

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO****Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia****Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia****Inocuidad y calidad de los alimentos de origen animal**

Clave 1922	Semestre 9	Créditos 8	Área	Medicina					()		
				Zootecnia					()		
				Salud Pública					(X)		
				Humanidades					()		
			Ciclo	Básico					()		
				Intermedio					()		
				Profesional					(X)		
Modalidad del curso:	Semestral		(X)	Tipo	T	(X)	P	()	T/P	()	
	Hemisemestral		()								
Carácter	Obligatoria		(X)	Horas							
	Optativa		()								
				Semana		Semestre/Hemisemestre					
				Teóricas	8	Teóricas	64				
				Prácticas		Prácticas					
				Total	8	Total	64				

Seriación	
Asignatura(s) antecedente(s)	Ciclo básico: Anatomía I y II, Estadística y Bienestar Animal, Ciclo intermedio: Marco Legal de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, Inmunología, Parasitología, Patologías (general, clínica y sistémica), Epidemiología Veterinaria, Virología y Enfermedades Virales de los Animales Domésticos, Enfermedades Bacterianas y Micóticas, Enfermedades Parasitarias, Producción Animal.

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 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).

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 1 de octubre de 2012.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de diciembre de 2013.

Objetivos específicos	
Unidad	Objetivo Específico:
1	<p>Diferenciará 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.</p> <p>Identificará las principales enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) de origen animal, 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.</p>
2	<p>Identificará 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.</p> <p>Analizará la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos de origen animal, frescos y procesados, mediante la relación de las características microbiológicas y sensoriales, para valorar su aptitud.</p> <p>Diferenciará las características físicas, químicas y sensoriales de los alimentos de origen animal, 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.</p>
3	<p>Analizará 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.</p>
4	<p>Diferenciará 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.</p> <p>Interpretará 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 y</p>

	que representan un riesgo a la salud humana; así como de la identificación de la interacción entre los factores ambientales, del alimento y del metabolismo de los microorganismos, que determinan su adaptación, crecimiento, multiplicación, declinación y muerte en los alimentos, para seleccionar medidas de control que eviten la pérdida de la inocuidad de los mismos, su deterioro y la enfermedad en el ser humano.
5	Tomará 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	<p>Analizará los principales procesos de obtención y transformación de los alimentos de origen animal, mediante la identificación de las etapas que los constituyen, las buenas prácticas de manufactura que se realizan y la integración del conocimiento, para elaborar los diagramas de flujo de dichos procesos.</p> <p>Identificará la metodología para aplicar los conocimientos, la comprensión, el análisis, la integración y los principios médicos que rigen la inspección sanitaria (<i>ante-mortem</i> y <i>post-mortem</i>) de las especies animales destinadas al abasto público, mediante la observación de signos y síntomas, medición de constantes fisiológicas y pruebas de laboratorio confirmatorias en su caso, para valorar su aptitud y seleccionar el destino o uso del producto.</p> <p>Identificará el estado de salud de las especies animales destinadas para el abasto público, por medio de la inspección <i>ante-mortem</i> del animal en pie y la integración de los conocimientos relacionados, para valorar su aptitud y decidir su destino.</p> <p>Relacionará las constantes fisiológicas de las especies animales autorizadas para el abasto público y las posibles lesiones o alteraciones patológicas, por medio de la inspección <i>ante-mortem</i> y la integración de los conocimientos relacionados, para valorar su aptitud y decidir su destino.</p> <p>Demostrará la condición sanitaria de la carne en canal, cabeza, patas y vísceras de las cavidades torácica y abdominal, de las especies animales autorizadas para el consumo humano, mediante la inspección <i>post-mortem</i> y la integración de los conocimientos relacionados, para valorar su aptitud y seleccionar el destino o uso del producto.</p> <p>Identificará la metodología para aplicar los conocimientos, la comprensión, el análisis, la integración y los principios médicos y de higiene que rigen la inspección sanitaria de alimentos de origen animal, naturales o procesados, mediante observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por</p>

	medición, ensayo o prueba y comparación con patrones, para valorar su aptitud y seleccionar el destino o uso del producto.
7	<p>Analizará 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).</p> <p>Identificará 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 de origen animal, mediante el análisis de 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.</p>
8	Analizará 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	<p>Analizará la terminología y concepto de los POES, mediante la consulta del 9 Código Federal de Regulación, Parte 416 de la legislación de los Estados Unidos; la revisión de la NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoonosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos (modificada) 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 prerrequisitos del sistema HACCP.</p> <p>Elaborará un Procedimiento Operativo Estándar de Saneamiento (pre-operativo u operativo) por escrito, mediante la identificación de los conceptos de BPM y POES, la consulta de los lineamientos recomendados por organismos internacionales (<i>Codex Alimentarius</i>/FAO/OMS) y la revisión del 9 Código Federal de Regulación, Parte 416 de la legislación de los Estados Unidos, para su implementación eficaz.</p>
10	Analizará 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

