

PLAN DOCENTE DE HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA I¹

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código ²	501969	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Higiene y Seguridad Alimentaria I		
Denominación (inglés)	Food Hygiene and Safety I		
Titulaciones ³	Grado en Veterinaria		
Centro ⁴	Facultad de Veterinaria		
Semestre	Séptimo	Carácter	Obligatorio
Módulo	Higiene, Tecnología y Seguridad Alimentaria		
Materia	Higiene y Seguridad Alimentaria		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Juan José Córdoba Ramos	2D1*	jcordoba@unex.es	http://higiene.unex.es
Félix Núñez Breña	2S4*	fnunez@unex.es	
Mar Rodríguez Jovita	2D2*	marrodri@unex.es	
María Jesús Andrade Gracia	2S1*	mjandrad@unex.es	
Josué Delgado Perón	2S2*	jdperon@unex.es	
Ana Belén Peromingo Arévalo	2S3*	belenperomingo@unex.es	
Eva Cebrián Cabezón	2S4*	evcebrianc@unex.es	
Elia Roncero Benavente	2S2*	eroncerob@unex.es	
*Edificio de Institutos Universitarios de Investigación en Cáceres, 2ª planta			
Área de conocimiento	Nutrición y Bromatología		
Departamento	Producción Animal y Ciencia de los Alimentos		
Profesor coordinador ⁵ (si hay más de uno)	Juan J. Córdoba		

Competencias⁶

1. Competencias básicas

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

⁴ Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

⁶ Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
 CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
 CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

2. Competencias Generales

CG1: El control de la higiene, la inspección y la tecnología de la producción y elaboración de alimentos de consumo humano desde la producción primaria hasta el consumidor.
 CG2: La prevención, diagnóstico y tratamiento individual o colectivo, así como la lucha contra las enfermedades de los animales, sean considerados estos individualmente o en grupo, particularmente las zoonosis.
 CG4: La obtención en condiciones óptimas y económicamente rentables de productos de origen animal y la valoración de su impacto ambiental.
 CG5: Conocimiento y aplicación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en todos los ámbitos de la profesión veterinaria y de la salud pública, comprendiendo las implicaciones éticas de la salud en un contexto mundial en transformación.
 CG6: Desarrollo de la práctica profesional con respeto a otros profesionales de la salud, adquiriendo habilidades relacionadas con el trabajo en equipo, con el uso eficiente de los recursos y en gestión de calidad.
 CG7: Identificación de riesgos emergentes en todos los ámbitos de la profesión veterinaria.

3. Competencias Transversales

CT1: Capacidad para divulgar la información obtenida durante el ejercicio profesional del veterinario de forma fluida a otros colegas, autoridades y sociedad en general y redactar y presentar informes profesionales manteniendo la necesaria confidencialidad.
 CT2: Capacidad para usar herramientas informáticas y, especialmente, aquéllas que permitan buscar y gestionar la información.
 CT3: Capacidad para comprender y utilizar el idioma inglés.
 CT4: Capacidad para trabajar en equipo, uni o multidisciplinar, y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.
 CT6: Capacidad para reconocer y mantener un comportamiento ético en el ejercicio de sus responsabilidades, conservando siempre la confidencialidad necesaria.
 CT8: Capacidad para analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones.
 CT9: Capacidad para planificar y gestionar el tiempo.
 CT10: Capacidad para buscar y gestionar la información y ser consciente de la necesidad de mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes referentes a las competencias profesionales mediante un proceso de formación continuada.
 CT11: Capacidad para aplicar el método científico en la práctica profesional.

4. Competencias Específicas

CE4.2.1: Capacidad para diseñar la inspección, la toma de muestras y la interpretación de resultados de establecimientos alimentarios.
 CE4.2.2: Capacidad para cuantificar los peligros que presentan los alimentos y evaluar el riesgo.

Contenidos⁶

Breve descripción del contenido*

Alteraciones que pueden sufrir los alimentos. Criterios sanitarios y bases legales de la inspección. Buenas prácticas higiénicas, análisis de peligros y puntos de control crítico. Control de manipulación y tratamientos. Seguridad Alimentaria y Salud Pública. El análisis del riesgo alimentario: determinación, gestión y comunicación del riesgo. La investigación de brotes de

infecciones e intoxicaciones alimentarias. Dinámica y demografía de la infección y la intoxicación. Epidemiología y diagnóstico. Sistema de seguimiento y vigilancia.

