



Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Química

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
QIIA 18047	<i>Ingeniería de bioprocesos</i>	Terminal	

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia
6	3	0	3	Ingeniería de bioprocesos

9.-Modalidad

Curso

10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK= Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
<i>Grupal</i>	40	10



13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa

14.-Proyecto integrador

Academia de Ingeniería aplicada	
---------------------------------	--

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Academia de Ingeniería aplicada.

17.-Perfil del docente

Ingeniería o licenciatura preferentemente en el área química o afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado. Preferentemente con experiencia profesional en el área afín a la experiencia educativa.
--

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria

Interfacultades	Interdisciplinaria
-----------------	--------------------

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el área de formación terminal optativa de bioprocesos (3 hrs. teóricas, 6 créditos). El diseño de bioprocesos es una de las áreas con mayor crecimiento en el campo de la ingeniería química, por lo cual el ingeniero químico debe conocer los elementos necesarios para el diseño de los diversos bioprocesos. La experiencia educativa de ingeniería de bioprocesos se compone de cuatro unidades, donde se aborda el diseño de diferentes biorreactores en medio suspendido e inmovilizado, así como las operaciones unitarias para la purificación y recuperación de los compuestos después de los procesos de transformación biológica. Como apoyo a la enseñanza a la experiencia educativa se hace uso de las TIC (investigaciones, uso de software especializado y plataforma EMINUS), lo que permite desarrollar el pensamiento complejo, permitiendo desarrollar las competencias propias de esta experiencia educativa.



21.-Justificación

El crecimiento en el uso de la biotecnología en la industria química ha motivado a que la formación del ingeniero químico se complemente de experiencias educativas que le permita analizar, diseñar, operar y controlar diversos bioprocesos. Para ello, es fundamental un curso de diseño de los bioprocesos, que incluya las operaciones donde se realizan las reacciones biológicas, así como las operaciones de purificación y recuperación de los productos y/o de microorganismos/enzimas.

22.-Unidad de competencia

El estudiante diseña biorreactores y operaciones de purificación y/o de separación de los productos principales de la biotransformación, mediante el análisis y resolución de problemas con el apoyo de datos experimentales y software especializado, en un ambiente de respeto, colaboración, objetividad y profesionalismo, con la finalidad de evaluar el desempeño de las bioprocesos actuales con aplicación industrial.

23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes analizan en un ambiente de respeto sobre el diseño de los bioprocesos, desarrollando habilidades de pensamiento creativo para la toma de decisiones, a través de exposiciones y desarrollo de un proyecto integrador. Se propicia en el estudiante el obtener conciencia del papel que juega en la sociedad.



24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Biorreactores en medio suspendido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elección del método de cultivo • Biorreactor continuo y por lotes • Reacciones heterogéneas • Transferencia de materia y reacción • Perfiles de concentración por cinética • Perfiles de concentración por geometría <p>Biorreactores en medio inmovilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas celulares inmovilizados • Biorreactores híbridos • Catalizadores biológicos • Módulo de Thiele y factor de efectividad • Criterios de Weisz-Prater <p>Procesos de recuperación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Separación de productos solubles • Separación de productos insolubles • Interrupción celular y esterilización • Recuperación de sustratos • Recuperación de proteínas • Recuperación de energía <p>Procesos de purificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de purificación • Etapas de purificación • Cristalización, destilación y sublimación de compuestos orgánicos • Electroforesis y electrodiálisis • Integración de reacción y separación • Purificación biológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la información. • Búsqueda bibliográfica y en internet, en español e inglés. • Comprensión y expresión oral y escrita. • Generación de ideas. • Interpretación de datos • Lectura analítica. • Manejo de software especializado. • Organización de información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto a los comentarios de los estudiantes. • Responsabilidad en la entrega de trabajos. • Honestidad en la entrega de trabajos. • Compromiso consigo mismo en el auto aprendizaje



25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Lectura e interpretación de textos • Discusión de problemas • Investigación documental • Mapas mentales • Exposición con apoyo tecnológico variado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de procedimientos • Discusión dirigida. • Organización de grupos • Asignación de tareas • Discusión dirigida.

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Presentaciones Software Fotocopias Vídeos Simulaciones interactivas Enciclopedias Páginas web Manual	Proyector/Cañón Computadoras Bocinas Carteles Pizarrón

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales y/o final.	Oportuno, legible, planteamientos coherentes y pertinentes	Aula	60%
Trabajos (problemarios).	Oportunos, legibles, coherentes y pertinentes.	Centro de cómputo	20%
Aplicación de Simuladores para control de Procesos (prácticas).	Oportunas, planteamientos coherentes y pertinentes.		20%



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

Ernest, D. K. R., Henley, J., & Seader, J. D. (2017). Principios del proceso de separación: Operaciones químicas y bioquímicas, 3ra Ed. John Wiley & Sons, Inc

Liu, S. (2016). Bioprocess engineering: kinetics, sustainability, and reactor design. Elsevier.

Shuler M.L., Kargi F. & DeLisa M. (2017). Bioprocess engineering: basic concepts. Pearson Education.

Complementarias

Biblioteca Virtual U.V.

Doran, P. (1998). Principios de ingeniería de los bioprocesos. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 468.

Fogler H.S. (2001). Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas. 3ra Ed., Prentice Hall.