



**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
**Unidad Regional Centro**  
**División de Ciencias Biológicas y de la Salud**  
**Departamento de Agricultura y Ganadería**  
**LICENCIATURA EN MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

<b>Asignatura:</b> Inocuidad en la producción de alimentos de origen animal			<b>Clave:</b> 1814
<b>Antecedente:</b>		<b>Consecuente:</b>	
<b>Créditos:</b> 6	<b>Modalidad:</b> Presencial	<b>Horas Semana:</b> 4 (2 h teoría, 2 h práctica)	<b>Horas curso:</b> 64
<b>Modalidad enseñanza-aprendizaje:</b> Curso		<b>Departamento de Servicio:</b>	
<b>Eje de formación:</b> Profesionalizante			
<b>Carácter:</b> Obligatoria			
<b>Competencias específicas a desarrollar del docente:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adoptar una estrategia integrada y multidisciplinaria aplicable a toda la cadena alimentaria.</li><li>• Eliminar o controlar los peligros asociados a los alimentos en su origen mismo.</li><li>• Aplicar una estrategia de prevención, en un modo más eficaz de reducir o suprimir el riesgo de efectos nocivos para la salud que controlar el producto final mediante “controles de calidad”.</li></ul>			
<b>Introducción:</b> la unidad de aprendizaje de inocuidad en la producción de alimentos de origen animal, se ubica en el Eje de Formación Profesionalizante, siendo optativa para el Programa Educativo de Médico Veterinario Zootecnista.			
<b>Propósito:</b> desarrollar en el discente las competencias que le permitan aplicar el conocimiento para la realización de programas de aseguramiento de la calidad con sus acciones técnicas apropiadas., el procesamiento de los productos y subproductos animales, procurando su aprovechamiento integral para preservar el medio ambiente mediante la disminución de factores de riesgo a la población animal y humana, asegurando la inocuidad de los alimentos industrializados.			
<b>Objetivo General:</b> aplicar los conocimientos, la comprensión, el análisis, la integración y los principios de los sistemas en inocuidad y calidad alimentaria, para garantizar alimentos de origen animal, naturales o procesados, aptos para el consumo humano, por medio de Buenas Prácticas de Producción (BPP), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos Operativos Estándares de Saneamiento (POES) y el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).			

**Objetivos Específicos:**

1. Diferenciar las funciones de un médico veterinario sanitarista, en el ámbito de la regulación oficial nacional, donde ejecutará la inspección y/o verificación sanitaria de las especies animales autorizadas para el abasto público, así como también, de los alimentos de origen animal para consumo humano, por medio de la aplicación del marco jurídico nacional, para vigilar y controlar los riesgos de las enfermedades que afectan la salud pública.
2. Identificar los valores nutritivo y biológico de los alimentos sanos de origen animal, en su condición de frescos y procesados, mediante el conocimiento de las características físicas y químicas, para valorar su aptitud.
3. Analizar la vulnerabilidad de los alimentos de origen animal, respecto a los peligros de tipo biológico, químico y físico, y sus factores de riesgo, para llevar a cabo el control durante la producción y transformación, mediante la identificación de fuentes y mecanismos de contaminación, o asegurándolos para su destrucción cuando se han alterado, contaminado o adulterado de forma accidental, incidental o intencionalmente, con la consecuente pérdida de su inocuidad y calidad.
4. 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.
5. Tomar decisiones para la eliminación o reducción a niveles aceptables, de los microorganismos o de sus toxinas en los alimentos de origen animal, 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.
6. Identificar el estado de salud de las especies animales destinadas para el abasto público, por medio de la inspección ante-mortem del animal en pie y la integración de los conocimientos relacionados, para valorar su aptitud y decidir su destino.
7. Analizar la terminología y conceptos del sistema de gestión de calidad, para su implementación en las empresas procesadoras de alimentos de origen animal, mediante la revisión y análisis de la Norma Mexicana NMX-CC-9000- IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario. (Equivalente a la Norma ISO 9000:2000).
8. 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 de origen animal, como uno de los programas pre-requisitos del sistema HACCP.
9. Analizar la terminología y conceptos del sistema HACCP, mediante la identificación de sus antecedentes históricos, los 7 principios que lo rigen, los 5 pasos previos al desarrollo de un plan, la relación con los programas pre-requisitos (BPM y POES), las políticas de inocuidad a escala global y el sistema de gestión de inocuidad de los alimentos, revisando 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 de origen animal, para garantizar la inocuidad de los alimentos.

## Unidades de Competencias

### Unidades didácticas I.

1.1 Definiciones: Calidad, control de calidad, aseguramiento de la calidad, inocuidad alimentaria, sistema de gestión de la calidad, mejora continua, sistema de gestión de inocuidad de los alimentos, inspección, verificación, alimento apto para consumo humano (sano e inocuo).

