



### Programa de estudios de experiencia educativa

#### 1.-Área académica

Área Académica Técnica

#### 2.-Programa educativo

Química Industrial

#### 3.-Campus

Orizaba

#### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
QIFI 18012	<b>Bioprocesos</b>	D	AFEL

#### 8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
4	0	4	60	Ninguna

#### 9.-Modalidad

Laboratorio

#### 10.Oportunidades de evaluación

AGJ=Cursativa

#### 11.-Requisitos

Prerrequisitos	Correquisitos
Microbiología	Ninguno

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

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la experiencia educativa**

Fisiomatemáticas e ingeniería	No aplica
-------------------------------	-----------

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Dr. Rafael Uzárraga Salazar, Dra. Tania García Herrera
--

**17.-Perfil docente**

Ingeniería o Licenciatura, preferentemente en área Químico, ciencias químico-Biológica o afín a la experiencia educativa, preferentemente con estudios de posgrado.
---

**18.-Espacio**

Intrafacultades	Interdisciplinario
-----------------	--------------------

**19.-Relación disciplinaria**

**20.-Descripción**

<p>Esta experiencia educativa pertenece al AFD y cuenta con 4 horas de laboratorio y 4 créditos que integran el plan de estudios 2020. Su propósito es que el alumno comprenda los fundamentos y aplicaciones de los Bioprocesos utilizados en la producción a gran escala, así como el potencial de cada uno de los procesos que los conforman (Upstream, Fermentación y Downstream), incluyendo la búsqueda y desarrollo de nuevas cepas con potencial biotecnológico, su conservación, medios de cultivo industriales, sistemas de cultivos y todo ello orientado a la producción a gran escala. Es indispensable para el estudiante reconocer las características intrínsecas de las células vivas, de los sistemas de cultivo a gran escala junto con la ejecución de prácticas en laboratorio. Para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de resolución de problemas prácticos, investigación documental y prácticas de laboratorio. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante evaluaciones escritas, actividades de investigación, manual de prácticas y bitácora de laboratorio.</p>
---

**21.-Justificación**

<p>La demanda creciente de la población por productos alimenticios, tratamientos de enfermedades, etc., exige a los Químicos Industriales que los bioprocesos sean más rápidos, más rentables y amigables con el medio ambiente. Por ello, la integración de los aspectos generales y aplicados, tanto de los microorganismos como de los bioprocesos,</p>
--



permitirán al estudiante adquirir las competencias necesarias para aplicar dichos conocimientos en el control y sistematización de los procesos industriales donde participan células vivas para producir un producto o un servicio a la sociedad.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante combina diversos conocimientos con metodologías prácticas mediante la reflexión y aplicación de los principios básicos de los procesos upstream, fermentación y downstream, en un marco de equidad, honestidad y responsabilidad con la finalidad de adquirir los conocimientos y destrezas necesarias para estudiar, controlar y utilizar los bioprocesos para producir diversos compuestos de interés para la sociedad.

## 23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre la microbiología, los bioprocesos y los sistemas productivos expresando los resultados del trabajo realizado de forma escrita y práctica, identificando los valores que le permiten interactuar en beneficio de sí mismo y de la sociedad. Finalmente discuten en equipo sus resultados.

## 24.-Saber

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Introducción a los bioprocesos.</b>                      Productos biotecnológicos, su naturaleza e importancia económica. ¿Cómo se estudia un bioproceso?: Upstream Process, Fermentation y Downstream Process.</p> <p><b>Biorreactores y el escalamiento de bioprocesos.</b>                      Diseños de biorreactores. Instrumentación analítica para el monitoreo y control del bioproceso. Escalamiento de bioprocesos.</p> <p><b>Medios de cultivo industriales, nutrición</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación y clasificación de la información.</li> <li>• Manipulación correcta de equipos especializados de laboratorio.</li> <li>• Distinción de los métodos de conservación de cepas y de las materias primas de uso industrial.</li> <li>• Conocimiento de los sistemas de fermentación para la producción de metabolitos.</li> <li>• Realizan buenas prácticas de laboratorio</li> <li>• Seleccionan microorganismos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad para solucionar problemas.</li> <li>• Disposición para trabajar en equipo y en grupo.</li> <li>• Apertura a la opinión</li> </ul>



<p><b>microbiana y preparación del inóculo.</b></p> <p>Requerimientos nutricionales y criterios para la elección de materias primas. Materias primas utilizadas en la composición de medios industriales. Factores de crecimiento. Agua. Materias primas con potencial para la formulación de medios de cultivo. Nutrición microbiana. Estrategias para la preparación de inóculos.</p> <p><b>Esterilización a nivel industrial.</b></p> <p>Cinética del proceso de esterilización. Esterilización por lotes y continua. Métodos fisicoquímicos de esterilización. Esterilización del fermentador y sus accesorios. Esterilización del medio de cultivo y del aire.</p> <p><b>Sistemas de fermentación.</b></p> <p>Producción de inóculo. Sistemas de fermentación (sumergido y sólido), Tipos de fermentación (Aerobia y anaerobia). Modo de operación (Batch, Fed-Batch y continuo). Escalado de bioprocesos. Control de las condiciones fisicoquímicas de cultivo. Sistema gas-líquido en la aireación y agitación de biorreactores. Conceptos de productividad y rendimiento.</p>	<p>potenciales para degradar celulosa</p>	
---	---	--



<p><b>Bases de la separación en los procesos de bioseparación.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas físicas separadas en la bioseparación. Esquema RIPP. Propiedades fisicoquímicas del material biológico.</li> </ul>		
---	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de Flujo</li> <li>• Bitácora</li> <li>• Experimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Explicación de procedimientos</li> <li>• Asesorías grupales</li> <li>• Dirección de prácticas</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos científicos</li> <li>• Bases de datos</li> <li>• Esquemas conceptuales</li> <li>• Libros</li> <li>• Manual de prácticas de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula audiovisual</li> <li>• Computadora</li> <li>• Laboratorio</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Proyector de computadora</li> </ul>

### 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Bitácora	Suficiencia, pertinencia, coherencia, claridad, organización	Laboratorio	30
Desempeño de laboratorio	Originalidad, suficiencia, claridad, coherencia	Laboratorio	30
Reporte escrito de prácticas	Originalidad, suficiencia, claridad, coherencia, organización	Laboratorio	40



## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- Crueger y Crueger. (1993). Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Gacesa y Hubble. (1990). Tecnología de las enzimas. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Leveau y Bouix. (2000). Microbiología industrial: los microorganismos de interés industrial. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Najafpour. (2007). Biochemical Engineering and Biotechnology. Iera. Ed. Editorial Elsevier. Amsterdam.
- Okafor. (2007). Modern industrial microbiology and bitechnology. Iera. Ed. Editorial Science Publishers. USA.
- Scragg. (2011). Biotecnología para ingenieros. Sistemas Biológicos en procesos biotecnológicos. Editorial Limusa S.A. de C.V. México, D.F.
- Waites, Morgan and Rockey. (2001). Industrial Microbiology: An Introduction. Iera. Ed. Editorial Blackwell Science Ltd.
- Ward. (1991). Biotecnología de la fermentación. Ed. Acribia, Zaragoza.

### Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Tortora, Funke y Case. (2007). Introducción a la microbiología Ed. Panamericana.