



## Programa de estudio

### 1.-Área académica

Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería en Alimentos

### 3.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Ingeniería Química

### 4.- Código

### 5.-Nombre de la Experiencia educativa

### 6.- Área de formación

		principal	secundaria
IALB 18003	Enzimología de alimentos	X	

### 7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	2	4	8	

### 8.-Modalidad

### 9.-Oportunidades de evaluación

Laboratorio ABGHJK= Todas

### 10.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	

### 11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	20	10

12.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

### 14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
01/Septiembre/2009		

### 15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

Dra. Elia Nora Aquino Bolaños, M en C Rubén Corona Velázquez

## 16.-Perfil del docente

Estudios terminados de licenciatura preferentemente en el área de alimentos o áreas afines como química y ciencias biológicas, todos los anteriores con estudios de maestría y/o doctorado en ciencia y tecnología de alimentos o posgrados afines y con amplia experiencia en enzimas.

## 17.-Espacio

Interprograma educativo

## 18.-Relación disciplinaria

Interdisciplinaria

## 19.-Descripción

La experiencia de Enzimología de alimentos se localiza en el área de elección libre (2 h teóricas y 4 prácticas, 8 créditos). Este curso pretende dar al estudiante los conocimientos teórico – prácticos sobre la naturaleza de las enzimas y los factores que influyen en las reacciones enzimáticas.

## 20.-Justificación

Las enzimas son catalizadores biológicos de vital importancia en los alimentos ya que están involucradas en las diferentes etapas desde el crecimiento, la maduración, el almacenamiento y el procesamiento de los productos alimenticios. La aplicación del conocimiento fundamental de la naturaleza de estos catalizadores y factores que alteran su actividad permitirá mejorar los procesos involucrados en el procesamiento de los alimentos así como mantener su calidad durante el almacenamiento.

## 21.-Unidad de competencia

En un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura; los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida, de manera ordenada, clara, precisa y actualizada, mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para adquirir conocimientos en el área de enzimología de alimentos, considerando una perspectiva que le permita tomar decisiones adecuadas para el análisis y la resolución de problemas en esta área del conocimiento.

## 22.-Articulación de los ejes

Enzimología de alimentos: los alumnos reflexionan (eje teórico) en grupo (eje axiológico), en un marco de orden y respeto mutuo (eje axiológico), sobre los diversos temas de la enzimología de alimentos; realizan prácticas e investigan (eje heurístico) en equipo (eje axiológico) sobre los problemas prácticos de concentración de sustrato y enzima, cinética enzimática, inhibición, pH, temperatura y cofactores enzimáticos; elaboran en lo individual una propuesta sobre el caso específico de investigación que involucre la manipulación y procesamiento que involucre la utilización de enzimas, en lo general, proponen los detalles de la práctica para la elaboración de una investigación que involucre la utilización de enzimas en el control de calidad de procesos producción de alimentos (eje heurístico). Finalmente, discuten en grupo su propuesta (ejes teórico, heurístico y axiológico).

## 23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
----------	-------------	-------------

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Historia de la enzimología</li> <li>b. Características generales de las enzimas</li> <li>c. Importancia de la enzimología en la ciencia y tecnología de los alimentos</li> <li>d. La Naturaleza proteica de las enzimas</li> </ol> </li>   <li>2. Sitios activos y factores responsables de la catálisis enzimática       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Características del sitio activo de la enzima</li> <li>b. Factores responsables de la eficiencia de la reacción catalizadas por enzimas</li> </ol> </li>   <li>3. Velocidad de la reacción enzimática       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Leyes de la velocidad de reacción enzimática</li> <li>b. Orden de reacción</li> <li>c. Velocidad de reacciones catalizadas por enzimas</li> </ol> </li>   <li>4. Efecto de la concentración de sustrato en la velocidad de la reacción catalizada por enzimas       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Concepto general de la combinación enzima sustrato</li> <li>b. Reacciones con un solo sustrato</li> <li>c. Reacciones con dos sustratos</li> </ol> </li>   <li>5. Efecto de la concentración de la enzima en la velocidad de reacción catalizada por enzimas       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Relación concentración enzimática - velocidad de reacción</li> <li>b. Factores que alteran la relación concentración enzimática – velocidad de la reacción</li> </ol> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación, elaboración y presentación de un proyecto individual.</li> <li>• Planeación, desarrollo y análisis de un proyecto grupal.</li> <li>• Análisis individualizado de casos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se buscará despertar la curiosidad y el interés del alumno.</li> <li>• Flexibilidad.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Iniciativa.</li> <li>• Interés cognitivo.</li> <li>• Respeto</li> <li>• Mesura</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>
---	---	---