1.2 Marco Jurídico Nacional que aplica a la industria alimentaria: Ley General de Salud, Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, y Normas Oficiales Mexicanas. Normas Mexicanas. Marco Jurídico Internacional que aplica a la industria alimentaria: Codex Alimentarius y Macro-regulación (US y UE).

1.3 Funciones del médico veterinario sanitarista en la protección de alimentos: Inspección, verificación y control de la inocuidad y calidad de alimentos de origen animal; aseguramiento de la inocuidad y calidad de alimentos; asesoría técnica y legal, y capacitación. Otras funciones del médico veterinario zootecnista. Cargos y competencias del médico veterinario sanitarista: a) Responsable de establecimientos tipo inspección federal, b) Verificador oficial, c) Tercero especialista en sistemas de reducción de riesgos de contaminación en la producción y procesamiento primario de alimentos de origen animal y d) Profesional autorizado.

1.4 Definición de ETA.

1.4.1 Tipos de ETA: Infecciones, Intoxicaciones y Toxiinfecciones.

1.4.2 Clasificación de las ETA: Por el tipo de agente (Biológicos y Químicos), por el periodo de incubación, por los signos y síntomas.

1.4.3 Factores que favorecen la ocurrencia de ETA (Condicionantes del agente y Predisponentes del hospedero):

1.4.3.1 Factores condicionantes del agente: Patogenicidad, virulencia, infectividad, tiempo de generación, dosis mínima infectante, dosis letal 50%, antigenicidad, inmunogenicidad y mutagenicidad.

1.4.3.2 Factores predisponentes del hospedero humano: Edad, sexo, raza, nivel socioeconómico, nivel de educación, ocupación, resistencia, inmunidad y susceptibilidad individual.

1.5 Ejercicio que desarrolla el alumno.- Estudio de vulnerabilidad de las principales ETA (características del agente, dosis infecciosa mínima, período de incubación, síntomas, duración, efectos secundarios, población susceptible, principales alimentos implicados, fuentes y mecanismos de contaminación de los alimentos, medidas preventivas y de control).

### Unidades didácticas II.

2.1 Inspección y Verificación Sanitaria de Alimentos de Origen Animal.

2.2 Clasificación de los métodos analíticos para la inspección y el control de alimentos y agua, según el tipo de determinaciones

2.3 Interpretación de resultados y dictamen de aptitud o no aptitud.

### Unidades didácticas III.

3.1 Definiciones de alteración, contaminación y adulteración.

3.2 Contaminación de los alimentos de origen animal y sus efectos en la calidad e inocuidad.

3.3 Adulteración de los alimentos de origen animal y sus efectos en la calidad e inocuidad.

### Unidades didácticas IV.

4.1 Microorganismos más frecuentes que contamina los alimentos de origen animal: Bacterias (alteradoras, patógenos y/o productoras de toxinas), Parásitos, Virus, Hongos y Levaduras. Efectos en la calidad y en la inocuidad.

4.2 Categorías de los microorganismos, por el riesgo que representan para la salud humana: Sin riesgo a la salud, riesgo bajo indirecto, riesgo moderado directo de extensión limitada, riesgo moderado directo de extensión potencialmente amplia y riesgo severo directo.

4.3 Ecología microbiana. Factores condicionantes para la adaptación, crecimiento, proliferación y muerte de los microorganismos que contaminan alimentos.

4.4 Aplicación de los factores de la ecología microbiana, durante el procesamiento de alimentos, para asegurar su calidad e inocuidad.

4.5 Factores físicos que deben controlarse y vigilarse, durante el almacenamiento y conservación de los alimentos de origen animal, porque propician el crecimiento microbiano y la pérdida de calidad: Temperatura (°C), Humedad Relativa (%), Ventilación (m/s) e Iluminación.

4.6 Clasificación de los estudios microbiológicos en los alimentos de origen animal: Análisis más frecuentes aplicados por la legislación nacional vigente, interpretación de los resultados y dictamen.

4.7 Condiciones que contribuyen a la contaminación de alimentos en los establecimientos destinados al sacrificio de animales y los que industrialicen, procesen, empaquen o refrigeren productos de origen animal para consumo humano.

#### **Unidades didácticas V.**

5.1 Conservación de los alimentos de origen animal: Objetivo; principios de los métodos y sus efectos sobre los microorganismos contaminantes y sobre los nutrientes.

