



## Programa de estudio

### 1.-Área académica

Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería en Alimentos

### 3.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Ingeniería Química

### 4.- Código

### 5.-Nombre de la Experiencia educativa

### 6.- Área de formación

		Principal	Secundaria
IALA 18016	MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS	X	

### 7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
4	2	-----	30 hr.	Ninguna

### 8.-Modalidad

### 9.-Oportunidades de evaluación

Curso teórico	ABGHJK= Todas
---------------	---------------

### 10.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Biología celular	Ninguno

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

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	10

### 12.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

Academia de Bioingeniería	Ninguno
---------------------------	---------

### 14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
20/Junio/2009		

### 15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

M.E. Yolanda Medina Romero

## 16.-Perfil del docente

Estudios terminados de licenciatura preferentemente en el área de alimentos o áreas afines como microbiología y ciencias biológicas, con estudios de Maestría y/o Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos o posgrados afines y con amplia experiencia en el Análisis y Control de Calidad de Alimentos.

## 17.-Espacio

Interprograma educativo

## 18.-Relación disciplinaria

Interdisciplinaria

## 19.-Descripción

Esta Experiencia Educativa corresponde al área disciplinar del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad Veracruzana. Pretende que los estudiantes se introduzcan en el campo de la microbiología de los alimentos con la finalidad de determinar el tipo de microorganismos que se encuentran en un alimento o producto, ya que de la presencia de unos u otros dependerá el que se favorezcan o no las diferentes interacciones, mismas que finalmente van a definir el valor comercial del alimento y a determinar si es o no apto para su consumo. La metodología esta centrada en la realización de plenarias en las que se analizan y discuten los distintos temas que abarca el programa. En la evaluación del aprendizaje se considera la participación del estudiante en las distintas actividades, trabajo de investigación, así como su desempeño durante las prácticas de laboratorio

## 20.-Fundamentación

La microbiología de alimentos se encarga de estudiar a los microorganismos que alteran a los alimentos así como su interacción; representa un papel muy importante para el control sanitario de alimentos, así como en la prevención de enfermedades ocasionadas por la inadecuada manipulación y procesamiento de los mismos. Para llegar a comprender las interacciones entre los microorganismos y los alimentos, es necesario conocer la composición química del alimento ya que de esta manera se puede predecir la presencia de levaduras, hongos y bacterias que en la mayoría de los casos resulta indeseable, pero a veces las interacciones entre los microorganismos y los alimentos son beneficiosas, ya que en ocasiones contribuyen a obtener color y sabor deseable. Actualmente la microbiología de los alimentos considera aspectos de ecología microbiana y de biotecnología para la producción de nuevos alimentos, este curso comprende el estudio de los patógenos transmitidos por alimentos, de los que causan su deterioro, de los microorganismos como productores de alimentos, así como su producción y conservación

En los últimos años la incidencia de enfermedades alimentarias en todo el mundo se ha multiplicado por diez. La OMS contempla las enfermedades debidas a alimentos contaminados como uno de los problemas sanitarios de más amplia difusión en el mundo contemporáneo. En los niños y los ancianos las consecuencias pueden ser fatales. Siendo necesario realizar estudios microbiológicos de los diferentes grupos de alimentos para determinar la presencia de patógenos que contribuyan a la aparición de brotes epidemiológicos que pongan en riesgo a la población.

Por lo tanto el Ingeniero en alimentos es un profesional que incide en el campo de trabajo del área alimentaría deberá poseer los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias, que le permitan identificar a los microorganismos patógenos más frecuentes que pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) y en consecuencia determinar la calidad sanitaria de los mismos a fin de garantizar la inocuidad y seguridad alimentaría.

## 21.-Unidad de competencia

- Adquirir los conocimientos básicos de la microbiología aplicada, desarrollando habilidades para la identificación de los microorganismos patógenos y/o alterantes que con más frecuencia pueden contaminar los alimentos y que causan toxoinfecciones en el hombre, con una actitud participativa, de compromiso, responsabilidad, respeto y tolerancia.
- Identificar los microorganismos más frecuentes en los alimentos.
- Estudiar las principales enfermedades transmitidas por alimentos.
- Reconocer la importancia epidemiológica y preventiva de los microorganismos transmitidos por alimentos.
- Identificar los microorganismos que se emplean en la producción de alimentos.
- Identificar los agentes microbianos que deterioran los alimentos.
- Identificar las principales toxinas producidas por los microorganismos presentes en los alimentos.
- Estudiar las principales intoxicaciones alimentarias.