Temario de la asignatura

PARTE I. ASPECTOS GENERALES.

Tema 1. Conceptos generales.

Concepto de alimento contaminado y alterado. Adulteraciones y fraudes. Objetivos de la Higiene y Seguridad Alimentaria. Misiones y campos de actuación. Situación actual en el sector alimentario en España.

PARTE II. NORMALIZACIÓN Y LEGISLACIÓN ALIMENTARIA.

Tema 2. Disposiciones básicas de la legislación alimentaria.

El *Codex Alimentarius*. Legislación en la UE. Código Alimentario Español. Principios básicos de higiene y seguridad alimentaria. Legislación para la defensa de consumidores. Etiquetado, presentación y publicidad. Registro General Sanitario de Alimentos.

Tema 3. El análisis del riesgo.

Peligros y riesgo. Seguridad alimentaria. Análisis del Riesgo: evaluación, gestión y comunicación del riesgo. Evaluación de riesgos de origen químico y microbiano. Evaluación cuantitativa del riesgo. Objetivos de seguridad alimentaria y de rendimiento.

Tema 4. Control oficial de establecimientos alimentarios.

Objetivos. Requisitos. Planteamiento y ejecución de los controles oficiales. Controles oficiales del comercio electrónico. Tipos de informes.

Tema 5. Pruebas periciales y procedimiento sancionador.

El procedimiento sancionador. Toma de muestras, conservación y su remisión al laboratorio. Pruebas periciales analíticas. Criterios sanitarios. Decomisos y sus tipos.

Tema 6. Condiciones generales para la obtención de alimentos.

Obtención de alimentos de calidad aceptable. Criterios de calidad. Buenas prácticas de fabricación. El Control de Calidad. Normas ISO 9000. Trazabilidad.

Actividades prácticas: Comprobación de la trazabilidad y etiquetado de los productos. Verificación de los prerrequisitos y de las prácticas correctas de higiénicas

Tema 7. Análisis de peligros y puntos de control crítico.

Principios generales de la garantía de salubridad de los alimentos. La evaluación de riesgos. Definiciones de los términos y componentes del sistema APPCC. Análisis de peligros. Medidas preventivas. Identificación de los puntos de control crítico. Establecimiento de límites críticos. Monitorización. Medidas correctoras. Verificación. Registro de datos.

Actividades prácticas: Análisis de peligros en establecimientos alimentarios. Identificación de puntos de control crítico, límites críticos y monitorización. Acciones correctoras y registros.

Tema 8. Indicadores de la calidad higiénica de los alimentos.

Características y utilidad de microorganismos índices e indicadores. Técnicas para su detección y recuento en los alimentos. Los virus como marcadores. Criterios microbiológicos.

Actividades prácticas: Recuento e identificación de enterobacterias.

Tema 9. Epidemiología de las enfermedades transmitidas por alimentos.

Efectos sociales de los brotes alimentarios. Vigilancia epidemiológica de los brotes. Sistema de Gestión de la Información sobre los Controles Oficiales (SGICO). Gestión de crisis alimentarias.

PARTE III. PELIGROS, EVALUACIÓN DEL RIESGO Y SU CONTROL.

Tema 10. Peligros en los alimentos.

Tipos de peligros y su importancia. Peligros físicos. Detección de materias extrañas. Compuestos tóxicos naturales inherentes al producto. Alérgenos. Sustancias antinutritivas e inhibidores enzimáticos.

Tema 11. Contaminantes ambientales.

Metales pesados, plaguicidas y compuestos radiactivos. Principales características, vías por las que llegan al alimento. Alimentos implicados. Métodos de detección. Límite Máximo de Residuos. Prevención y control.

Tema 12. Alimentos obtenidos a partir de organismos modificados genéticamente.

Sistemas de transferencia de información genética. Riesgos asociados a alimentos elaborados con organismos modificados genéticamente. Alimentos obtenidos a partir de animales clonados. Exigencias legales. Métodos de detección.

