



Universidad Veracruzana

**Programa de estudio**

**1.-Área académica**

Técnica

**2.-Programa educativo**

Ingeniería en Alimentos

**3.-Dependencia/Entidad académica**

Facultad de Ingeniería Química/Facultad de Ciencias Químicas de Orizaba

**4.- Código**

**5.-Nombre de la Experiencia educativa**

**6.- Área de formación**

<b>IALB 18001</b>	<b>BIOPROCESOS</b>	<b>Principal</b>	<b>Secundaria</b>
		X	

**7.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	2	4	90	

**8.-Modalidad**

**9.-Oportunidades de evaluación**

Teoría/Laboratorio ABGHJK= Todas

**10.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Bioquímica de alimentos, Tecnología alimentaria	

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

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	35	10

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

**14.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
31/Enero/2011		

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

Dra. Tania García Herrera, Dr. Enrique Flores Andrade, M. en C. Aurora Pulido Castillo

**16.-Perfil del docente**

Estudios terminados de licenciatura preferentemente en el área de alimentos o áreas afines como Ingeniería Química o Ingeniería Bioquímica, todos los anteriores con estudios de Maestría y/o Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos o posgrados afines como Físicoquímica y Termodinámica. Se dará preferencia a quien, además del perfil anterior, cuente con experiencia probada en procesos biotecnológicos.

**17.-Espacio**

**18.-Relación disciplinaria**

Interprograma educativo Interdisciplinaria

**19.-Descripción**

Esta experiencia se localiza en el área terminal, (2 horas de teoría, 4 de laboratorio) en la carrera de Ingeniería de Alimentos. Este curso pretende dar un panorama general de las etapas que se consideran en un bioproceso y que les permita entender, comprender y familiarizarse con parámetros microbiológicos, como la cinética de crecimiento microbiano, y aquellos relacionados con biorreactores en la producción de metabolitos de interés alimentario.

**20.-Justificación**

Una buena preparación de los estudiantes de Ingeniería en Alimentos consiste en la comprensión de los procesos biológicos. Esto implica que tengan la capacidad de seleccionar y estudiar microorganismos para la obtención de productos alimenticios. De igual forma deben estar familiarizados con los principios y técnicas de diseño que se utilizan en la construcción de biorreactores y así garantizar que el alumno tenga bases firmes para el desarrollo de los procesos de biotransformación de alimentos; todo ello aplicando sus conocimientos de microbiología, operaciones unitarias y fenómenos de transferencia.

**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 los Bioprocesos, considerando una perspectiva que les permita tomar decisiones adecuadas para el análisis y la resolución de problemas en esta área del conocimiento.

## 22.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan (eje teórico) en grupo (eje axiológico), en un marco de orden y respeto mutuo (eje axiológico), sobre la importancia de la Fisicoquímica como ciencia, e investigan (eje heurístico) en equipo (eje axiológico) sobre los problemas prácticos de Bioprocesos utilizados en el área de los Alimentos.

## 23.-Saberes

Teóricos	heurísticos	axiológicos
<p><b>1. INTRODUCCIÓN A LOS BIOPROCESOS</b>  <b>Biología, Bioingeniería y Bioprocesos</b>                      Definición                      Importancia industrial de los procesos biotecnológicos                      Principales productos de origen biotecnológico                      Esquema general de un bioproceso  <b>Procesos microbiológicos</b>                      Clasificación de los microorganismos (fuente de carbono y energía)                      Nutrición microbiana                      Macronutrientes, micronutrientes y factores de crecimiento  <b>Crecimiento microbiano.</b>                      Crecimiento en cultivo por lotes                      Determinación de la concentración de masa celular                      Patrones y cinética de crecimiento (Fases de crecimiento)                      Factores que afectan el crecimiento microbiano                      Modelos cinéticos de crecimiento celular                      Crecimiento en cultivo continuo  <b>Estequiometría</b>                      En el crecimiento celular                      En la formación de producto</p> <p><b>2. BIORREACTORES</b>                      Definición                      Elementos que integran un biorreactor                      Tipos de Biorreactores                      Escalamiento                      Consideraciones para su operación y control.</p> <p><b>3. PROCESOS DE LÍNEA DE SALIDA</b>  <b>Tecnologías en la recuperación y purificación de productos.</b>                      Separación de productos insolubles                      Rompimiento celular                      Separación de productos solubles                      Purificación  <b>Tratamientos biológicos de efluentes</b>                      Procesos de tratamiento</p> <p><b>4. BIOPROCESOS EN ALIMENTOS</b>                      Producción de ácido cítrico                      Producción de cerveza                      Producción de yogurt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión y entendimiento de los problemas.</li> <li>• Recopilación, interpretación y análisis de la información.</li> <li>• Elaboración de diagramas de proceso completos.</li> <li>• Resolución adecuada de los problemas.</li> <li>• Evaluación de los resultados obtenidos</li> <li>• Análisis de casos publicados en revistas arbitradas e interpretación de los datos para aplicarlos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración</li> <li>• Respeto</li> <li>• Tolerancia</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Compromiso</li> <li>• Humanismo</li> <li>• Lealtad</li> <li>• Rigor científico</li> <li>• Creatividad</li> </ul>

## 24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
Lectura de artículos científicos de revisión sobre Bioprocesos relacionados con el área de alimentos. Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador. Empleo de diapositivas para explicación de los conceptos. Participación activa en el grupo de trabajo. Consulta de las fuentes de información impresas o en línea. Realización de las tareas individuales de investigación. Elaboración de los ejercicios en línea para la autoevaluación. Exámenes de auto evaluación.	Evaluación diagnóstica. Planificación de actividades a realizar. Exposiciones presenciales del tema. Asesoría incidental. Discusión dirigida. Organización de grupos de trabajo. Tareas de estudio independiente. Enseñanza incidental. Discusión acerca del uso y valor del conocimiento. Exposición de motivos y metas. Foros. Debates Objetivos y propósitos del aprendizaje Preguntas intercaladas Diálogos simultáneos.

**25.-Apoyos educativos**

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

**26.-Evaluación del desempeño**

<b>evidencia (s) de desempeño</b>	<b>criterios de desempeño</b>	<b>campo (s) de aplicación</b>	<b>porcentaje</b>
Exámenes escritos	Asistencia puntual (3 exámenes por periodo)	aula	50%
Resolución de casos	Puntualidad Legibles Planteamiento coherente y Pertinente	grupos de trabajo fuera del aula	25%
Análisis de artículos	Individual Puntualidad Planteamiento coherente y pertinente. (Mínimo 10 consultas).	biblioteca centro de computo Internet.	25%

**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. Shuler M.L. y Hargi F. Bioprocess Engineering, Prentice Hall, USA., 2002.
2. Bailey J.E. y Ollis D.F. Biochemical Engineering Fundamentals, 2nd edition. McGraw-Hill, New York, 1986.
3. Doran, Pauline M. Bioprocess engineering principles. Academic Press, 1995.
4. Scragg A. H. Biotecnología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Limusa, México D. F., 2011.

**Complementarias**

1. Dutta, R. Fundamentals of Biochemical Engineering, Springer, Ane Books India, New Delhi, 2008
2. Hochfeld, W. L. Producing biomolecular substances with fermenters, bioreactors and biomolecular synthesizers. CRC Taylor and Francis, USA, 2006.