	<p>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.</p> <p>Describirá el proceso de industrialización de un alimento de origen animal, mediante la búsqueda y análisis de la información tecnológica, y aplicar las directrices del <i>Codex Alimentarius</i> y la metodología para desarrollar un plan HACCP.</p>
--	---

Índice temático			
Unidad	Temas	Horas	
		Semestre/Hemisemestre	
		Teóricas	Prácticas
1	<p>Marco conceptual y jurídico en materia de inocuidad y calidad de los alimentos de origen animal; funciones que desempeña el médico veterinario sanitarista, en la seguridad alimentaria: 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, capacitación, investigación y administración.</p> <p>Cargos y competencias del médico veterinario sanitarista en instancias oficiales que regulan establecimientos, productos y servicios, en los sectores pecuario e industrial de alimentos de origen animal.</p> <p>Enfermedades Trasmítidas por los Alimentos (ETA), su impacto en las cadenas productivas y en la salud pública; prevención y control.</p>	8	
2	<p>Inspección y verificación sanitaria de alimentos de origen animal: Métodos directos e indirectos; clasificación de los métodos analíticos para la inspección y el control de la inocuidad y calidad de alimentos y agua.</p>	5	
3	<p>Alteración, contaminación y adulteración de los alimentos.</p>	4	
4	<p>Microrganismos de importancia para la salud pública, en los alimentos de origen animal.</p> <p>Ecología microbiana de los alimentos: Factores condicionantes para la adaptación, proliferación o muerte de los microorganismos que contaminan los alimentos.</p>	8	
5	<p>Métodos de conservación de los alimentos.</p>	5	
6	<p>Generalidades de los procesos de obtención y</p>	13	

	<p>transformación de alimentos de origen animal, y su manipulación higiénica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sacrificio (Matanza) y faenado de especies animales destinadas para el consumo humano. • Procesamiento higiénico de la carne. • Inspección ante-mortem y post-mortem de especies animales autorizadas para el abasto público. • Producción e industrialización higiénica de la leche. • Captura, clasificación, manipulación higiénica, almacenamiento y conservación (cadena fría) de los productos pesqueros. • Formación del huevo, características físicas y químicas; su manipulación higiénica, almacenamiento y conservación adecuada. • Esterilización comercial de alimentos (enlatado). 		
7	<p>Aseguramiento de la Inocuidad y Calidad de los Alimentos de Origen Animal. 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.</p>	4	
8	<p>Programas Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buenas Prácticas de Manufactura (BPM ó GMPs, por sus siglas en inglés Good Manufacturing Practices). 	4	
9	<p>Programas Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos Operativos Estándares de Saneamiento pre-operativos y operativos (POES ó SSOPs, por sus siglas en inglés Sanitation Standard Operating Procedures). 	4	

10	El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). Criterios microbiológicos y planes de muestreo, para confirmar la calidad sanitaria (inocuidad, aceptabilidad higiénica y vida útil) de lotes de alimento.	10	
Total		64	

Contenido	
Unidad	
1	<p>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).</p> <p>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: <i>Codex Alimentarius</i> y Macro-regulación (US y UE).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>1.5 Ejercicio que desarrolla el alumno.- Estudio de vulnerabilidad de las</p>