Tema 13. Residuos de la producción animal en los alimentos.

Residuos de antibióticos, sustancias de acción hormonal y tranquilizantes. Problemas que plantea su presencia en alimentos. Recomendaciones para reducir los residuos. Métodos de detección. Medidas de control en productos de origen animal.

Actividades prácticas: Investigación de residuos de antibióticos.

Tema 14. Alteración de los alimentos.

Métodos de evaluación, prevención y control de los cambios autolíticos. El alimento como sustrato para el desarrollo microbiano. Cambios originados por los microorganismos y su evaluación. Recuentos microbiológicos. Métodos rápidos y automatizados.

Actividades prácticas: Control de microorganismos viables en alimentos.

Tema 15. Efectos sobre los microorganismos de la conservación basada en modificación de la temperatura, actividad de agua y pH.

Control del crecimiento microbiano mediante temperaturas bajas y altas. Humedad y actividad del agua bajas. Acidez y pH. Ácidos orgánicos.

Actividades prácticas: Efecto de factores ambientales en el desarrollo microbiano.

Tema 16. Control del desarrollo microbiano mediante conservación en atmósferas protectoras.

Presencia de oxígeno y potencial redox. Efecto sobre el desarrollo microbiano de conservación a vacío y en atmósferas modificadas. Efecto sobre el desarrollo microbiano de otros gases (argón, ozono, monóxido de carbono). Envases activos.

Tema 17. Efecto sobre el desarrollo microbiano de métodos de conservación basados en nuevas tecnologías.

Radiaciones ultravioletas. Radiaciones ionizantes. Altas presiones. Pulsos eléctricos. Ultrasonidos.

Tema 18. Control del crecimiento microbiano mediante otros tratamientos de los alimentos.

Efecto sobre el desarrollo microbiano de: humo, sales de curado. Constituyentes naturales antimicrobianos, bacteriocinas, factores "killer" y cultivos bioprotectores. Teoría de obstáculos. Productos mínimamente procesados. Microbiología predictiva.

Tema 19. Compuestos originados durante el procesado y la maduración.

Aminas biógenas, nitrosaminas y nitrosamidas. Compuestos resultantes de la degradación lipídica y de la pirólisis de la materia orgánica. Furano, acrilamida y otros compuestos. Medidas preventivas y control.

Tema 20. Agentes productores de infecciones e intoxicaciones alimentarias.

Tipos e incidencia. Detección e identificación de microorganismos y/o sus toxinas presentes en los alimentos. Recuentos microbianos específicos. Lesión metabólica y revitalización celular. Fundamentos ecológicos y fisiológicos para la elección de medios de enriquecimiento y selectivos. Técnicas rápidas de detección de microorganismos patógenos y/o sus metabolitos.

Tema 21. Investigación de brotes de infecciones e intoxicaciones alimentarias.

Dinámica y demografía de la infección y la intoxicación. Investigación y verificación de infecciones e intoxicaciones. Sistema de notificación. Análisis estadístico y tendencias.

Tema 22. Infecciones alimentarias de origen bacteriano I.

Salmonella sp., *Shigella sp.*, *Escherichia coli* enteropatógenos. Epidemiología. Factores que afectan al crecimiento y supervivencia de microorganismos patógenos en los alimentos. Alimentos implicados. Detección en alimentos. Medidas preventivas y control.

Actividades prácticas: Detección e identificación de *Salmonella*.

Tema 23. Infecciones alimentarias de origen bacteriano II.

Yersinia enterocolitica, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*. Epidemiología. Factores que afectan al crecimiento y supervivencia de microorganismos patógenos en los alimentos. Alimentos implicados. Detección en alimentos. Medidas preventivas y control.

Tema 24. Infecciones alimentarias de origen bacteriano III.

