

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Análisis e inocuidad de alimentos
<b>Clave de la asignatura:</b>	ALD-1301
<b>Créditos (Ht-Hp_ créditos):</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Bioquímica

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

La industria de alimentos siempre ha sufrido el riesgo de contaminación de sus productos y las consecuencias del consumo de estos, en diversas partes del mundo se pueden encontrar brotes de enfermedades infecciosas trayendo como consecuencia graves pérdidas económicas al tener que retirar grandes cantidades de alimentos contaminados. Es necesario mejorar día a día los controles en las cadenas de producción de alimentos para evitar situaciones como la descrita anteriormente, ya que los agentes patógenos aprovechan cualquier falta de control para colarse a nuestro organismo.

La inocuidad alimentaria debe garantizarse a lo largo de toda la cadena, desde la producción hasta el consumidor final del alimento, y ninguna de las partes implicadas puede bajar la guardia en sus responsabilidades, porque afectará al resto de los eslabones.

La intención de esta asignatura es que el egresado evalúe las fuentes de contaminación en los alimentos, los mecanismos que las aportan y las medidas de control para evitar los procesos de contaminación o deterioro de los alimentos e incluso se busca que generen proyectos que involucren a los microorganismos en la mejora de la inocuidad de estos. Para ello el estudiante deberá tener conocimiento de Microbiología, Bioquímica y Bioquímica del Nitrógeno y Regulación Genética, así como la habilidad de comprender, identificar, analizar y relacionar dichos conocimientos con las características de cada alimento.

Se pretende, entonces, la formación de ciudadanos con valores, capaces de afrontar, desde su ámbito profesional, las necesidades emergentes del desarrollo y los desafíos que se presentan en el procesamiento de alimentos desde su origen hasta el producto final de consumo.

La diversidad temática del programa conforma la identificación y comprensión del funcionamiento de las fuentes de contaminación, la valoración de las enfermedades de origen alimentario, el diagnóstico de las fuentes de contaminación del agua y los parámetros establecidos en las normas para tener un agua de calidad, la determinación de los grupos microbianos causantes del deterioro de los alimentos de origen animal, vegetal, crudo o procesado y de sus derivados, así como la identificación de las fuentes de contaminación y sus alteraciones y finalmente el análisis de las diferentes, normas y métodos de control microbiano implementado en la industria.

### **Intención didáctica**

Debido a la trascendencia de esta asignatura en la formación integral del estudiante es necesario que el facilitador como ejemplo a seguir, participe y conozca actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación, gestión y vinculación con los sectores que pueden ser utilizados como casos de estudio de la inocuidad de los alimentos.

El temario está organizado agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura de manera secuencial.

El primer tema establece el análisis e interpretación de los microorganismos indicadores en los alimentos, dando énfasis a la importancia de los mismos.

En segundo tema se abordan las principales enfermedades ocasionadas por la ingesta de alimentos contaminados con algún microorganismo patógeno.

El tercer tema se desarrolla la capacidad para determinar los factores que influyen en la calidad de agua.

El cuarto y quinto tema se estudian los mecanismos y técnicas para garantizar la inocuidad de los alimentos de origen vegetal y animal.

Y por último el sexto tema se plantean los mecanismo para la implementación de planes y programas de limpieza y desinfección de la plantas de alimento

El enfoque sugerido para la asignatura está dirigido para que el estudiante adquiera y desarrolle competencias tales como la capacidad de análisis y síntesis, de organización, habilidades matemáticas para establecer diferentes rutas de solución de los diversos problemas relacionados.

Es importante que en el transcurso de las actividades programadas, el alumno tenga conciencia de las normas ecológicas Mexicanas y de higiene y seguridad y en base a ello actúe de una manera profesional y desarrolle las competencias propias de su perfil profesional.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones</b>
Dirección de Institutos Tecnológicos Descentralizados 16 y 17 de mayo de 2013	Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo Instituto Tecnológico Superior de los Ríos Instituto Tecnológico Superior de Ecatepec Instituto Tecnológico Superior de Coahuila de Zaragoza Instituto Tecnológico Superior de Irapuato Instituto Tecnológico Superior del Sur de Yucatán Instituto Tecnológico Superior de Misantla	Propuesta para la especialidad de Ingeniería Bioquímica.

### 4. Competencias a desarrollar

<b>Competencia general de la asignatura</b>
Valorar la calidad sanitaria de los alimentos mediante el conocimiento de técnicas de análisis microbianos, y así mismo determinar las alteraciones de estos producidas por

microorganismos y los posibles efectos en la salud del hombre. Lo que permitirá diseñar, implementar y evaluar un sistema de control sanitario.

### **Competencias específicas**

- Identifica las posibles fuentes de contaminación más frecuentes en alimentos.
- Valora el grado de importancia de las enfermedades de origen alimenticio en todos los ámbitos posibles.
- Diagnostica las posibles fuentes de contaminación microbiológico en el agua y establece mecanismos para lograr obtener un agua que se encuentre dentro de los parámetros establecidos en las normas nacionales.
- Determina los diversos grupos microbianos que afectan la calidad de los alimentos de origen animal y sus derivados; y detecta las principales fuentes de contaminación de estos alimentos.
- Determina los diversos grupos microbianos que afectan la calidad de los alimentos de origen vegetal fresco y procesado. Además determina las principales fuentes de contaminación y alteraciones.
- Analiza las diferentes normas y métodos para el control microbiano, y su implementación en la industria.

### **Competencias genéricas**

#### **Competencias instrumentales**

- Capacidad de análisis y síntesis
- Conocimientos básicos de la carrera
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas

#### **Competencias interpersonales**

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales

#### **Competencias sistémicas**

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

## **5. Competencias previas de otras asignaturas**

### **Competencias previas**

Conocimiento elemental sobre microorganismos

Manejo de métodos de cultivo microbiológicos, esterilización, liofilización.

Manejo de muestras y normas oficiales para la protección del consumidor.

Manejo de microorganismos que se utilizan en la elaboración de productos alimenticios.

## 6. Temario

Temas		Subtemas
No.	Nombre	
1.	Microorganismos indicadores en los alimentos.	1.1 Riesgos inherentes a los alimentos. 1.2 Contaminación de los alimentos. 1.3 Normas de Calidad.
2.	Epidemiología de las enfermedades de origen alimenticio.	2.1 Toxi-infecciones bacterianas. 2.2. Micotoxicosis. 2.3 Virus. 2.4 Toxinas animales e infestaciones parasitarias.
3.	Control Sanitario de Agua.	3.1 Factores que influyen en la calidad del agua. 3.2 Potabilización. 3.2.1 Normas de Calidad. 3.3 Importancia económica y sanitaria del agua.
4.	Inocuidad de los alimentos de origen animal fresco y procesado.	4.1 Carne y sus productos. 4.2 Aves y sus productos. 4.3 Productos marinos y sus productos. 4.4 Leche y sus productos.
5.	Inocuidad de los alimentos de origen vegetal fresco y procesado.	5.1 Cereales y sus productos. 5.2 Oleaginosas y sus productos. 5.3 Frutas y sus productos. 5.4 Hortalizas y sus derivados.
6.	Procesamiento Sanitario de los alimentos	6.1 Fuentes de contaminación en el procesamiento de alimentos. 6.2 Planes y programas de limpieza y desinfección en plantas de alimentos. 6.3 Buenas prácticas de manufactura. 6.4 Programas de HACCP en plantas de alimentos. 6.5 Aseguramiento de la calidad.

## 7. Actividades de aprendizaje

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)
<b>Específica:</b> Identifica las posibles fuentes de contaminación más frecuentes en alimentos.
<b>Genérica:</b> Capacidad de análisis y síntesis de los conceptos y aplicación de las técnicas de detección e identificación de los microorganismos más frecuentes en los alimentos.

Tema	Actividades de aprendizaje
<b>Microorganismos indicadores en los alimentos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un mapa mental de los riesgos más frecuentes que existe en el manejo de alimentos.</li> <li>• Investigar las normas de calidad nacional e internacional que rigen el manejo y consumo de alimentos.</li> <li>• Desarrollo de las técnicas de detección e identificación de los microorganismos más frecuentes en los alimentos.</li> </ul>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p><b>Específica:</b> Valora el grado de importancia de las enfermedades de origen alimenticio en todos los ámbitos posibles.</p> <p><b>Genérica:</b> Habilidad de investigación, síntesis y redacción de la importancia de las enfermedades de origen alimentario. Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p>	
Tema	Actividades de aprendizaje
<b>Epidemiología de las enfermedades de origen alimenticio.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una investigación acerca de las enfermedades de origen alimenticio producidas por hongos, bacterias y virus.</li> <li>• Analizar la importancia que tiene los productos químicos derivados de la actividad microbiana.</li> </ul>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p><b>Específica:</b> Diagnostica las posibles fuentes de contaminación microbiológico en el agua y establece mecanismos para lograr obtener un agua que se encuentre dentro de los parámetros establecidos en las normas nacionales</p> <p><b>Genérica:</b> Habilidad para aplicar los conocimientos en la práctica, toma de decisiones para elegir el mejor método de potabilización e interpreta y discute resultados comparados con los rangos que marca las normas oficiales Mexicanas.</p>	
Tema	Actividades de aprendizaje
<b>Control Sanitario de Agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar cuál es el proceso más adecuado de potabilización tomando cuenta el tipo de agua a tratar.</li> <li>• Analizar normas referentes a la calidad del agua como son la NOM-113-SSA1-1994, NOM-201-SSA1-2002, NOM-014-SSA1-1993 y NMX-AA-083-1982.</li> </ul>

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p><b>Específica:</b> Determina los diversos grupos microbianos que afectan la calidad de los alimentos de origen animal y sus derivados; y detecta las principales fuentes de contaminación de estos alimentos.</p> <p><b>Genérica:</b> Habilidad para determinar la calidad de los alimentos e interpreta tablas y graficas que indiquen grupos microbianos más patógenos.</p>	
Tema	Actividades de aprendizaje
<b>Inocuidad de los alimentos de origen animal fresco y procesado.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un tabla donde indique los grupos microbianos que están asociados a las carnes rojas y de los productos avícolas sus efectos y métodos de conservación más adecuados</li> </ul>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p><b>Específica:</b> Determina los diversos grupos microbianos que afectan la calidad de los alimentos de origen vegetal fresco y procesado. Además determina las principales fuentes de contaminación y alteraciones.</p> <p><b>Genérica:</b> Practica técnicas de aislamiento de microorganismos en muestras de origen vegetal y estudia casos prácticos para proponer la mejor solución.</p>	
Tema	Actividades de aprendizaje
<b>Inocuidad de los alimentos de origen vegetal fresco y procesado.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una tabla comparativa entre cereales, oleaginosas, frutas y hortalizas donde indique las principales fuentes de contaminación y alteraciones de los vegetal y sus productos, métodos de conservación más frecuente.</li> </ul>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p><b>Específica:</b> Analiza las diferentes normas y métodos para el control microbiano, y su implementación en la industria.</p> <p><b>Genérica:</b> Propone soluciones a casos prácticos de la región, mediante la implementación de programas de control de calidad.</p>	
Tema	Actividades de aprendizaje

<p><b>Procesamiento sanitario de los alimentos.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una comparación los planes y programas de limpieza y desinfección en tres industrias de la región.</li> <li>• Realizar una inspección en algunas industrias de la región para establecer si cumplen con las normas de buena práctica de manufactura. Así como los puntos críticos de control.</li> <li>• Realizar un programa de auditoría para la confirmación de la calidad de un producto.</li> </ul>
---	--

### 8. Prácticas (para fortalecer las competencias de los temas y de la asignatura)

- 1.- Normas de seguridad y Buenas Prácticas de Laboratorio (BPLs). Riesgos biológicos.
- 2.- Cultivo y aislamiento de microorganismos ambientales.
3. Identificación de microorganismos. Pruebas bioquímicas y enzimas microbianas.
- 4.- Indicadores bacteriológicos de calidad del agua. Coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli*. Muestreo y determinación mediante las técnicas de tubos múltiples, substrato cromogénico y membrana filtrante.
- 5.- Indicadores bacteriológicos de calidad del agua. Estreptococos fecales. Muestreo y determinación mediante las técnicas de tubos múltiples y membrana filtrante.
- 6.-. Técnicas de diagnóstico directo. Aislamiento de microorganismos de una muestra supuestamente contaminada. Caracterización de cepas. Aplicación del sistema "API".
7. Microcultivo de hongos.