	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).
2	<p>2.1 Inspección y Verificación Sanitaria de Alimentos de Origen Animal. 2.1.1 Definiciones según ISO 9000. 2.1.2 Criterios de Evaluación: Sanitario y Comercial. 2.1.2.1 Composición química y atributos de calidad de los alimentos de origen animal: Carne, aves, productos de la pesca, leche, huevo y enlatados. 2.1.2.2 Especificaciones Sanitarias de los alimentos de origen animal: Fisicoquímicas, Sensoriales, Microbiológicas (de vida útil, de aceptabilidad higiénica y de inocuidad). 2.1.2.3 Especificaciones Comerciales de los alimentos de origen animal:</p> <p>2.2 Clasificación de los métodos analíticos para la inspección y el control de alimentos y agua, según el tipo de determinaciones: 2.2.1 Físicos y químicos 2.2.2 Microbiológicos: 2.2.2.1 Conteo de microorganismos (indicadores de vida útil, indicadores sanitarios, patógenos y formadores de toxina que afectan la inocuidad). 2.2.2.2 Presencia o ausencia de microorganismos patógenos y formadores de toxina que afectan la inocuidad de los alimentos.</p> <p>2.3 Interpretación de resultados y dictamen de aptitud o no aptitud.</p>
3	<p>3.1 Definiciones de alteración, contaminación y adulteración. 3.1.1 Alteración de los alimentos de origen animal y sus efectos en la calidad e inocuidad. 3.1.1.1 Principales alteraciones en los alimentos: Putrefacción o descomposición, agriado o acidificación, enranciamiento (hidrolítico y oxidativo) y enmohecimiento. 3.1.1.2 Causas naturales de las alteraciones: - Por actividad enzimática tisular (Proteólisis, lipólisis, glucólisis). - Por actividad enzimática de la micro biota normal: Bacterias saprofitas, banales o alteradoras. 3.1.1.3 Alteraciones debidas a los procesos tecnológicos.</p> <p>3.2 Contaminación de los alimentos de origen animal y sus efectos en la calidad e inocuidad. 3.2.1 Tipos de contaminantes (biológicos, químicos y físicos) y sus posibles repercusiones en la salud humana. 3.2.2 Clasificación de las Fuentes de Contaminación: Primaria o de origen (endógena y exógena) y Secundaria (exógena). 3.2.3 Fuentes y mecanismos de contaminación de los alimentos, en las cadenas de producción (de la granja a la mesa).</p> <p>3.3 Adulteración de los alimentos de origen animal y sus efectos en la calidad e inocuidad. 3.3.1 Adulteraciones: Accidentales, incidentales e intencionales.</p>
4	4.1 Microorganismos más frecuentes que contamina los alimentos de origen animal: Bacterias (alteradoras, patógenos y/o productoras de toxinas),

	<p>Parásitos, Virus, Hongos y Levaduras. Efectos en la calidad y en la inocuidad.</p> <p>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.</p> <p>4.3 Ecología microbiana. Factores condicionantes para la adaptación, crecimiento, proliferación y muerte de los microorganismos que contaminan alimentos.</p> <p>4.3.1 Factores extrínsecos: Propios del ambiente (Temperatura, humedad relativa y oxígeno atmosférico).</p> <p>4.3.2 Factores intrínsecos: Nutrientes, actividad de agua (Aw), ácidos orgánicos, potencial de hidrógeno (H+), potencial óxido-reducción (Rh ó Eh).</p> <p>4.3.3 Factores implícitos: Propios del metabolismo microbiano (curva de crecimiento microbiano, sinergismo y antagonismo).</p> <p>4.4 Aplicación de los factores de la ecología microbiana, durante el procesamiento de alimentos, para asegurar su calidad e inocuidad.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>4.6.1 Para aceptabilidad higiénica:</p> <p>4.6.1.1 Indicadores de vida útil (en almacén o anaquel): Cuenta de mesofílicos (aerobios o anaerobios), cuenta de psicrótrofos, cuenta de psicrófilos y cuenta de termofílicos (aerobios o anaerobios).</p> <p>4.6.1.2 Indicadores Sanitarios: Cuenta de hongos y levaduras, cuenta de coliformes totales y fecales, cuenta de <i>E. coli</i> y cuenta de <i>Staphylococcus aureus</i>.</p> <p>4.6.2 Para determinación de la inocuidad:</p> <p>4.6.2.1 Determinación de patógenos específicos y/o su toxina.</p> <p>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.</p> <p>4.7.1 Flujo que sigue el personal operativo.</p> <p>4.7.2 Flujo que sigue el producto durante su procesamiento, desde la recepción de materia prima, hasta la obtención del producto terminado y el almacenamiento para su conservación.</p> <p>4.7.3 Contaminación cruzada de los alimentos por malas prácticas de higiene, durante el procesamiento; por malas prácticas de almacenamiento, durante su conservación y malas prácticas de distribución, durante su comercialización.</p>
5	<p>5.1 Conservación de los alimentos de origen animal: Objetivo; principios de los métodos y sus efectos sobre los microorganismos contaminantes y sobre</p>

