteínas de vanguardia así como sus aplicaciones industriales.<br><br>Discusión grupal de los artículos antes mencionados con el profesor o profesora de la clase como moderador. | Cuadro sinóptico donde se muestren las diferentes metodologías de inmovilización de enzimas existentes y de vanguardia. |

## FUENTES DE INFORMACIÓN


- Bisswanger, H. (2017). Enzyme kinetics: principles and methods. John Wiley & Sons.
- Kuby, S. A. (2019). A Study of Enzymes: Enzyme Catalysts, Kinetics, and Substrate Binding. CRC Press.
- Papamichael, E. M., Stamatis, H., Stergiou, P. Y., Foukis, A., & Gkini, O. A. (2019). Enzyme kinetics and modeling of enzymatic systems. In Advances in enzyme technology (pp. 71-104). Elsevier.
- Srinivasan, B. (2021). Words of advice: teaching enzyme kinetics. The FEBS journal, 288(7), 2068-2083.


## EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

- Ensayo sobre purificación de enzimas. *Se evaluará mediante una rúbrica*.
- Problemario para la obtención de parámetros cinéticos. *Se evaluará mediante una lista de cotejo*.
- Problemario para obtener parámetros cinéticos en presencia y ausencia de inhibidores, así como analizar los efectos de pH y temperatura. *Se evaluará mediante una lista de cotejo*.
- Examen donde se abordan los temas de inhibición enzimática así como el cálculo de los parámetros cinéticos de una enzima en presencia y en ausencia de un inhibidor. *Se evaluará mediante una lista de cotejo*.
- Mapa mental sobre desactivación enzimática. *Se evaluará mediante una rúbrica*
- Cuadro sinóptico de inmovilización de enzimas. *Se evaluará mediante una rúbrica*

**INTEGRACIÓN DE LA CALIFICACIÓN**

- Ensayo sobre purificación de enzimas. **15%**
- Problemario para la obtención de parámetros cinéticos. **20%**
- Problemario para obtener parámetros cinéticos en presencia y ausencia de inhibidores, así como analizar los efectos de pH y temperatura. **20%**
- Examen donde se abordan los temas de inhibición enzimática así como el cálculo de los parámetros cinéticos de una enzima en presencia y en ausencia de un inhibidor. **20%**
- Mapa mental sobre desactivación enzimática. **10%**
- Cuadro sinóptico de inmovilización de enzimas. **15%**

**TOTAL = 100%**

## Perfil del docente que impartir el curso

El profesor deberá tener profundos conocimientos teóricos y prácticos en el tema, así como habilidades para transmitir conceptos complejos de manera clara. Además, es importante que tenga habilidades de investigación, capacidad para guiar proyectos y ser innovador en el desarrollo de nuevas técnicas y enfoques en el campo.
El docente deberá tener estudios de posgrado con enfoque en bioquímica o biotecnología además de experiencia en investigación y enseñanza previa en enzimología. Es deseable que cuente con artículos publicados en el área de enzimología.

## 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 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBJETO DE ESTUDIO 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBJETO DE ESTUDIO 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |