

## Programa de estudio

### Datos generales de la Unidad de Aprendizaje

Identificación	
<b>Nombre:</b> Inocuidad agroalimentaria	<b>Etapas:</b> Metodológica
<b>Clave:</b>	<b>Tipo de curso:</b> Optativo
<b>Modalidad educativa:</b> Presencial	<b>Modalidad de enseñanza-aprendizaje:</b> Curso-Taller-Seminario
<b>Número de horas:</b> 128 al semestre (2-3-3-0)	<b>Créditos:</b> 8
<b>Secuencias anteriores:</b>  <b>Colaterales:</b> Ninguna  <b>Posteriores:</b> Ninguna	<b>Requisitos de admisión:</b> Microbiología
<b>Fecha de elaboración:</b> junio de 2018	<b>Fecha de aprobación:</b>

#### 1. Justificación y fundamentos

El Doctorante en Sostenibilidad de los Recursos Agropecuarios de la opción terminal Agroecología o Manejo y conservación de los recursos pecuarios es un posgraduado con alta personalidad científica, capaz de identificar, estudiar y plantear soluciones a la problemática asociada con los sistemas de producción agropecuaria y/o sus repercusiones en el medio ambiente, los ecosistemas y en el hombre. Los estudiantes de esta opción terminal cuya línea de investigación se relacione con la agricultura y ganadería donde se apliquen grandes cantidades de fertilizantes o pesticidas, condiciones que generan deterioro de la calidad del suelo, agua, vegetales y animales que requiere de conocimientos profundos sobre los contaminantes. Por otro lado, a estudiantes de otras opciones terminales, la asignatura aportará elementos suficientes para aplicarlos al estudio de los patógenos.

#### 2. Objetivo general

El alumno aplicará los conocimientos, la comprensión, el análisis, la integración y los principios de los sistemas en inocuidad y calidad alimentaria, para garantizar alimentos naturales o procesados, aptos para el consumo humano, por medio de Buenas Prácticas de Producción (BPP), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Para alcanzar este objetivo general el estudiante debe cumplir los siguientes.

### **Objetivos particulares**

- Sea capaz de Identificar las principales enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), su impacto en las cadenas productivas y en la salud pública; así como los factores condicionantes del agente, los predisponentes del hospedero y, las fuentes y mecanismos de contaminación de los alimentos, durante la producción, obtención, elaboración, transformación, almacenamiento y distribución, para seleccionar las medidas de control que contribuyan a disminuir su incidencia, por medio de la investigación y metodologías establecidas
- Sea capaz de Identificar los valores nutritivo y biológico de los alimentos sanos, en su condición de frescos y procesados, mediante el conocimiento de las características físicas y químicas, para valorar su aptitud.
- Sea capaz de analizar la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos frescos y procesados, mediante la relación de las características microbiológicas y sensoriales, para valorar su aptitud.
- Sea capaz de diferenciar las características físicas, químicas y sensoriales de los alimentos en su condición natural y de procesados; así como los principales atributos de calidad, por medio de los métodos de inspección y la comparación de los resultados con parámetros o especificaciones normativas, para evaluar su calidad.
- Sea capaz de diferenciar las categorías de los microorganismos que contaminan los alimentos, determinadas con base en el riesgo que representan a la salud humana, a partir de los factores etiológicos, médico-clínicos y epidemiológicos, para seleccionar las medidas de control aplicables.
- Sea capaz de interpretar los resultados de los análisis microbiológicos de los alimentos de origen animal de acuerdo a la legislación vigente, mediante la identificación de las categorías de los microorganismos que contaminan los alimentos.
- Sea capaz de tomar decisiones para la eliminación o reducción a niveles aceptables, de los microorganismos o de sus toxinas, sin afectar

significativamente su valor nutritivo y las características sensoriales, mediante la relación de los principios de los métodos de conservación, sus efectos en los microorganismos y en los nutrientes, para utilizarlos como una medida de control, durante los procesos de transformación o industrialización de los alimentos.

- Sea capaz de identificar los antecedentes y principios que rigen el sistema de gestión de inocuidad de los alimentos (SIGIA), para relacionarlos con los programas y el plan que aseguran la inocuidad de los alimentos – Requisitos para las organizaciones a lo largo de la cadena alimentaria, para su implementación en las empresas procesadoras de alimentos.
- Sea capaz de analizar la terminología y concepto de las BPM, mediante la consulta de la NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de Higiene para el Proceso de Alimentos, Bebidas o Suplementos Alimenticios y su relación con el Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos, establecido en la Norma Mexicana NMX-CC-22000-IMNC-2005. Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos – Requisitos para las organizaciones a lo largo de la cadena alimentaria, para su implementación en las empresas procesadoras de alimentos.