	<p>los nutrientes.</p> <p>5.1.1 Clasificación de los métodos de conservación de los alimentos por su efecto principal sobre los microorganismos contaminantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>5.1.2 Principios de los métodos de conservación de alimentos y efectos sobre los nutrientes.</p> <p>5.1.2.1 Aplicación de altas temperaturas: Escaldado, Cocción / Ebullición, Pasteurización, Ultra-pasteurización y Esterilización comercial.</p> <p>5.1.2.2 Irradiación: Ionizante y No ionizante.</p> <p>5.1.2.3 Aplicación de bajas temperaturas: Refrigeración y Congelación.</p> <p>5.1.2.4 Modificación de la atmósfera: Vacío y Agregación de gases o su mezcla (CO₂, CO, N₂).</p> <p>5.1.2.5 Deshidratación.</p> <p>5.1.2.6 Salazón y Curado.</p> <p>5.1.2.7 Ahumado.</p> <p>5.1.2.8 Acidificación: Fermentación y Agregación de ácidos.</p> <p>5.1.2.9 Uso de aditivos.</p>
6	<p>6.1 Carne y sus productos.</p> <p>6.1.1 Definición de carne.</p> <p>6.1.2 Trabajo con los animales, previo a su sacrificio y bienestar animal en el rastro.</p> <p>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:</p> <p>6.1.3.1 Sacrificio humanitario de las especies animales autorizadas para el abasto público (bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y aves).</p> <p>6.1.3.2 Métodos de insensibilización para el sacrificio humanitario por especie animal.</p> <p>6.1.3.3 Inspección <i>ante-mortem</i> de los animales en pie.</p> <p>6.1.3.4 Inspección <i>post-mortem</i> de las canales (cabeza y patas en su caso) y vísceras de las especies animales autorizadas para el consumo humano.</p> <p>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.</p> <p>6.1.4 Productos cárnicos</p> <p>6.1.4.1 Definición de productos cárnicos.</p> <p>6.1.4.2 Clasificación de la carne y productos cárnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>6.2 Leche y sus productos. Consideraciones generales para la producción e industrialización higiénica de la leche.</p> <p>6.2.1 Definición de la leche desde los puntos de vista biológico, fisicoquímico</p>

	<p>y legal.</p> <p>6.2.2 Fisiología del ordeño: Formación, secreción y excreción de la leche.</p> <p>6.2.3 Producción higiénica de la leche: Requisitos mínimos de construcción de los establos, para garantizar la producción de leche “limpia”.</p> <p>6.2.4 Buenas prácticas de higiene y sanidad en el ordeño manual y mecánico.</p> <p>6.2.5 Procesos a los cuales es sometida la leche con fines sanitarios y comerciales: A. Obligatorios: Enfriamiento, Clarificación, Pasterización y Envasado; y B. Opcionales: Estandarización de la grasa (Leche Entera, Semidescremada, Parcialmente descremada y Descremada), Homogeneización y Deodorización.</p> <p>6.2.6 Clasificación de la leche tratada térmicamente para su industrialización: Pasteurizada y Ultra-pasteurizada.</p> <p>6.2.7 Características fisicoquímicas y microbiológicas de la leche pasteurizada.</p> <p>6.2.8 Clasificación de los productos lácteos: Crema, Mantequilla, Queso, Yogurt y otros.</p> <hr/> <p>6.3 Productos de la pesca. Consideraciones generales para la clasificación, manipulación higiénica y conservación de los productos del mar.</p> <p>6.3.1 Definición de los productos del mar.</p> <p>6.3.2 Clasificación general de los productos pesqueros de importancia comercial en México: Pescados (Teleósteos y Elasmobranquios), Moluscos (Gasterópodos o Lamelibranquios y Cefalópodos) y Crustáceos (Macruros y Braquiuros).</p> <p>6.3.3 Taxonomía básica de los productos marinos para su clasificación comercial en el mercado nacional e internacional.</p> <p>6.3.4 Salubridad de las aguas en las zonas de producción marina.</p> <p>6.3.5 Operaciones pesqueras: Captura, selección, limpieza, proceso a bordo y descarga del producto en el puerto: Manipulación higiénica del producto.</p> <p>6.3.6 Características físico-químicas y sensoriales de los productos marinos y su relación con el estado de conservación: Fundamentales (Rigor mortis y olor) y auxiliares (apariencia general, hidratación del globo ocular; apariencia, color y olor de las branquias; fijación de las escamas, consistencia de la masa muscular), en Pescados (Teleósteos, Teleostomos y Elasmobranquios, Escualoides). Vitalidad y frescura en Moluscos (Lamelibranchios y Cefalópodos) y Crustáceos (Macruros y Braquiuros).</p> <p>6.3.6.1 Estados de conservación: Muy Fresco, Fresco, Regular y Alterado (Teleósteos y Elasmobranquios). Vivo, Fresco, Regular y Alterado (Moluscos y Crustáceos).</p> <p>6.3.7 Importancia de la cadena fría en los productos marinos.</p> <p>6.3.7.1 Enfriamiento con hielo: Clasificación del hielo por su origen y por su forma; temperaturas que se alcanzan en el producto con relación al tipo de hielo; estibado del pescado enfriado con hielo, proporción hielo : pescado.</p> <p>6.3.7.2 Calidad sanitaria del hielo.</p> <p>6.3.7.3 Enfriamiento con salmuera.</p> <p>6.3.7.4 Parámetros de temperatura y tiempos de almacenamiento para la conservación de productos marinos en refrigeración y congelación.</p> <hr/> <p>6.4 Huevo y sus productos. Definición, formación y características del huevo;</p>
--	--