5.1.1 Clasificación de los métodos de conservación de los alimentos por su efecto principal sobre los microorganismos contaminantes: - Capaces de inactivar o eliminar microorganismos: Calor e Irradiación. - Capaces de disminuir o inhibir el crecimiento microbiano: Frío, Modificación de la atmósfera, Deshidratación, Salazón, Curado, Ahumado, Acidificación y uso de Aditivos.

5.1.2 Principios de los métodos de conservación de alimentos y efectos sobre los nutrientes.

#### **Unidades didácticas VI.**

6.1 Carne y sus productos.

6.1.1 Definición de carne.

6.1.2 Trabajo con los animales, previo a su sacrificio y bienestar animal en el rastro.

6.1.3 Inspección ante-mortem y post-mortem de especies animales autorizadas para el abasto público, en establecimientos destinados para el sacrificio o matanza:

6.1.3.1 Sacrificio humanitario de las especies animales autorizadas para el abasto público (bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y aves).

6.1.3.2 Métodos de insensibilización para el sacrificio humanitario por especie animal.

6.1.3.3 Inspección ante-mortem de los animales en pie.

6.1.3.4 Inspección post-mortem de las canales (cabeza y patas en su caso) y vísceras de las especies animales autorizadas para el consumo humano.

6.1.3.5 Procesamiento higiénico de la carne de las especies animales autorizadas para el consumo humano (bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y aves): Buenas prácticas de manufactura y procedimientos de saneamiento.

6.1.4 Productos cárnicos

6.1.4.1 Definición de productos cárnicos.

6.1.4.2 Clasificación de la carne y productos cárnicos: I. Consumo Directo: A. Fresca, B. Madurada. II. Productos Manufacturados: A. Carnes Típicas, B. Carnes Frías (cortes, pastas, embutidos y pasteles), C. Conservas (enlatados) y D. Productos no tradicionales.

#### **Unidades didácticas VII.**

7.1 Organización de las empresas alimentarias.

7.2 Terminología y conceptos del sistema de calidad.

7.3 Principios, estructura y características del sistema de calidad

<b>Evaluación: criterios generales para la acreditación del curso:</b>	
Etapa de Teoría	60%
Etapa de Practica	40%
Total	100%
<b>Bibliografía:</b>	<b>Tipo (básica o complementaria)</b>
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.	Básica
MORENO GB, MOSSEL DAA. 2003. Microbiología de los alimentos, 2nd ed. Acribia, S. A., Zaragoza, España.	Básica
FORSYTHE SJ, HAYES PR. 2002. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. 2nd ed. Acribia, S. A. Zaragoza, España.	Básica
PASCUAL A MR. 2005. Enfermedades de origen alimentario. Su prevención, 1ra ed. Díaz de Santos, S. A., España.	Básica
STRAUCH D, BÖHM R. 2004. Limpieza y desinfección de alojamientos e industrias animales. Acribia, S. A., Zaragoza, España.	Básica
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. Wahisngton, USA.  ADAMS MR, MOSS MO. 1995. Microbiología de los Alimentos. Acribia, S. A. Zaragoza, España.  BADUI DS. 1999. Química de los Alimentos. 3rd ed. Pearson Education, Universidad – Alambra Mexicana, S. A. de C. V., México.	Complementaria

<p>BOURGEOIS CM, MESCLE JF, ZUCCA J. 1998. Microbiología Alimentaria 1. Aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria. Acribia, S. A. Zaragoza, España.</p> <p>CHIN J. 2001. El Control de las Enfermedades Transmisibles. OPS/OMS. Washington, DC.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>CODEX ALIMENTARIUS. 1993. Residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos, 2nd ed. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS. Volumen 3. FAO/OMS Roma.</p> <p>FAO. 2010. La utilización de los principios del análisis de riesgos y de los puntos críticos de control en el control de alimentos. Roma, Italia: FAO.</p> <p>FENNEMA OR. 2000. Química de los Alimentos. 2nd ed. Acribia, S. A. Zaragoza, España.</p> <p>FOLGAR OF. GMP-HACCP. 2000. Buenas prácticas de manufactura, análisis de peligros y control de puntos críticos. Buenos Aires. México, D. F: Macchi.</p> <p>FOOTITT RJ, LEWIS AS. 1999. Enlatado de Pescado y Carne. Acribia, S. A. Zaragoza, España.</p> <p>WILDBRETT G. 2000. Limpieza y desinfección en la industria alimentaria. Acribia, S. A., Zaragoza, España.</p>	
---	--

<p><b>PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE IMPARTIR LA ASIGNATURA</b></p>
<p>Experiencia académica en inocuidad en la producción de alimentos de origen animal, así como profesional.</p> <p>Grado mínimo de estudios: titulado de la Licenciatura de Médico Veterinario Zootecnista, preferente contar con posgrado en el área.</p>