



### 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
IAIA 18017	<b>Operaciones de tratamiento térmico</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
Transferencia de calor y masa	Ninguno

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

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



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

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

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Tania García Herrera, y Jorge Octavio Virues Delgadillo

**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**

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

**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 de tratamientos térmico para el procesamiento y conservación de alimentos, una introducción a las mismas, así como los fundamentos y parámetros de diseño en esterilización, pasteurización, refrigeración, congelación, así como el uso de tecnologías emergentes. Es indispensable para el estudiante reconocer los fundamentos de los procesos térmicos usados en los procesos alimentarios, se proponen las estrategias metodológicas de resolución de problema y solución de casos de aplicación para el desarrollo de la EE. 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 de tratamientos térmico son necesarias y utilizadas para lograr procesos de conservación de alimentos, 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



pasteurización y esterilización, refrigeración y congelación, así como radiación y tecnologías emergentes.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante aplica las operaciones unitarias de tratamiento térmico incluyendo las generalidades de los tratamientos térmicos como lo son pasteurización y esterilización, refrigeración y congelación, así como radiación y tecnologías emergentes identificando y análisis de variables técnicas de los equipos usados en dichas operaciones, determinando las medidas de ahorro de energía, resolviendo problemas a través de manejo de software e internet con la interpretación adecuada de gráficas y tablas de propiedades físicas y químicas; en un ambiente colaborativo con respuestas a los problemas de forma honesta y siguiendo los lineamientos de trabajo con disciplina para la conservación y procesamiento adecuado a productos alimentarios.

## 23.-Articulación de los ejes

El eje teórico se encuentra presente en la teoría y conceptos de las operaciones de pasteurización y esterilización, refrigeración y congelación, así como radiación y tecnologías emergentes 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 conservación de alimentos.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<b>Generalidades de los tratamientos térmicos</b> Definiciones Determinación de propiedades térmicas en alimentos Velocidad de muerte térmica Propiedades afectadas durante el tratamiento térmico Tiempo, temperatura y tasa de reducción decimal Valor de cocción Efecto de la temperatura y velocidad de muerte térmica en tratamientos térmicos	<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantiene una colaboración activa con sus equipos de trabajo.</li> <li>• Muestra respeto y tolerancia al individuo y a sus ideas.</li> <li>• Es responsable para entregar sus evidencias de desempeño en tiempo y forma.</li> <li>• Asume su compromiso de formación.</li> <li>• Demuestra rigor científico y creatividad en la resolución de casos y problemas aplicados.</li> </ul>



<b>Pasteurización y esterilización</b> Tratamientos en productos enlatados y no enlatados Curva de penetración del calor Diseños de equipo y parámetros de operación Tiempos de residencia Optimización de los tratamientos térmicos <b>Refrigeración y congelación</b> Agua no congelada Determinación de propiedades térmicas en productos congelados Peso molecular equivalente Tiempo de congelamiento Diseños de equipos y parámetros de operación <b>Radiación y tecnologías emergentes</b> Tratamientos de conservación con: Microondas, ultrasonido, luz ultravioleta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• propiedades físicas y químicas.</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector/cañón</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Computadora</li> <li>• Internet</li> <li>• Eminus</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	40
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	30

## 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>• Gavhane (2012) Unit Operations-i Fluid Flow and Mechanical Operations. Editorial Nirali.</li> <li>• Griskey, R. G. (2002) Transport Phenomena and Unit Operations: A Combined Approach. Wiley.</li> <li>• Ibarz, A., Barbosa-Canovas, G. V. (2002) Unit Operations in Food Engineering. 1st Edition. CRC.</li> </ul>



- Ortega-Rivas, E. (2012) Unit Operations of Particulate Solids: Theory and Practice. CRC.
- Pohorecki, R., Bridgwater, J. (2008) Chemical Engineering and Chemical Process Technology - Volume II. Eols Publisher.

### Complementarias

- Artículos de revisión de revistas como Trends in Biotechnology, Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, Biotechnology Advances, Applied Microbiology and Biotechnology, Current Opinion in Biotechnology, Journal of Biotechnology, etc.
- Biblioteca virtual UV
- Coulson, J. M., Richardson, J. F. (1988). ingeniería química. Tomo V. Editorial Reverté, S.A.
- Himmelblau, D. M. (1997). Principios básicos y cálculos en ingeniería química. Pearson Educación.
- King, C. J. (2021) Procesos de Separación. Reverté, S.A.
- McCabe, W. L., Smith, J. C., Harriott, P. (1993). Unit operations of chemical engineering (Vol. 5). New York: McGraw-hill.