	<p>y consideraciones generales para su manipulación higiénica, almacenamiento y conservación.</p> <p>6.4.1 Definición.</p> <p>6.4.2 Ovogénesis.</p> <p>6.4.3 Estructura física del huevo.</p> <p>6.4.4 Características del huevo fresco de gallina.</p> <p>6.4.5 Recolección, Almacenamiento y Conservación del huevo (en la granja y en la industria).</p> <p>6.4.6 Enfermedades de la parvada que afectan la calidad sanitaria (inocuidad y aceptabilidad higiénica) y comercial del huevo.</p> <p>6.4.7 Clasificación comercial del huevo.</p> <p>6.4.8 Productos del huevo: Huevo entero líquido, yema líquida, clara líquida, pasteurizados y refrigerados o congelados (excepto la clara); o deshidratados.</p>
	<p>6.5 Alimentos enlatados o esterilizados comercialmente. Consideraciones generales en el procesamiento de los productos enlatados.</p> <p>6.5.1 Definición de enlatados.</p> <p>6.5.2 Características de los envases de hoja de lata.</p> <p>6.5.3 Materiales que infieren resistencia a la hoja de lata.</p> <p>6.5.4 Características de los selladores que se utilizan para el cierre hermético.</p> <p>6.5.5 Tipos de esmaltes o lacas utilizadas para el recubrimiento del interior de los envases.</p> <p>6.5.6 Clasificación comercial de los productos enlatados por su pH.</p> <p>6.5.7 Causas de alteración en productos enlatados: Físicas, Químicas y Biológicas.</p>
7	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.
8	8.1 Buenas Prácticas de Manufactura.
	8.1.1 Definición, objetivo y beneficios (relación con la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos).
	8.2 Requisitos normativos de las BPM.
	8.2.1 Instalaciones y áreas.
	8.2.2 Equipo y utensilios.
	8.2.3 Servicios a planta.
	8.2.4 Almacenamiento.
	8.2.5 Control de operaciones (procesos de obtención, elaboración o transformación).
	8.2.6 Control de materias primas.
	8.2.7 Control del envasado.
	8.2.8 Control de agua en contacto con los alimentos.
	8.2.9 Mantenimiento y limpieza; y desinfección en su caso.
	8.2.10 Control de fauna nociva (plagas).
8.2.11 Manejo de residuos.	
8.2.12 Salud e higiene del personal (Tipo de vestimenta, buenos hábitos de higiene y manipulación higiénica de los alimentos).	

