



**Programa de estudio 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
IACI 18007	<b>Microbiología de Alimentos</b>	D	No aplica

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

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

**9.-Modalidad**

**10.-Oportunidades de evaluación**

Curso-Laboratorio	ABGHJK= Todas
-------------------	---------------

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
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**

Academia de Ciencias de la Ingeniería	No aplica
---------------------------------------	-----------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Dr. Micloth López del Castillo Lozano, Dra. Carmen Bulbarela Sampieri, Dr. Jorge O. Virues Delgadillo

**17.-Perfil del docente**

Estudios terminados de licenciatura preferentemente en el área de alimentos o áreas afines como Ingeniería Química, Ingeniería Bioquímica, Químico Farmacéutico Biólogo, todos los anteriores con estudios de Maestría y/o Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos o posgrados afines.

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Intrafacultad	Interdisciplinaria
---------------	--------------------

**20.-Descripción**

Esta Experiencia Educativa se encuentra en el área formativa de la Ingeniería en Alimentos, cuenta con 2 horas teóricas, 4 horas de laboratorio para un total de 8 créditos. Su propósito es preparar a los estudiantes en las técnicas básicas de aislamiento, cultivo, y muestreo de la presencia de microorganismos en alimentos con el fin de determinar el nivel de seguridad microbiológica en los alimentos de consumo humano, de acuerdo con la normatividad mexicana aplicable. El estudiante desarrollará las habilidades básicas de higiene, control, esterilización y conservación de microorganismos y distinguirá entre un microorganismo alterador, patógeno o benéfico según el origen del alimento. Para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de estudios de las normas mexicanas, investigación documental, prácticas de laboratorio y discusiones dirigidas. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante la exposición de temas, la discusión de artículos de investigación, evaluaciones escritas y el desempeño en el trabajo de laboratorio.



## 21.-Justificación

Tanto en la elaboración de alimentos procesados como en la venta de productos frescos directamente al consumidor se deben observar y garantizar que estos sean seguros química, bioquímica y microbiológicamente. Para garantizar la seguridad microbiológica de los alimentos el ingeniero en alimentos debe ser capaz de establecer la carga de microorganismos que contienen los alimentos y si estos se encuentran dentro de los límites permisibles por las normas aplicables. En caso contrario, deberá decidir si dicha carga microbiológica pone o no en riesgo la seguridad del consumidor. El conocimiento básico de las condiciones de crecimiento permite establecer la posible presencia de ciertos microorganismos según el producto alimentario, mientras que los parámetros de las normas permiten regular las condiciones microbiológicamente seguras de manejo, procesamiento y almacenamiento de los alimentos.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante desarrolla habilidades para la observación, aislamiento, cuantificación y control de microorganismos presentes en materias primas y alimentos procesados, adquiriendo las habilidades manuales, de orden, limpieza, trabajo en equipo en un laboratorio de microbiología que le permita establecer las condiciones microbiológicas de los alimentos y tome decisiones que garanticen la seguridad de los consumidores.

## 23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre la importancia del control de microorganismos en los alimentos, manteniendo un ambiente de cooperación, comunicación y responsabilidad en el desarrollo de las prácticas de laboratorio y en el análisis de información documental.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Introducción a la microbiología de alimentos:</b>                      Definición de microorganismo                      Nomenclatura: Genero, especie, subespecie, cepa                      Características generales de microorganismos procarióticos y eucarióticos, Tinciones y Uso del microscopio,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de las características generales de los microorganismos</li> <li>• Aplicación de los conceptos teóricos en el análisis microbiológico de materias primas y alimentos procesados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura a la opinión de los compañeros.</li> <li>• Mantiene una comunicación oral y escrita efectiva con los compañeros y con el profesor.</li> <li>• Trabaja ordenadamente y con limpieza en laboratorio</li> </ul>



<p>Principales colecciones de referencia.</p> <p><b>Factores ambientales, nutricionales y tecnológicos para el crecimiento de microorganismos</b>                  Temperatura, pH, aireación, anaerobiosis, los alimentos como sustrato de crecimiento microbiano. Control de microorganismos (sustancias antimicrobianas, control de temperatura, radiaciones, tecnologías no térmicas).</p> <p><b>Normas y criterios microbiológicos</b>                  Microorganismos deterioradores, patógenos y benéficos, técnicas de análisis y recuento, límites permisibles de carga microbiológica.</p> <p><b>Microbiología de los principales grupos de alimentos.</b>                  Agua potable, Productos cárnicos. Pescados y mariscos. Huevos y derivados. Leche y productos lácteos. Frutas y hortalizas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de las condiciones de crecimiento para el control microbiano</li> <li>• Desarrollo de las habilidades manuales para el análisis y recuento de microorganismos</li> <li>• Desarrollo de criterios de seguridad microbiológica en alimentos frescos y procesados.</li> </ul>	
---	--	--