Vibrio parahaemolyticus, *Cronobacter sakazakii*, *Aeromonas hydrophila* y *Plesiomonas shigelloides*. Epidemiología. Factores que afectan al crecimiento y supervivencia de microorganismos patógenos en los alimentos. Alimentos implicados. Detección en alimentos. Sistemas de seguimiento y control. **Tema 25. Intoxicaciones de origen bacteriano.**

Tipos e incidencia. Intoxicación botulínica. Intoxicación estafilocócica. Intoxicación por *Clostridium perfringens*. Intoxicación por *Bacillus cereus*. Epidemiología. Condiciones para la producción de toxinas. Efecto del procesado de los alimentos sobre las toxinas. Alimentos implicados. Métodos de detección en alimentos. Medidas preventivas y control.

Actividades prácticas: Determinación de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico.

Tema 26. Virus y priones transmitidos por alimentos.

El alimento como vehículo en la transmisión de virus y priones. Epidemiología. Principales virus y priones de interés en alimentos. Métodos de detección, prevención y control.

Tema 27. Micotoxinas.

Mohos toxigénicos y micotoxinas. Características generales de las micotoxinas. Condiciones para su producción. Principales micotoxinas en alimentos de origen animal. Métodos de detección. Prevención, control y detoxificación. Legislación.

Tema 28. Biotoxinas marinas.

Toxinas de moluscos: paralizante, neurotóxica, diarreica y amnésica. Ciguatera. Tetrodotoxina. Productos afectados. Condiciones en las que se acumulan en los moluscos y productos de la pesca. Detección. Prevención y control.

Tema 29. Parásitos en alimentos.

Principales parásitos en alimentos. Vías de transmisión alimentaria. Influencia de la conservación y procesado de alimentos sobre los parásitos. Detección, prevención y control.

PARTE IV. CONDICIONES GENERALES Y PRERREQUISITOS PARA LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS.

Tema 30. Condiciones generales de los establecimientos alimentarios.

Ubicación. Esquema organizativo de la industria alimentaria. Condiciones de los locales. Dependencias complementarias. Características de instalaciones generales y equipos.

Actividades prácticas: Evaluación de las condiciones higiénicas de los alimentos, instalaciones, procesado y del personal.

Tema 31. Agua de suministro para las industrias alimentarias.

Clasificación sanitaria de las aguas. Caracteres de potabilidad. Características de los abastecimientos de aguas potables y requisitos de sus instalaciones. Plan sanitario del agua. Toma de muestras y métodos de análisis. Calidad del agua en la industria alimentaria.

Tema 32. Manipulación, tratamiento y aprovechamiento de material de desecho y material no apto para consumo humano.

Tipos de material de desecho. Materiales especificados de riesgo. Almacenamiento y transporte. Eliminación. Sistemas de destrucción. Métodos de tratamiento higiénico. Condiciones de las plantas de transformación.

Tema 33. Limpieza, desinfección, desinsectación y lucha contra roedores en las industrias alimentarias.

Características de los productos químicos adecuados para su utilización en establecimientos alimentarios. Detergentes y desinfectantes. Condiciones de un programa de limpieza y desinfección eficaz. Control de la eficacia de la limpieza y desinfección. Análisis microbiológico del aire. Lucha contra insectos. Erradicación de roedores.

Actividades prácticas: Control microbiológico del aire, utillaje y superficies en contacto con alimentos.

Tema 34. Aditivos alimentarios y materiales en contacto con alimentos.

Principios generales del empleo de aditivos. Evaluación toxicológica. Listas positivas de aditivos. Características de los materiales en contacto con los alimentos. Ensayos de migración. Límites de migración de los materiales de envasado.

Tema 35. Autenticidad de los alimentos.

Diferenciación de especie en carnes, pescados y productos lácteos. Pruebas bioquímicas, inmunológicas y de ácidos nucleicos. Determinación de la presencia de productos de distintas

especies. Detección de material del sistema nervioso central. Diferenciación de pescado fresco y congelado. Identificación de alimentos irradiados.

Actividades prácticas: Identificación de especies en mezclas cárnicas por técnicas de ácidos nucleicos. Detección de pescado congelado.

Tema 36. Condiciones de los manipuladores y del transporte de los alimentos.

El hombre como transmisor de microorganismos. Condiciones del personal. El carné de manipulador. Educación sanitaria e higiene personal. Prácticas prohibidas durante la manipulación de alimentos. Características generales de los medios de transporte de alimentos. Transporte de alimentos a temperatura regulada. Medios isotermos, refrigerados y frigoríficos. Condiciones de transporte de los alimentos.