	<p>8.2.13 Transporte.</p> <p>8.2.14 Capacitación del personal.</p> <p>8.2.15 Revisión de las Buenas Prácticas de Manufactura en el contexto de la normatividad vigente (NOM-251-SSA1-2009).</p> <p>8.2.16 Inspección/Verificación de las condiciones sanitarias de los establecimientos que producen o procesan alimentos de origen animal.</p> <p>8.2.17 Trazabilidad interna del producto.</p>
9	<p>9.1 Procedimientos de Operaciones Estándares de Saneamiento.</p> <p>9.1.1 Conceptos básicos, objetivo y beneficios (relación con la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos).</p> <p>9.1.2 Clasificación de los Procedimientos: POE y POES (pre-operativos y operativos).</p> <p>9.1.3 Escribir o documentar un POES para una planta de alimentos o para una unidad de producción animal.</p> <p>9.1.3.1 Partes que constituyen un procedimiento de acuerdo con la estructura típica que representa un sistema de gestión de calidad: Política de calidad en el área de saneamiento (Estrategia), Procedimiento (Táctica), Instrucciones (Operaciones); Diagrama de Flujo, Hoja de Control (Registro) y Referencias.</p> <p>9.1.3.2 Diagramas de Flujo y Hojas de Control.</p> <p>9.1.4 El Manual de POES en las plantas de alimentos de origen animal.</p> <p>9.1.5 Evaluación de los POES. Información que debe ser evaluada en un POES para garantizar su eficacia: Objetivo, Responsable (s), Descripción del procedimiento, Instrucciones, Alcance / área u objeto y Frecuencia.</p> <p>9.1.6 Verificación de la eficacia de la limpieza y desinfección: Criterios cualitativos y cuantitativos para aceptar o rechazar un POES.</p> <p>9.1.7 Revisión de los POES en el contexto de la normatividad vigente.</p>
10 1	<p>10.1 Análisis de peligros y puntos críticos de control.</p> <p>10.1.1 Historia, antecedentes y objetivo.</p> <p>10.1.2 Responsabilidades de la administración de la empresa – organización.</p> <p>10.1.3 HACCP, inocuidad alimentaria, legislación internacional y la norma ISO 22000:2005, SGIA Requisitos para las organizaciones a lo largo de la cadena alimentaria.</p> <p>10.1.4 Directrices del <i>Codex Alimentarius</i> para la aplicación del Sistema HACCP.</p> <p>10.1.4.1 Pasos previos al desarrollo de un plan HACCP: 1. Formación del equipo, 2. Descripción del alimento y su distribución, 3. Elaboración y verificación in situ del diagrama de flujo del proceso, 4. Identificación y evaluación de la efectividad de los programas prerequisite existentes.</p> <p>10.1.4.2 Metodología para el desarrollo de planes HACCP en la industria de alimentos de origen animal.</p> <p>10.1.4.2.1 Los 7 principios del Sistema HACCP: 1. Conducir un análisis de peligros, 2. Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC), 3. Establecer límites críticos; 4. Establecer procedimientos de monitoreo o vigilancia frecuente, 5. Establecer acciones correctivas, 6. Establecer procedimientos de registro y documentación y 7. Establecer procedimientos de verificación.</p> <p>10.1.5 Normativa ISO, para la implementación y mantenimiento del sistema HACCP como parte de los programas de control de la inocuidad de los</p>

<p>alimentos de origen animal.</p> <p>10.1.6 Integración del sistema HACCP en la norma ISO 22000:2005 Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos. Requisitos para las organizaciones a lo largo de la cadena alimentaria.</p> <p>10.1.6.1 Principios, estructura y características del Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos.</p>
<p>10.2 Muestreo de Alimentos. Criterios Microbiológicos y Planes de Muestreo establecidos por el Organismo Internacional de Estandarización Microbiológica (ICMSF).</p> <p>10.2.1 Principios de los criterios microbiológicos:</p> <p>10.2.1.1 Alimento al que se aplica el criterio.</p> <p>10.2.1.2 Características del agente [(microorganismo, toxina (s) o metabolito (s)] de mayor interés y el motivo de su interés.</p> <p>10.2.1.3 Métodos analíticos para su detección y/o cuantificación.</p> <p>10.2.1.4 Plan de muestreo que defina el programa de elección y número de muestras de campo que hay que tomar.</p> <p>10.2.1.5 Informe de resultados.</p> <p>10.2.2 Criterios microbiológicos:</p> <p>10.2.2.1 Tipo de riesgo del microorganismo (sin riesgo a la salud, indirecto bajo, directo moderado de extensión limitada, directo moderado de extensión amplia, directo severo).</p> <p>10.2.2.2 Tipo de alimento.</p> <p>10.2.2.3 Manipulación y consumo del alimento, tras su muestreo (Condiciones que: reducen el riesgo, no modifican el riesgo, aumentan el riesgo).</p> <p>10.2.2.4 Población susceptible (ancianos, niños, enfermos).</p> <p>10.2.3 Planes de muestreo.</p> <p>10.2.3.1 Elección del Programa de atributos:</p> <p>10.2.3.2 Diagrama para decidir el programa de atributos que debe emplearse: 2 clases (aceptable o rechazable): valores n, c. 3 clases (aceptable, marginalmente aceptable, inaceptable): valores n, c, m, M.</p> <p>10.2.3.3 Categorías de los programas de muestreo: 1, 2, 3... y 15.</p>

