



### Programa de estudios de experiencia educativa

#### 1.-Área académica

Área Académica Técnica

#### 2.-Programa educativo

Ingeniería en Alimentos

#### 3.-Campus

Xalapa y Orizaba

#### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
IAIA18012	<b>Operaciones unitarias</b>	D	No aplica

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

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
7	2	3	75	Ninguna

#### 9.-Modalidad

#### 10.Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

#### 11.-Requisitos

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno

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

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



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

**14.-Proyecto integrador**

Ingeniería aplicada	No aplica
---------------------	-----------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Tania García Herrera, César Antonio Ortiz Sánchez.

**17.-Perfil docente**

Licenciatura en Ingeniería Química o afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín.

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Intrafacultades	Interdisciplinar
-----------------	------------------

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el área de formación disciplinaria, cuenta con 2 horas teóricas, 3 prácticas y 7 créditos. Su propósito es la comprensión de las operaciones unitarias, una introducción a las mismas, así como los fundamentos y parámetros de diseño en Evaporación, Destilación, Extracción, Secado y su relación con los procesos biotecnológicos.

Es indispensable para el estudiante reconocer los fundamentos de los procesos de separación usados en los procesos alimentarios; para el desarrollo de la experiencia educativa se proponen las estrategias metodológicas de resolución de problema y solución de casos de aplicación. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante evaluaciones problemáticos, informes escritos y exámenes teóricos y prácticos.

**21.-Justificación**

Las operaciones unitarias son necesarias y utilizadas para lograr que cualquier proceso relacionado con la industria alimentaria se lleve a cabo de manera correcta, los egresados deben conocer bien los parámetros de diseño de cada una de ellas para tener procesos de calidad y realizados de forma segura, ética y responsable. La comprensión de los aspectos generales del diseño de procesos de evaporación, destilación, extracción y



secado permite su aplicación en los procesos ingenieriles de transformación, adecuación y uso de recursos naturales y de materias primas.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante aplica las operaciones unitarias de destilación, evaporación, extracción y secado identificando las variables técnicas en un equipo, interpretando gráficas y tablas de propiedades físicas y químicas., así como las medidas de ahorro de energía, usando software e internet en forma colaborativa con disciplina y honestidad para la operación adecuada de cada uno de los pasos que requiere un proceso de la industria alimentaria.

## 23.-Articulación de los ejes

El eje teórico se encuentra presente en la teoría y conceptos de las operaciones unitarias de destilación, evaporación, extracción y secado y se vincula al eje heurístico en el identificando las variables técnicas en un equipo, interpretando gráficas y tablas de propiedades físicas y químicas., así como las medidas de ahorro de energía, usando software e internet y con el eje axiológico trabajando en forma colaborativa con disciplina y honestidad para la operación adecuada de cada uno de los pasos que requiere un proceso de la industria alimentaria.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Evaporación</b></li><li>• Aplicación y clasificación evaporación</li><li>• Factores que afectan la operación de evaporación</li><li>• Calculo térmico de un evaporador de simple efecto</li><li>• Balance de materia y energía; Consideraciones de diseño</li><li>• Calculo térmico de un sistema de evaporación de múltiples efectos; Consideraciones de diseño.</li><li>• <b>Destilación</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificación y análisis de variables técnicas en un equipo.</li><li>• Determinación de medidas de ahorro de energía.</li><li>• Manejo de software e internet. (Excel, software libre o manejo de simuladores de proceso y equipo.</li><li>• Interpretación de gráficas y tablas de propiedades físicas y químicas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Colaboración</li><li>• Honestidad</li><li>• Disciplina</li><li>• Apertura al diálogo</li><li>• Intercambio de ideas</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Relaciones y diagramas de equilibrio.</li><li>• Equilibrio Líquido y vapor.</li><li>• Soluciones ideales. Ley de Raoult.</li><li>• Ley de Henry.</li><li>• Desviaciones del comportamiento ideal.</li><li>• Mezclas azeotrópicas o de punto de ebullición constante.</li><li>• Diagramas de equilibrio líquido-vapor.</li><li>• Diagrama de entalpía-concentración.</li><li>• Sistemas multicomponentes.</li><li>• Destilación Binaria.</li><li>• Métodos de destilación: Destilación simple, rectificación continua, rectificación discontinua.</li><li>• Destilación por arrastre de vapor. Determinación de NUT (número de unidades de transferencia).</li><li>• <b>Extracción</b></li><li>• Diagramas de Distribución de equilibrio, selectividad, concentración-contenido en disolvente, en una sola etapa, de múltiples etapas a corriente cruzada.</li><li>• Sistemas parcialmente miscibles y Sistemas de líquidos insolubles.</li></ul>		
--	--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción a contracorriente a múltiples etapas.</li> <li>• Sistema parcialmente miscibles y Sistemas de líquidos insolubles.</li> <li>• Extracción continua en columnas.</li> <li>• <b>Secado</b></li> <li>• Balance de materia y entalpía</li> <li>• Rapidez del secado para secadores de</li> <li>• calentamiento directo continuo</li> <li>• Tipos de secado: Altas temperaturas, de túneles, rotatorios, a bajas temperaturas.</li> </ul>		
---	--	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado.</li> <li>• Reportes de lectura.</li> <li>• Discusión de problemas.</li> <li>• Simulación.</li> <li>• Estudios de caso.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> <li>• Aprendizaje cooperativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Planteamiento de preguntas guía.</li> <li>• Preguntas detonadoras.</li> <li>• Recuperación de saberes previos.</li> <li>• Encuadre</li> <li>• Supervisión de trabajos.</li> </ul>