<p>6 Cinéticas de la inhibición enzimática</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tipos de inhibición</li> <li>b. Comportamiento lineal de inhibición</li> <li>c. Comportamiento sigmoidal como resultado de la inhibición</li> </ol> <p>7 Inhibidores enzimáticos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Importancia de los inhibidores enzimáticos y modo de acción de los inhibidores</li> <li>b. Factores que tienen influencia en el grado de inhibición</li> <li>c. Inhibidores específicos</li> </ol> <p>8 Efecto del pH en la velocidad de la reacción catalizada por enzimas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Efecto del pH en la estabilidad de la enzima</li> <li>b. Efecto del pH en la actividad catalítica de la enzima</li> </ol> <p>9. Efecto de la temperatura en la velocidad de la reacción catalizada por enzimas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Parámetros afectados por cambios en la temperatura</li> <li>b. Estabilidad de la enzima</li> <li>c. Efecto de la temperatura en la transformación del complejo enzima – sustrato a producto</li> <li>d. Cuantificación de la desnaturalización térmica de la enzima</li> </ol> <p>10. Cofactores enzimáticos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Naturaleza de los cofactores</li> <li>b. Coenzimas en las reacciones catalizadas por enzimas</li> <li>c. Grupos prostéticos en las reacciones catalizadas por enzimas</li> </ol>		
--	--	--

<p>d. Papel de otros compuestos orgánicos</p> <p>e. Metales inorgánicos en las reacciones catalizadas por enzimas</p> <p>f. Asociación Apoenzima – Cofactor</p> <p>11 Clasificación y Nomenclatura de la enzimas</p> <p>a. Clasificación de las enzimas</p> <p>d. Bases para nombrar las enzimas</p> <p>12 Enzimas en el procesamiento de alimentos</p> <p>a. Procesamiento de frutas y hortalizas</p> <p>b. Panificación</p> <p>c. En leche y productos lácteos</p> <p>d. Carne y productos cárnicos</p>		
---	--	--

#### 24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<p>Lectura de artículos científicos de revisión sobre enzimología de alimentos</p> <p>Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.</p> <p>Empleo de diapositivas para explicación de los conceptos.</p> <p>Participación activa en el grupo de trabajo.</p> <p>Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.</p> <p>Realización de prácticas grupales.</p> <p>Participación en foros con expertos.</p> <p>Visualización de escenarios futuros.</p>	<p>Evaluación diagnóstico.</p> <p>Planificación de actividades a realizar.</p> <p>Exposiciones presenciales del tema.</p> <p>Asesoría incidental.</p> <p>Discusión dirigida.</p> <p>Organización de grupos de trabajo.</p> <p>Tareas de estudio independiente.</p> <p>Enseñanza incidental.</p> <p>Discusión acerca del uso y valor del conocimiento.</p> <p>Exposición de motivos y metas.</p> <p>Foros.</p> <p>Debates.</p> <p>Objetivos y propósitos del aprendizaje.</p>

#### 25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<p>Libros electrónicos</p> <p>Artículos impresos y en línea</p> <p>Internet</p> <p>Programa del Curso</p> <p>Diapositivas</p>	<p>Pintarrón</p> <p>Marcadores</p> <p>Equipo de Computo</p> <p>Conexión a Internet</p> <p>Videoprojector</p>

## 26.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Planeación, elaboración y presentación de un proyecto individual.	Fluidez Suficiencia Claridad Viabilidad	Aula Grupos de trabajo Biblioteca Centro de computo	20%
Reportes de prácticas individualizados	Cobertura Colaboración grupal	Internet Inglés	20%
Examen parcial	Entusiasmo y tenacidad	Habilidades del Pensamiento	30%
Examen final	Asistencia a clase Planteamientos coherentes y pertinentes	Lectura y Redacción Computación Básica	30%

## 27.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá alcanzar como mínimo el 60 % de las evidencias de desempeño. El derecho al examen final estará en función del Estatuto de los Alumnos de la Universidad Veracruzana.

## 28.-Fuentes de información

### Básicas

1. Gacesa, P. y Hubble, J. 1990. Tecnología de las enzimas. Ed. Acribia, España
2. Whitaker, J. R., Voragen, A. G. and Wong, W. S. 2003. Handbook of Food Enzymology. Marcel Dekker. New Cork.
3. Whitehurst, R.J. y Law, B. A. 2002. Enzymes in food technology. Ed. CRC Press, Uk
4. Wiseman , A. 1985. Manual de biotecnología de los enzimas . Ed. Acribia, España

### Complementarias

1. Whitaker, J. R. 1994. Principles of Enzymology for the Food Sciencie. Ed. Marcel Dekker. New York. Second Edition.
2. Wieland, H. 1972. Enzymes in Food Processing and Products. Ed. Noyes Data Corporation. New Jersey.
3. Fox, P. F. 1991. Food Enzymology vol. 1. Ed. Elsevier Applied Sciencie. New York. USA