Actividades enseñanza-aprendizaje	
Exposición	(X)
Trabajo en equipo	(X)
Lecturas	(X)
Trabajo de investigación	(X)
Prácticas	()
Otras (especificar): Ejercicios y presentación de videos	

Evaluación del aprendizaje	
Exámenes parciales	(X)
Examen final	(X)

Trabajos y tareas	(X)
Presentación de tema	()
Participación en clase	(X)
Habilidades prácticas	()
Otras (especificar): Desarrollo de metodologías que integran el conocimiento para su aplicación.	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Médico Veterinario Zootecnista con grado de maestría en el área de alimentos o con experiencia mínima en el área de alimentos de tres años, comprobable.
Experiencia en el área (años)	Dos años.
Otra característica	

Habilidades y destrezas
Diferenciar las funciones del médico veterinario sanitarista, en el ámbito de la regulación oficial nacional de las especies animales autorizadas para el abasto público, así como de los alimentos de origen animal para consumo humano, aplicando el marco jurídico nacional.
Identificar las principales enfermedades transmitidas por alimentos(ETA) de origen animal, su impacto en las cadenas productivas y en la salud pública
Identificar las fuentes y mecanismos de contaminación de los alimentos de origen animal, por agentes de tipo biológico, químico y físico, durante la producción, obtención, elaboración, transformación, almacenamientos y distribución, para seleccionar las medidas de control que contribuyan a disminuir sus riesgos
Vigilar y controlar los posibles riesgos de enfermedades que pueden transmitirse por alimentos, mediante la inspección y verificación oficiales
Disminuir la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) de origen animal, por medio de las medidas de control seleccionadas, a partir del análisis de peligros y la evaluación de sus riesgos

Bibliografía básica:
1. ACHA NP, SZYFRES B. 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. 2003.
2. MORENO GB, MOSSEL DAA. Microbiología de los alimentos, 2nd ed. Acribia, S. A., Zaragoza, España, 2003.

3. FORSYTHE SJ, HAYES PR. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. 2nd ed. Acribia, S. A. Zaragoza, España, 2002.
4. PASCUAL A MR. Enfermedades de origen alimentario. Su prevención, 1ra ed. Díaz de Santos, S. A., España, 2005.
5. STRAUCH D, BÖHM R. Limpieza y desinfección de alojamientos e industrias animales. Acribia, S. A., Zaragoza, España, 2004.

Bibliografía complementaria:

1. ACHA NP, SZYFRES B. 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. 2003.
2. ADAMS MR, MOSS MO. Microbiología de los Alimentos. Acribia, S. A. Zaragoza, España, 1995.
3. BADUI DS. Química de los Alimentos. 3rd ed. Pearson Education, 1999. Universidad – Alambra Mexicana, S. A. de C. V., México, 1993.
4. BOURGEOIS CM, MESCLE JF, ZUCCA J. Microbiología Alimentaria 1. Aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria. Acribia, S. A. Zaragoza, España, 1998.
5. CHIN J. El Control de las Enfermedades Transmisibles. OPS/OMS. Washington, DC, 2001.
6. CODEX ALIMENTARIUS. 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, 1993.
7. CODEX ALIMENTARIUS. 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, 1998.
8. CODEX ALIMENTARIUS. 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, 1993.
9. FAO. 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.
10. FENNEMA OR. Química de los Alimentos. 2nd ed. Acribia, S. A. Zaragoza, España. 2000.
11. FOLGAR OF. GMP-HACCP: Buenas prácticas de manufactura, análisis de peligros y control de puntos críticos. Buenos Aires. México, D. F: Macchi, 2000.
12. FOOTITT RJ, LEWIS AS. Enlatado de Pescado y Carne. Acribia, S. A. Zaragoza, España, 1999.
13. WILDBRETT G. Limpieza y desinfección en la industria alimentaria. Acribia, S. A., Zaragoza, España, 2000.