### 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Básico	Conocer los riesgos del uso inapropiado de los recursos e insumos relacionados con el sector alimentario	Gusto por el estudio de la inocuidad y compromiso ético
Técnicas específicas	Utilizar herramientas químicas, bioquímicas y moleculares para la detección de agentes de riesgo en la producción de alimentos	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, de diseño y gestión
Solución de problemas	Conocer la normatividad internacional y nacional  Solucionar con los medios a su alcance los problemas de inocuidad y bioseguridad	Disposición para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos e investigar.

		Capacidad para aplicar sus conocimientos en la práctica
Toma de decisiones	Conocer la regulación actual como marco para la toma de decisiones ante un riesgo relacionado con la inocuidad alimentaria con bioseguridad	Entender el valor de la bioseguridad y la inocuidad alimentaria

## 4. Contenidos

### Unidad 1. Riesgo biológico

- Conceptos
- Criterios
- Regulación

### Unidad 2. Inocuidad Alimentaria

- Regulación internacional (Codex alimentarius) y Nacional (NOM)
- Buenas prácticas agrícolas (BPA) y de manufactura (BPM) en el procesamiento y transporte de alimentos
- Sistemas de gestión de inocuidad alimentaria (ISO 22000:2005)

### Unidad 3. Contaminación de alimentos y su efecto en la salud y el ambiente

- Contaminación de alimentos por infecciones o toxinas
- Contaminación por metales pesados
- Uso de agroquímicos en la agricultura y medicamentos veterinarios en la ganadería.
- Derrame de productos peligrosos

### Unidad 4. Técnicas de detección de agentes de riesgo

- Análisis químico cualitativo, cuantitativo e instrumental de alimentos
- Unidades formadoras de colonias y su identificación morfológica
- Detección, identificación y cuantificación vía ELISA
- Detección e identificación vía PCR

### Unidad 5. Uso y manejo de transgénicos

- De la revolución verde a las necesidades actuales
- Introducción de cultivos y productos transgénicos
- Impacto en la modificación genética

- Conocimiento de la expresión del gen en cada parte del vegetal, modo de acción y transmisión
- Principio de equivalencia para la valoración del transgénico

## Unidad 6. Bio y Fitoremediación

- Utilización de biosensores de contaminación
- Uso de microorganismos y plantas para recuperar suelo y agua
- Uso de materiales biodegradables
- Tratamiento de aguas residuales

## 5. Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Elaborar y exponer mapas conceptuales sobre los temas desarrollados
- Propiciar en el estudiante el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales encaminan al alumno a la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Plantear y resolver ejercicios, problemas, y situaciones modelables de manera individual y colectiva por parte de los estudiantes en el salón de clases.
- Realización de a sin previo aviso y que solamente tengan el carácter de examen diagnóstico.

## 6. Actividades de aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición del profesor.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Exposición .de los alumnos.</li> <li>• Resolución de ejercicios.</li> </ul>	<p><b>En el aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• La resolución de situaciones problemáticas</li> <li>• Exámenes</li> </ul> <p><b>Fuera del aula</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas y situaciones en el salón de clases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapas conceptuales</li> <li>• Trabajos de Investigación.</li> <li>• Resolución de problemas.</li> <li>• Cuadros Sinópticos.</li> <li>• Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>• Realización de tareas escritas.</li> <li>• Realización de tareas individuales.</li> <li>• Síntesis de lecturas.</li> <li>• Estudio individual.</li> <li>• Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.</li> <li>• Lectura de libros de texto, de consulta o artículos.</li> </ul>
--	---

## 7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, para evaluar este logro se plantea que la evaluación se haga sobre la base dos criterios: del dominio teórico y el dominio de la aplicación práctica. Las formas de evaluación que se utilizarán son:

- Asistencia
- Exámenes escritos por cada unidad.
- Tareas y participación en clase.
- Examen final.

## 8. Bibliografía básica y complementaria

### Bibliografía básica

ACHA NP, SZYFRES B. 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Volumen I. Bacteriosis y micosis. Organización Panamericana de la Salud. Publicación Científica y Técnica No. 580. 3rd ed. Wahisngton, USA.

FORSYTHE SJ, HAYES PR. 2002. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. 2nd ed. Acribia, S. A. Zaragoza, España

MORENO GB, MOSSEL DAA. 2003. Microbiología de los alimentos, 2nd ed. Acribia, S. A., Zaragoza, España.

PASCUAL A MR. 2005. Enfermedades de origen alimentario. Su prevención, 1ra ed. Díaz de Santos, S. A., España.

STRAUCH D, BÖHM R. 2004. Limpieza y desinfección de alojamientos e industrias animales. Acribia, S. A., Zaragoza, España.

### **Bibliografía complementaria**

ACHA NP, SZYFRES B. 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Volumen III. Parasitosis. Organización Panamericana de la Salud. Publicación Científica y Técnica No. 580. 3rd ed. Washington, USA.