Actividades formativas⁷								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	2,9	0,9						2
2	2,9	0,9						2
3	3,9	0,9						3
4	2,9	0,9						2
5	2,9	0,9						2
6	5,4	0,9		1		0,5		3
7	5,9	0,9				0,5		3
8	5,4	0,9		1,5				3
9	2,9	0,9						2
10	3,9	0,9						3
11	4,4	0,9				0,5		3
12	2,9	0,9						2
13	5,9	0,9		1,5		0,5		3
14	4,4	0,9		1,5				2
15	5,9	0,9		1,5		0,5		3
16	4,4	0,9				0,5		3
17	2,9	0,9						2
18	2,9	0,9						2
19	2,9	0,9						2
20	2,9	0,9						2
21	3,9	0,9						3
22	4,9	0,9		2				2
23	2,9	0,9						2
24	3,9	0,9						3
25	4,4	0,9		1,5				2
26	2,9	0,9						2
27	2,9	0,9						2
28	2,9	0,9						2
29	3,9	0,9						3
30	4,4	0,9		1,5				2
31	4,4	0,9				0,5		3
32	3,9	0,9						3
33	5,9	0,9		1,5		0,5		3
34	5,9	0,9						5
35	6,4	0,9		3,5				2
36	2,9	0,9						2
Evaluación⁸	5,1	2,6		1,5		1		0

⁷ Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

⁸ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

TOTAL ECTS	150	35		20		5		90
GG: Grupo Grande (85 estudiantes). CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes) O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
Metodologías docentes⁶								
<p>1. Clases expositivas y participativas.</p> <p>El programa teórico se desarrollará por el método de clases magistrales, en un grupo único y presentando los conceptos, procedimientos y aplicaciones utilizando presentaciones con videoprojector. Al final de cada clase se podrá realizar una prueba de corta duración para evaluar el aprovechamiento individual del alumno en esa sesión.</p> <p>2. Prácticas de laboratorio</p> <p>El programa de prácticas de laboratorio se impartirá en los laboratorios de Higiene de los Alimentos. Los alumnos reflejarán individualmente sus resultados y la correspondiente interpretación en el cuaderno de prácticas disponible en el Campus Virtual. Al final de las sesiones prácticas se evaluará el aprovechamiento individual en las distintas actividades. Los alumnos deberán asistir a las sesiones prácticas en laboratorio con bata limpia y guion de prácticas. La Unidad de Higiene y Seguridad Alimentaria proporcionará otros elementos de protección de un solo uso, como guantes, gorros y calzas cuando sea necesario, así como todo el material de laboratorio que se requiera para la actividad práctica. Los alumnos tendrán disponible en el Campus Virtual el cuaderno de prácticas, en el cual se reflejan las normas de seguridad en el laboratorio que los alumnos deben seguir.</p> <p>3. Prácticas en industrias alimentarias.</p> <p>El programa práctico en industrias se impartirá en mataderos y en industrias de elaboración de alimentos. Los alumnos deberán asistir con bata limpia, y en el caso del matadero e industria quesera también con botas impermeables. La Unidad de Higiene y Seguridad Alimentaria proporcionará otros elementos de protección de un solo uso, como guantes, gorros y calzas cuando sea necesario, así como todo el material de laboratorio que se requiera para la actividad práctica. Durante el desarrollo de estas prácticas se deberán cumplir las normas establecidas por la industria alimentaria y seguir las indicaciones de su personal. Además, es obligatorio mantener estricta confidencialidad en relación con la información de la industria.</p> <p>4. Trabajo dirigido.</p> <p>Como trabajo dirigido se realizarán seminarios orientados a la elaboración del cuadro de gestión para el programa de APPCC en industrias alimentarias. Los alumnos prepararán individualmente el cuadro de gestión y lo presentarán en la última sesión de evaluación.</p> <p>5. Trabajo no presencial del estudiante.</p> <p>La actividad no presencial de cada estudiante consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - elaborar individualmente el cuadro de gestión correspondiente a la industria del seminario, - preparar la exposición oral del cuadro de gestión, - preparación de exámenes. 								
Resultados de aprendizaje*								
<p>El estudiante que haya cursado la asignatura será competente para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar el grado de alteración mediante la detección sensorial e instrumental, y saber calcular la vida útil de los alimentos. - Valorar los métodos para prevenir la alteración y el efecto de los factores físicos y químicos utilizados en la conservación de alimentos sobre los microorganismos y demás agentes alterantes. - Comprobar y supervisar la eficacia de los tratamientos tecnológicos aplicados a los alimentos. 								