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Diapositivas</li> <li>• Artículos</li> <li>• EMINUS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector/cañón</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Computadora</li> <li>• Internet</li> </ul>



## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Evaluaciones escritas	Resolución acertada de reactivos	Aula	50
Portafolio de evidencias	Puntualidad, ortografía Planteamiento coherente y Pertinente	Grupos de trabajo en aula y en línea EMINUS	30
Proyecto final	Coherencia Pertinencia, Claridad, Procedimiento, Resultado Estructura Redacción	Grupos de trabajo en aula y en línea EMINUS	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
<ul style="list-style-type: none"> <li>Albert Ibarz, Gustavo V. Barbosa-Canovas (2002) Unit Operations in Food Engineering. 1st Edition. CRC</li> <li>Enrique Ortega-Rivas (2012) Unit Operations of Particulate Solids: Theory and Practice. CRC</li> <li>Gavhane (2012) Unit Operations-i Fluid Flow and Mechanical Operations. Editorial Nirali</li> <li>Richard G. Griskey (2002) Transport Phenomena and Unit Operations: A Combined Approach. Wiley</li> <li>Ryzhard Pohorecki, John Bridgwater (2008) Chemical Engineering and Chemical Process Technology - Volume II. Eols Publisher</li> </ul>
Complementarias
<ul style="list-style-type: none"> <li>Coulson/Richardson. Ingeniería Química Tomo V. Reverté S.A</li> <li>C.J. King. Procesos de Separación. Reverté, S.A.</li> <li>Mc Cabe Warren L., Smith Julian C.&amp; Harriot Peter, "Unit Operations of Chemical Engineering", 5a ed., McGraw-Hill</li> <li>Himmelblau David M., "Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química", 6<sup>a</sup> ed., Prentice Hall Hispanoamericana.</li> </ul>



- Biblioteca virtual UV

Garda, M. R. (2020). *Técnicas del manejo de los alimentos..* Eudeba.  
<https://elibro.net/es/lc/bibliotecauv/titulos/153615>

Casp Vanaclocha, A. (2008). *Diseño de industrias agroalimentarias..* Mundi-Prensa.  
<https://elibro.net/es/lc/bibliotecauv/titulos/35821>

Ibarz, A. (2008). *Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos..* Mundi-Prensa.  
<https://elibro.net/es/lc/bibliotecauv/titulos/35857>

Munoz Andres, V. (2013). *Operaciones unitarias y reactores químicos..* UNED -  
Universidad Nacional de Educación a Distancia.  
<https://elibro.net/es/lc/bibliotecauv/titulos/48624>

Correa Noguez, A. G. (2004). *Proceso de separación y operaciones unitarias. Tomo I..*  
Instituto Politécnico Nacional. <https://elibro.net/es/lc/bibliotecauv/titulos/74664>