14. GRACEY JE. Higiene de la carne. 8a ed. Interamericana – McGraw-Hill, España, 1989.
15. GRACEY JE. Mataderos industriales. Tecnología y funcionamiento. Acribia, S. A., España, 2001.
16. HINOJOSA PA. 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, 1994.
17. HYGINOV C. 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. 2001.
18. ICMSF. Ecología Microbiana de los Alimentos. Factores que afectan la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Vol. I, Acribia, S. A. Zaragoza, España, 1980.
19. ICMSF. Ecología Microbiana de los Alimentos. Productos Alimenticios. Vol. II, Acribia, S. A. Zaragoza, España, 1980.
20. ICMSF. Microorganismos de los alimentos 6: Ecología microbiana de los productos alimenticios. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Acribia 2001. (Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities. London: Blackie Academic & Professional, 1998. ISBN: 0751404306. Disponible en, Kluwer Publishers. Actualmente en revisión 2003).
21. ICMSF. 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, 1988.
22. ICMSF. 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, 2000.
23. ICMSF. 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. 1996.
24. IMSS. 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. 1987, IMSS.
25. KARSTEN F, JANESTSCHKE P. Higiene Veterinaria de los Alimentos. Acribia, S. A. Zaragoza, España 1992. Última edición, 1995.
26. FAO. La utilización de los principios del análisis de riesgos y de los puntos críticos de control en el control de alimentos. FAO, Roma, Italia, 1996.
27. FRANK R, SPELLMAN JD. Manual del Agua Potable. Acribia, S. A., Zaragoza,

- España, 2004.
28. LAVEAU JY. Manual técnico de higiene, limpieza y desinfección. AMV editores, 2002.
 29. MORALES RS, BEJARANO OND, CUELLAR JA, ALMEIDA CR. HACCP: Herramienta Esencial para la Inocuidad de Alimentos. INPPAZ/OPS/OMS. Buenos Aires, Argentina, 2001.
 30. MORTIMORE S, WALLACE C. HACCP. Acribia, S. A. Zaragoza, España, 1994.
 31. MOSSEL DA, MORENO B. Microbiología de los Alimentos. Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad y la calidad de los alimentos. Acribia, S. A. Zaragoza, España, 1991.
 32. NEAVE VH. Introducción a la tecnología de productos pesqueros. CECSA, México, D. F. 1989.
 33. OPS/OMS. 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, 1997.
 34. POTTER NN. La Ciencia de los Alimentos. 1a ed. versión en español, de la 2nd ed. publicada en inglés. Harla, México, 1973.
 35. PRANDL O, FISHER A. Tecnología e higiene de la carne. Acribia S. A. Zaragoza, España, 1994.
 36. SSA. Evaluación de riesgos de los rastros y mataderos municipales 2006. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, Salud. México, D. F. julio 2006.
 37. TORRES V MR. Agentes Patógenos Transmitidos por Alimentos. Volumen I. Ma. del Refugio Torres Vitela, editora. Universidad de Guadalajara 1ra ed. 1999, México.
 38. VARNAM AH, SUTHRLAW JP. Leche y productos lácteos. Acribia, S. A. Zaragoza, España, 1994.
 39. ZDZISLAW ES. Tecnología de los productos del Mar. Acribia, S. A. Zaragoza, España, 1990.

Referencias en línea:

1. Página de la Secretaría de Salud.
URL: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/index-indice.htm>
2. Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de noviembre de 2012. Disponible en:
URL: www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rcsps.html
3. Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. Puente de Tecamachalco N° 4. Para NMX: DGN. Disponible en:
URL: www.economia.gob.mx/normas.

4. Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas. Páginas de Internet:
<http://www.ssa.gob.mx/nom/129ssa15.html>
<http://www.economia.gob.mx/normas>
5. Guía para la verificación de un rastro – Secretaría de Salud: México. Disponible en URL: www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL3133.doc
6. Enlace CODEX ALIMENTARIUS
<http://maguilar-ia.blogspot.mx/p/los-12-pasos-del-codex-alimentarius.html>