### 9. Proyecto integrador (Para fortalecer las competencias de la asignatura con otras asignaturas)

El objetivo del proyecto es aplicar un plan de higiene y seguridad en procesadoras de alimentos, con la guía del facilitador, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros,

según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

#### **10. Evaluación por competencias (específicas y genéricas de la asignatura)**

- Casos prácticos (estudio de casos, resueltos con apoyo del facilitador).
- Trabajo de investigación bibliográfica.
- Exámenes escritos programados.
- Examen oral con preguntas que requiera reflexión y entendimiento.
- Visitas Industriales a plantas procesadoras de alimentos y posterior análisis de posibles puntos de críticos de control.
- Realiza un proyecto a nivel industrial (donde incluya desde el diseño de la planta hasta un programa de control higiénico en el manejo de alimentos).

#### **11. Fuentes de información (actualizadas considerando los lineamientos de la APA\*)**

1. BELL CH., (2002). Consultant Food Microbiologist UK. KYRIAKIDES, A. Company Microbiologist Sainsbury's Superm. Listeria. Una aproximación práctica al microorganismo y su control en los alimentos.
2. Banwart, G. (1980). Microbiología básica de los alimentos. Argentina: Bellaterra.
3. Fernández, E. E., (1981). Microbiología Sanitaria, agua y alimentos. Volumen 1, Edit. México: Universidad de Guadalajara.
4. FORSYTHE, S.J. (2002). Department of Life Sciences, The Nottingham Trent

University, Nottingham, UK. HAYES, Higiene de los alimentos. Microbiología y HACCP.

5. Frazier, W.C. (1976). Microbiología de alimentos. España: Acribia.
6. Gunther M. (1981). Microbiología de los alimentos vegetales. España: Acribia.
7. Hayes, P.R. (2002). Microbiología de los alimentos, Microbiología y HACCP, 2da. Edición. España: Acribia.
8. Hyginov. (2001). Guía para la elaboración de un plan de limpieza y desinfección de aplicación en empresas del sector alimentario.
9. James M. J., Microbiología de los alimentos, 4 ta. Edición, España: Acribia.
10. Jay, J. M. (1973). Microbiología moderna de los alimentos. España: Acribia.
11. Linder. (1990). Toxicología de los alimentos. España: Acribia.
12. Mossel, D.A.A., Moreno, B. (1974). Microbiología de los alimentos. España: Acribia.
13. Mossel, D. A. (2003). Moreno García, B. Microbiología de los alimentos. Fundamentos Ecológicos para garantizar y comprobar la integridad (inocuidad y calidad) Microbiología de los alimentos.
14. Mortimore, S. y W, C. HACCP: Enfoque práctico (sistema de análisis de riesgo y puntos críticos), 2da. Edición. España: Acribia.
15. MORTIMORE, S. (2004). Director of Quality Pillsbury Europe, UK y WALLACE, C. General Manager, Consultancy an. HACCP.
16. Nickerson, J.T. y Sinskey. (1978). Microbiología de alimentos y sus procesos de elaboración. España: Acribia.
17. Pelczar, Reid Chan. Microbiología, Edit. Interamericana.
18. VV.AA. (2007). Publicaciones AENOR. UNE-EN ISO 22000 Sistemas de Gestión de la inocuidad de los alimentos. Cuestiona "Cuestionario de análisis y situación para pymes".
19. VV. AA. (2002). Sistema de calidad e inocuidad de los alimentos "Manual de capacitación sobre higiene".

\* American Psychological Association (*APA*)