## 22.-Articulación de los ejes

- ❖ El eje teórico se ve reflejado en la comprensión y manejo de los elementos conceptuales relacionados con la microbiología de los alimentos.
- ❖ El eje heurístico se relaciona con el desarrollo de habilidades de ejecución y de pensamiento para la toma de decisiones acerca de la calidad microbiológica de los alimentos de consumo humano, así como para el análisis y propuestas de solución a la problemática relacionada con esta área de conocimientos.
- ❖ El eje axiológico se retoma al propiciar el análisis y discusión de los aspectos actitudinales no solo individuales sino grupales que le permitan a los estudiantes actuar con responsabilidad, compromiso, respeto, tolerancia, solidaridad y ética en esta área de trabajo.

### 23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>1. Introducción. Microbiología alimentaria. Función del microbiólogo de alimentos en la sanidad y en la industria alimentaria.</p> <p>2. Ecología microbiana. Bacterias, mohos y levaduras más comunes en alimentos. Origen de los microorganismos presentes en alimentos. Factores que influyen en el crecimiento microbiano. Los alimentos como sustrato microbiológico</p> <p>3. Microorganismos patógenos transmitidos por alimentos I. Vigilancia epidemiológica. Estudio de un brote. Incidencia y gravedad. Hábitat, características fisiológicas y bioquímicas, sistemas de detección de las principales bacterias causantes de toxiinfecciones alimentarias: <i>Salmonella</i>. <i>Shighella</i>. <i>Escherichia coli</i>. <i>Yersinia enterocolitica</i>. <i>Vibrio cholerae</i>. <i>Vibrio parahaemolyticus</i>. <i>Campylobacter</i>. <i>Listeria monocytogenes</i>. <i>Clostridium botulinum</i>. <i>Clostridium perfringens</i>. <i>Staphylococcus aureus</i>. <i>Bacillus cereus</i>.</p> <p>4. Microorganismos patógenos transmitidos por alimentos II. Bacterias productoras de aminos vasopresoras Virus transmitidos por alimentos. Hongos formadores de micotoxinas. Dinoflagelados productores de toxinas.</p> <p>5. Parásitos transmitidos por alimentos. Protozoos y helmintos.</p> <p>6. Microorganismos indicadores. Concepto y características de un indicador. Tipos de indicadores.</p> <p>7. Microorganismos causantes de deterioro de alimentos. Especies más representativas</p> <p>8. Los microorganismos en la producción de alimentos. Géneros más importantes. Selección de un cultivo iniciador. Características y propiedades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Búsqueda y selección de la información.</li> <li>❖ Análisis y síntesis de la información.</li> <li>❖ Comunicación de la información.</li> <li>❖ Usos de herramientas informáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Participación</li> <li>❖ Autonomía intelectual</li> <li>❖ Apertura</li> <li>❖ Compromiso</li> <li>❖ Disposición</li> <li>❖ Tolerancia</li> <li>❖ Cooperación</li> <li>❖ Responsabilidad</li> <li>❖ Trabajo en equipo.</li> <li>❖ Iniciativa.</li> <li>❖ Interés cognitivo.</li> <li>❖ Respeto</li> </ul>