- Elegir las técnicas analíticas más idóneas y que permitan el análisis rápido y fiable de los alimentos.
- Detectar, cuantificar y evaluar los peligros que presentan los alimentos, tanto por tóxicos y organismos patógenos, como por aditivos y compuestos empleados en la producción agraria.
- Reconocer los defectos, adulteraciones y fraudes, empleando métodos sensoriales e instrumentales, analizando la composición e interpretando el etiquetado y las marcas de identificación y de valoración comercial.
- Evaluar las condiciones que deben reunir los envases y materiales en contacto con alimentos.
- Promover la aplicación de nuevas tecnologías para garantizar la seguridad de los alimentos.
- Realizar la sistemática de la inspección y planificar y realizar la toma de muestras.
- Proponer los criterios sanitarios a la inspección y control de alimentos para recomendar o exigir los decomisos pertinentes.
- Manejar el soporte jurídico en que se basa la acción inspectora, incluyendo las principales disposiciones que afectan a los distintos alimentos, establecimientos y operaciones, los criterios microbiológicos y los límites de residuos, las manipulaciones permitidas, las formas de presentación y comercialización de los alimentos, etc.
- Analizar y valorar el diseño de un establecimiento alimentario y el proceso de fabricación y comercialización de los alimentos.
- Argumentar las condiciones higiénico-sanitarias que deben cumplir los establecimientos y equipos alimentarios para demostrar a empresarios y manipuladores de alimentos las ventajas que reportan los hábitos higiénicos y un buen programa de control sanitario de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico.
- Diseñar programas de limpieza, desinfección, desinsectación y lucha contra roedores, conociendo la formulación adecuada de los compuestos y los métodos para evaluar la eficacia de estos planes.
- Desarrollar un programa de análisis de peligros y puntos de control crítico en la industria alimentaria.
- Evaluar los programas de prerrequisitos y el sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico.
- Planificar y desarrollar la investigación de un brote de origen alimentario.

Sistemas de evaluación*

En el **sistema de evaluación continua**, las competencias adquiridas en las actividades presenciales se evaluarán a través del aprovechamiento de las clases y seminarios, mediante pruebas rutinarias efectuadas durante las sesiones, que consistirán en 1 a 5 preguntas de corta extensión o, para los seminarios, en preguntas de opción múltiple tipo "test". En las sesiones prácticas se valorarán la actividad desarrollada y la formación adquirida mediante la evaluación de los resultados obtenidos y su interpretación en los cuadernos de prácticas.

En las actividades no presenciales, se valorará el nivel de consecución de los objetivos, mediante exámenes escritos y la evaluación del trabajo desarrollado para los seminarios.

En las convocatorias oficiales tendrá lugar el examen de los conocimientos teóricos, así como de las prácticas y seminarios que no se hayan realizado satisfactoriamente. Los exámenes de los conocimientos teóricos consistirán en pruebas escritas, con 20 a 30 preguntas de corta extensión y, cuando sea necesario por razones de discapacidad, serán pruebas cerradas con 4 opciones (tipo "test"), restando en estas últimas las respuestas erróneas un tercio del valor de la pregunta.

Los alumnos que no obtengan una calificación de 5,0 en el programa práctico o en los seminarios podrán recuperar estas partes en una prueba que consistirá en la resolución de casos prácticos, en la convocatoria oficial, junto al examen de conocimientos teóricos. El aprendizaje en clase teórica no será susceptible de recuperación en la prueba final.

Las actividades prácticas de laboratorio y los seminarios que se hayan superado satisfactoriamente se mantendrán para las siguientes convocatorias, si los alumnos así lo desean.