ADAMS MR, MOSS MO. 1995. Microbiología de los Alimentos. Acribia, S. A. Zaragoza, España

BADUI DS. Química de los Alimentos. 1999. 3rd ed. Pearson Education. Universidad – Alambra Mexicana, S. A. de C. V., México

BOURGEOIS CM, MESCLE JF, ZUCCA J. 1998. Microbiología Alimentaria 1. Aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria. Acribia, S. A. Zaragoza, España.

CHIN J. 2001. El Control de las Enfermedades Transmisibles. OPS/OMS. Washington, DC.

CODEX ALIMENTARIUS. 1993. Requisitos Generales (Etiquetado de los Alimentos, Aditivos Alimentarios e Higiene de los Alimentos) 2nd ed. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS. Suplemento 1 AL, Volumen 1. FAO/OMS Roma.

CODEX ALIMENTARIUS. 1998. Requisitos Generales (Higiene de los Alimentos) 2nd ed. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS. Suplemento AL, Volumen 1B. FAO/OMS Roma.

FAO. 1995. La utilización de los principios del análisis de riesgos y de los puntos críticos de control en el control de alimentos. Roma, Italia.

FAO. 1996. La utilización de los principios del análisis de riesgos y de los puntos críticos de control en el control de alimentos. FAO, Roma, Italia.

FENNEMA OR. 2000. Química de los Alimentos. 2nd ed. Acribia, S. A. Zaragoza, España.

FOLGAR OF. GMP-HACCP. 2000. Buenas prácticas de manufactura, análisis de peligros y control de puntos críticos. Buenos Aires, Argentina.

FRANK R, SPELLMAN JD. 2004. Manual del Agua Potable. Acribia, S. A., Zaragoza, España.

HINOJOSA PA. 1994. Aplicación del análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos en la industria de leche pasteurizada. Secretaria de Salud, Subsecretaria de Regulación y Fomento, Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios, México.

HYGINOV C. 2001. Guía para la elaboración de un plan de limpieza y desinfección, para su uso en las empresas del sector alimentario. Acribia, S. A. Zaragoza, España.

ICMSF. 1980. Ecología Microbiana de los Alimentos. Factores que afectan la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Vol. I, Acribia, S. A. Zaragoza, España.

ICMSF. 1980. Ecología Microbiana de los Alimentos. Productos Alimenticios. Vol. II, Acribia, S. A. Zaragoza, España.

ICMSF. 2003. Microorganismos de los alimentos 6: Ecología microbiana de los productos alimenticios. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. (Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities. London: Blackie Academic & Professional. Kluwer Publishers.

ICMSF. 1998. El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. Su aplicación a la industria de alimentos. The International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Acribia, S. A. Zaragoza, España.

ICMSF. 2000. Microorganismos de los Alimentos. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. 2nd ed. The International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Acribia, S. A. Zaragoza, España.

ICMSF. 1996. Microorganismos de los Alimentos 5: Características de los patógenos microbianos (Microorganisms in foods 5. Microbiological specifications of food pathogens. 1ra ed. The International Commission on Microbiological Specifications for Foods. BLACKIE ACADEMIC & PROFESSIONAL

IMSS. 1987. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. OPS, OMS. Guía de Saneamiento Básico Industrial. Subdirección General Jurídica, Jefatura de Orientación y Seguridad en el Trabajo. 1ra ed.

LAVEAU JY. 2002. Manual técnico de higiene, limpieza y desinfección. AMV editores.

MORALES RS, BEJARANO OND, CUELLAR JA, ALMEIDA CR. HACCP. 2001. Herramienta Esencial para la Inocuidad de Alimentos. INPPAZ/OPS/OMS. Buenos Aires, Argentina.

MOSSEL DA, MORENO B. 1991. Microbiología de los Alimentos. Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad y la calidad de los alimentos. Acribia, S. A. Zaragoza, España.

OPS/OMS. 1997. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. Publicación científica No. 564. Abraham S. Benenson, editor. 16a ed. Informe oficial de la Asociación Estadounidense de Salud Pública, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud.

TORRES V MR. 1999. Agentes Patógenos Transmitidos por Alimentos. Volumen I. Ma. del Refugio Torres Vitela, editora. Universidad de Guadalajara 1ra ed., México.

WILDBRETT G. 2000. Limpieza y desinfección en la industria alimentaria. Acribia, S. A., Zaragoza, España.



## **Referencias en línea**

Secretaría de Salud. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/index-indice.htm>

Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de noviembre de 2012. Disponible en: [www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rcsps.html](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rcsps.html)

Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. Puente de Tecamachalco N° 4. Para NMX: DGN. Disponible en: [www.economia.gob.mx/normas](http://www.economia.gob.mx/normas).

## **9. Perfil del profesor**

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría con experiencia probada en Microbiología, Biotecnología