**25.-Estrategias metodológicas**

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje basado en problemas</li> <li>• Estudio de casos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorías grupales.</li> <li>• Discusión dirigida.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación documental.</li> <li>• Lectura e interpretación de textos.</li> <li>• Discusiones grupales.</li> <li>• Realización correcta de técnicas y prácticas de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios.</li> </ul>
--	---

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros electrónicos y/o físicos.</li> <li>• Artículos de investigación.</li> <li>• Antología.</li> <li>• Videos.</li> <li>• Sitios web especializados en la materia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón</li> <li>• Proyector.</li> <li>• Computadora.</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Evidencia de desempeño: Exposición oral	Suficiencia de la información presentada. Fluidez en la expresión de las ideas Claridad en la exposición. Coherencia de las ideas presentadas. Responsabilidad en la exposición.	Aula	20%
Evidencia de producto: Reportes de prácticas de laboratorio	Limpieza del trabajo. Redacción. Presentación de resultados Organización por equipo.	Aula/biblioteca	40%
Evidencia de conocimientos: Evaluaciones escritas parciales	Coherencia y pertinencia en la expresión de las ideas escritas.	Aula	40%

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con suficiencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando



menos el 60%. El derecho al examen ordinario estará en función del Estatuto de los alumnos de la Universidad Veracruzana.

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- Bevilacqua, A., Corbo, M.R. (2016). The microbiological quality of food: foodborne spoilers. Woodhead Publishing.
- Detwiler, D. (2020). Food safety: past, present, predictions. Academic Press.
- Jay, J.M. (2005) Microbiología de Alimentos.
- Montville, T.J., Matthews, K.R., Kniel, K.E. (2012). Food Microbiology: An introduction. ASM Press.
- Ray, B., Bhunia, A. (2010). Fundamentos de Microbiología de los alimentos. McGraw Hill.

#### **Disponibles en la Biblioteca Virtual:**

- Caballero, E. (2009). Control de calidad en microbiología. El Cid Editor.
- Calvo de Pablo, P., Martín Cereceda, M. (2014) Microbiología: cuestiones y casos prácticos resueltos. Pearson Educación.
- Champe, P.C., Fisher, B.D., Harvey, R.A. (2008). Microbiología. Wolters Kluwer Health.
- Corrie Allaert, V. (2006) Métodos de análisis microbiológicos de alimentos. Edic. Díaz de Santos.
- Luna Fontalvo, J.A. (2020). Métodos analíticos de microbiología general y aplicada. Unimagdalena.
- Puigdomenech, G.L. (2009). Microbiología: conceptos e historia. El Cid Editor.
- Puigdomenech, G.L. (2009). Análisis microbiológico de alimentos. El Cid Editor.
- Artículos complementarios proporcionados por el académico.

### Complementarias

- Amores de Gea, D. (2013). Manual manipulación de alimentos e higiene alimentaria. CEP, SL.
- Berenguer, J. (2003). Cuestiones en Microbiología. Hélice.
- Cary, J.W., Linz, J.E. (2019). Microbial foodborne diseases: mechanisms of pathogenesis and toxin synthesis. CRC Press.
- Escalona Rosabal, A. (2009). Peligros microbiológicos e inocuidad de alimentos. El Cid Editor.
- FAO (2012). (Autores varios). Marco FAO/OMS para la prestación de asesoramiento científico sobre inocuidad de los alimentos y nutrición. FAO.
- Gómez, Blas. (2016) Manual del manipulador de alimentos. Marge Books.
- ICMSF. (2020). Microorganismos de los alimentos 8: Uso de datos para evaluar el control del proceso y la aceptación de product. (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). Acribia. S.A.
- Martín-Romo, J. (2012). Análisis de muestras en el laboratorio de microbiología. Edit ICB.
- McLandsborough, L. (2017). Food microbiology laboratory. CRC Press.



***Disponibles en la biblioteca virtual***

- Pascual Anderson, M.A. (2007) Microbiología alimentaria: metodología analítica para alimentos y bebidas. Ediciones Díaz de Santos.
- Santiago Dionisio, M.C. (2009). Manual de Prácticas de laboratorio de microbiología I y II: diversidad y estructura de los microorganismos. Universidad Autónoma de Guerrero.
- Soriano del Castillo, J.M. (2015). Micotoxinas en alimentos. Edic. Diaz de Santos.