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>9. Garantía de calidad microbiológica de alimentos. Valores microbiológicos de referencia. Normas y criterios microbiológicos</p> <p>10. Determinación de la calidad microbiológica de alimentos. Toma de muestras. Programas de muestreo. Programa de atributos de dos y de tres clases. Investigación y recuento de microorganismos indicadores y de patógenos. Métodos clásicos y métodos rápidos.</p> <p>11. Buenas prácticas de laboratorio. El papel del laboratorio microbiológico en la gestión de calidad. Procedimientos normalizados y validación de métodos. Acreditación de un laboratorio.</p> <p>12. Principios generales de la conservación de alimentos. Temperatura. Actividad de agua reducida. Radiaciones. Centrifugación y filtración. Atmosferas controladas. Conservadores.</p> <p>13. Microbiología de la leche y de productos lácteos. Microbiota inicial potencialmente presente. Efectos del procesado sobre los microorganismos. Control microbiológico. Normativa microbiológica vigente.</p> <p>14. Microbiología de alimentos de origen animal: carne y productos cárnicos; pescado y derivados; huevos y ovoproductos. Microbiota inicial potencialmente presente. Efectos del procesado sobre los microorganismos. Control microbiológico. Normativa microbiológica vigente.</p> <p>15. Microbiología de alimentos de origen vegetal: verduras y hortalizas; frutas y derivados. Microbiota inicial potencialmente presente. Efectos del procesado sobre los microorganismos. Control microbiológico. Normativa microbiológica vigente.</p> <p>16. de edulcorantes naturales. Microbiota inicial potencialmente presente en estos productos. Control microbiológico. Normativa microbiológica vigente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Búsqueda y selección de la información.</li> <li>❖ Análisis y síntesis de la información.</li> <li>❖ Comunicación de la información.</li> <li>❖ Usos de herramientas informáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Participación</li> <li>❖ Autonomía intelectual</li> <li>❖ Apertura</li> <li>❖ Compromiso</li> <li>❖ Disposición</li> <li>❖ Tolerancia</li> <li>❖ Cooperación</li> <li>❖ Responsabilidad</li> <li>❖ Trabajo en equipo.</li> <li>❖ Iniciativa.</li> <li>❖ Interés cognitivo.</li> <li>❖ Respeto</li> </ul>

## 24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lectura de diversos artículos científicos</li> <li>❖ Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.</li> <li>❖ Empleo de diapositivas para explicación de los conceptos.</li> <li>❖ Participación activa en el grupo de trabajo.</li> <li>❖ Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.</li> <li>❖ Realización de las tareas individuales de investigación.</li> <li>❖ Elaboración de mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, resúmenes etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Planificación de actividades a realizar.</li> <li>❖ Promover la búsqueda de información en diversas fuentes impresas y electrónicas</li> <li>❖ Exposiciones presenciales del tema.</li> <li>❖ Discusión dirigida.</li> <li>❖ Organización de grupos de trabajo.</li> <li>❖ Tareas de estudio independiente.</li> <li>❖ Discusión acerca del uso y valor del conocimiento.</li> <li>❖ Exposición de motivos y metas.</li> <li>❖ Debates</li> <li>❖ Sesión plenaria</li> <li>❖ Revisión de ejercicios</li> </ul>

## 25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<p>Antología del curso            Revistas y artículos especializados con temas centrales sobre la experiencia deductiva            Acetatos            Diapositivas            Referencias bibliografías            Libros electrónicos            Artículos impresos y en línea            Internet            Programa del Curso</p>	<p>Pintarrón            Pizarrón            Marcadores            Equipo de Computo            Conexión a Internet            Proyector            Pantalla</p>

## 26.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ambito(s) de aplicación	Porcentaje
Examen escrito	Diagnóstico	Aula	0.0
Escala estimativa o lista de cotejo	❖ Asistencia	Aula	10.0
	❖ Participación individual: dominio del tema, actitud, puntualidad etc.	Audiovisual	10.0
	❖ Participación grupal: dominio del tema, actitudes para el trabajo grupal, responsabilidad.		10.0
	❖ Trabajos escritos: puntualidad en la entrega, contenidos, presentación, orden etc.		
Examen escrito	Examen parcial escrito.	Aula	20.0
	Examen parcial escrito		20.0
	Examen ordinario escrito		20.0
			Total 100.0

## 27.-Acreditación

Escala de calificación	0-10
Calificación mínima aprobatoria	6
Asistencia	80%
Realización de los dos exámenes parciales	