Para la evaluación del trabajo escrito para los seminarios se valorará:

- la información recogida y analizada (claridad, precisión, fuentes de datos y actualidad),
- la calidad de las aportaciones y conclusiones (consistencia, diversidad y originalidad),
- la adecuación de la presentación de datos (redacción, terminología y lenguaje).

La entrega de un trabajo que no sea original y elaborado individualmente por el alumno se considerará una realización fraudulenta implicando la calificación con la nota "0".

En la presentación oral del trabajo desarrollado se valorará:

- la claridad en la exposición,
- la eficacia en la transmisión de argumentos,
- la calidad de las propuestas personales.

Calificación: En la calificación global el peso de cada apartado será el siguiente:

- **Actividades presenciales** (32%):

- Aprovechamiento de clases teóricas: 10%.
- Aprovechamiento de clases prácticas en laboratorio: 5%.
- Prueba práctica de laboratorio (cuaderno de prácticas): 7%.
- Exposición oral y defensa del trabajo realizado en el seminario: 8%.
- Pruebas escritas con respuestas múltiples en seminarios: 2%.

- **Actividades no presenciales** (68%):

- Examen de los conocimientos teóricos: 60%.
- Evaluación del trabajo escrito realizado para el seminario 8%.

Para aprobar se debe obtener al menos un 5,0 en la calificación global, siendo además necesario demostrar un nivel básico de competencias logrando una puntuación de al menos 5,0 en las actividades prácticas, de seminarios y examen teórico.

Para el **sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global** se realizará un examen que constará de un caso práctico de laboratorio con un peso relativo del 12%, la evaluación de un cuadro de gestión con un peso relativo del 18% y un examen de los conocimientos teóricos con un peso relativo del 70%. Para la superación de la asignatura será necesario lograr al menos una puntuación ponderada de 5,0.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- ICMSF (2001). Microorganismos de los alimentos. Vol. 6: Ecología Microbiana de los productos alimentarios. Acribia, Zaragoza.
- ICMSF (2002). Microorganismos de los alimentos. Vol. 7: Análisis microbiológico en la gestión de la seguridad alimentaria. Acribia, Zaragoza.
- ICMSF (2016). Microorganismos en los alimentos. Vol. 8: Uso de datos para determinar el control del procesado y la aceptación del producto. Acribia, Zaragoza.
- Jay, J.M., Loessner, M.J. y Golden, D.A. (2009). Microbiología Moderna de alimentos. 5ª ed. Acribia, Zaragoza.
- Mortimore, S. y Wallace, C. (2018). HACCP. Enfoque práctico. 3ª ed. Acribia, Zaragoza.
- Mossel, D.A.A., Moreno, B. y Struijk, C.B. (2003). Microbiología de los alimentos. 2ª ed. Acribia, Zaragoza.
- Witczak, A. y Sikorski, Z.E. (2021) Toxinas y otros compuestos nocivos en los alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.

Bibliografía complementaria

- Arvanitoyannis I.S. (2009). HACCP and ISO 22000. Application to foods of animal origin. Meat, Fish, Poultry, Dairy products and Catering. Blackwell, Oxford.
- ASQ Food, Drug and Cosmetic Division (2006). HACCP manual del auditor de calidad. Acribia, Zaragoza.
- Blackburn C.W. y McClure P.J. (2009). Foodborne pathogens: Hazards, risk analysis and control. 2ª ed. Woodhead Publishing, Cambridge.
- Brul, S., Gerwen, S. y Zwietering, M. (2007). Modelling microorganisms in food. Taylor & Francis Group, Londres.
- Brul, S., Fratamico, P.M. y McMeekin, T.A. (2010). Tracing pathogens in the food chain. Woodhead Publishing, Londres.
- Buncic, S. (2009). Seguridad alimentaria integrada y salud pública veterinaria. Evaluación y Gestión de Riesgos. Acribia, Zaragoza.
- Camean, A. y Repetto, M. (2007). Toxicología alimentaria. Díaz de Santos, Madrid.