## 28.-Fuentes de información

### Básicas

#### LIBROS

1. Frazier W.C. “**Microbiología de Alimentos**” 4ª Edición. Editorial Acribia, S.A. **Zaragoza España.1993.**
2. Pascual, AR. “**Microbiología Alimentaría Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas**” 2ª. Edición. Editorial Díaz Santos. **Zaragoza España. 1994.**
3. James H. Tay “**Modern Food Microbiology**” Edit. 6a. an **Aspen Publication 2000 U.S.A.**
4. **Jans B.A** “Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk” 2ª Edition. Edit. Blackie Academic of Professional London.
5. **Mario L. Field’s** “Fundamental of Food Microbiology” the Avi Publishing Company Inc. 1979 U.S.A.
6. **Thatcher F.S y Clark D.S.** “Análisis Microbiológico de los Alimentos” Edit. Acribia, 1973 Zaragoza España.
7. **ICMSF** “El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos su Aplicación a las Industrias de Alimentos. Edit. Acribia Zaragoza España.1998.
8. **Benno Kunz** “Cultivo de Microorganismos para la Producción de Alimentos, Obtención, Aplicaciones e Investigación, Edit. Acribia S.A. Zaragoza España. 1983
9. **Díaz.** “Manual Práctico de Microbiología. 2ª Edición. Edit. Masson 2000
10. **Pascual, A.R.** “Microbiología Alimentaría Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas” Edit. Díaz Santos , Madrid España 1992
11. **Varnam. A., Sutherland** “ Curso de Higiene para Manipuladores de Alimentos “ Edit. Zaragoza España 1991
12. **Fernández Escartin,** “Microbiología Sanitaria, Agua y Alimentos “Ed. Educ. /Universidad de Guadalajara 1991.

#### DIRECCIONES ELECTRONICAS

[www.biolab.8m.net/links.html](http://www.biolab.8m.net/links.html)  
[www.elsevier.com/inca/publications/store](http://www.elsevier.com/inca/publications/store)  
[www.elsevier.com/inca/treel](http://www.elsevier.com/inca/treel)  
[www.calidadalimentaria.com/boletin/indices/enlaces/html](http://www.calidadalimentaria.com/boletin/indices/enlaces/html)  
[www.carm.es/csan/dgs/ssp/shiaz/mani/mani.html](http://www.carm.es/csan/dgs/ssp/shiaz/mani/mani.html)  
[www.cmr.asm.org/cgi/](http://www.cmr.asm.org/cgi/)  
[www.quetzal.innsz.mx/alimentos/micro.html](http://www.quetzal.innsz.mx/alimentos/micro.html)  
[www.biocult-control.com.ar/site/pmicrobio](http://www.biocult-control.com.ar/site/pmicrobio)  
[www.cofepris.gob.mx](http://www.cofepris.gob.mx)



## Complementarias

1. **Colon Herrera Maria de la Luz.** “Manual de Microbiología de Alimentos”, Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. México D.F. 1998
2. **Amador López Raúl,** “Manual de Laboratorio de Microbiología Sanitaria” 2da. Edición México D.F. 1993
3. **Journal of Food Science.**
4. **Journal Food Chemistry**
5. **Journal Food Science Technology**
6. **Codex Alimentarius**
7. **Bacteriological Analytical Manual Online,** Chapera 19, Parasitic Animal in Foods, January 2001, U.S. Food & Drug Administration.
8. **NOM-109-SSA1-1994-Procédimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.**
9. **NOM-110-SSA1-1994-Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.**
10. **NOM-111-SSA1-1994-Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos**
11. **NOM-112-SSA1-1994-Determinación de bacterias coliformes, Técnica del número más probable**
12. **NOM-113-SSA1-1994-Método para la cuenta de microorganismos coniformes totales**
13. **NOM-114-SSA1-1994-Método para la determinación de *Salmonella* en alimentos**
14. **NOM-115-SSA1-1994-Método para la determinación de *Staphylococcus aureus* en alimentos.**
15. **NOM-092-SSA1-1994-Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.**
16. **NOM-143-SSA1-1995-Método de prueba microbiológica para alimentos, determinación de *Listeria monocytogenes***
17. **NOM-035-SSA1-1993-Bienes y servicios quesos de suero, especificaciones sanitarias.**
18. **NOM-091-SSA1-1994-Bienes y servicios leche pasteurizada.**
19. **NOM-109-SSA1-1995-Bienes y servicios productos de la pesca**
20. **Soc.Ven,microbiolol, ENE,2003,Vol. 23 no. 1.**