- Clute, M. (2008). Food industry quality control systems. CRC Press, Boca Ratón.
- Doyle, M. y Beuchat, L.R. (2007). Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. 3ª ed. ASM Press, Washington.
- FAO/WHO (2009). Risk characterization of microbiological hazards in food. FAO, Roma.
- FDA. Bacteriological Analytical Manual. AOAC, Arlington.
<https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bacteriological-analytical-manual-bam>
- Forsythe, S.J. y Hayes, P. (2003). Higiene de los alimentos. Microbiología y HACCP. Acribia, Zaragoza.
- Forsythe, S.J. (2010). The microbiology of safe food. 2ª ed. Wiley-Blackwell, Chichester.
- Holah, J. y Lelieveld, H. (2011). Hygienic design of food factories. Woodhead Publishing, Cambridge.
- Juneja, V.K. y Sofos, J.N. (2009). Pathogens and Toxins in Food: Challenges and Interventions. Wiley-VCH, Weinheim.
- Koopmans, M. (2008). Food-borne viruses. Progress and challenges. ASM Press, Washington.
- Lawley, R., Curtis, L. y Davies, J. (2011). The Food Safety Hazard Guidebook. 2ª ed. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Lelieveld, H.L.M., Holah, J. y Gabric, D. (2016). Handbook of Hygiene Control in the Food Industry. 2ª ed. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Cambridge. <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.unex.es/science/book/9780081001554>
- Liu, D. (2010) Molecular detection of foodborne pathogens. CRC Press, Boca Ratón.
- Mead, G. (2009). Análisis microbiológico de carne roja, aves y huevos. Acribia, Zaragoza.
- Molins, R. (2003). Irradiación de los alimentos; principios y aplicaciones. Acribia, Zaragoza.
- Moll, M. y Moll, N. (2006). Compendio de riesgos alimentarios. Acribia, Zaragoza.
- Montville, T.J. y Matthews, K.R. (2009). Microbiología de los Alimentos. Introducción. Acribia, Zaragoza.
- Morrison, J.G. y Potter, M.E. (2013). Foodborne Infections and Intoxications. 4ª ed. Academic Press, Londres.
- Muñoz, E. (2006). Organismos modificados genéticamente. Ephemera, Madrid.
- Nollet, L.M.J. y Toldrá, F. (2011). Safety Analysis of Foods of Animal Origin. CRC Press, Boca Ratón.
- Pascual, M.R. (2005). Enfermedades de origen alimentario: su prevención. Díaz de Santos, Madrid.
- Rai, V.R. y Bai, J.A. (2015). Microbial Food Safety and Preservation Techniques. CRC Press, Boca Ratón.
- Ray, B. y Bhumia, A. (2014). Fundamental Food Microbiology. 5ª ed. CRC Press, Boca Ratón.
- Riemann, H.P. y Cliver, D.O. (2006). Foodborne Infections and Intoxications. 3ª ed. Academic Press, Amsterdam.
- Schaffner, D.W. (2008). Microbial risk analysis of foods. ASM Press, Washington.
- Sianta, D.P. (2008). Food Contaminants, Mycotoxins and Food Allergens. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Smulders, F.J.M. Norrung, B. y Budka, H. (2013). Food safety assurance and veterinary public health. Vol. 6: Foodborne viruses and prions and their significance for public health. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- Sun, D.W. (2005). Emerging technologies for food processing. Elsevier, Londres.
- Wallace, C.A., Sperber, W.H. y Mortimore, S.E. (2011) Food safety for the 21st century: Managing HACCP and food safety throughout the global supply chain. Wiley-Blackwell, Oxford.
- WHO-FAO. (2009). Risk Characterization of Microbiological Hazards in Food. Guidelines. OMS-FAO, Roma.
- WHO (2008). Hazard Analysis and Critical Control Point Generic Models for Some Traditional Foods. OMS, Roma.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Fuentes para la obtención de información complementaria:

Repertorio de legislación de la Unión Europea: <http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>

Legislación española: <https://www.boe.es/legislacion/legislacion.php>

Búsqueda de bibliografía científica: <http://www.scopus.com>

FAO: <http://www.fao.org>

EFSA: <http://www.efsa.europa.eu>

AESAN: <http://www.aesan.gob.es>

El guion de las presentaciones de las clases teóricas, así como el modelo para las prácticas de laboratorio y el seminario estarán a disposición de los alumnos a través del Campus Virtual de la UEx.