



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

ASIGNATURA MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

**Grado en Biología Sanitaria
Universidad de Alcalá**

Curso Académico 2022/2023

Segundo Curso – 4º, 1º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Microbiología de los alimentos
Código:	651022
Titulación en la que se imparte:	Grado en Biología Sanitaria
Departamento y Área de Conocimiento:	Dpto. Biomedicina y Biotecnología Área Microbiología
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	4º (1º cuatrimestre)
Profesorado:	Juana Rodríguez Bullido (Coordinadora) José Manuel Molina Irene Heredero Bermejo
Horario de Tutoría:	
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

El estudio de la asignatura se enfoca desde el punto de vista de la ecología microbiana por su valor pedagógico y académico. En los alimentos se desarrollan microorganismos de carácter patógeno y alterante dependiendo de factores propios cuyo estudio recibe un tratamiento pormenorizado en el programa. A los mismos efectos y con idéntica perspectiva, también se ocupa de los principales sistemas y tratamientos físicos y químicos de conservación.

Posteriormente el programa aborda el estudio microbiológico de los productos alimentarios, el origen de la flora endógena y contaminante, los procesos de alteración, y los aspectos esenciales para el control microbiológico.

Complementariamente se estudian los principales microorganismos patógenos y los procesos de enfermedad que producen, su desarrollo, prevención y control.

Con este bagaje se afronta el objetivo principal de la microbiología alimentaria y lo que la caracteriza dentro de las áreas aplicadas de contenido microbiológico: el reto de la seguridad de los productos alimentarios. Se mantiene el criterio evolutivo en el que se desarrollaron los conceptos y las estrategias de seguridad, desde conceptos asociados a una visión tradicional del problema (criterios microbiológicos de decisión, análisis y muestreos por atributos de calidad, elección del plan de muestreo según

objetivos), hasta los que representa una concepción basada en estrategias preventivas de autocontrol (objetivo de seguridad alimentaria, criterios de resultado, códigos de buenas prácticas, sistemas de APPCC etc.). Todo en el contexto del denominado “Análisis de Riesgo”, en especial en su evaluación y gestión.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación de información científica oral y escrita en la lengua nativa.
- Aprender a manejar la bibliografía científica y a gestionar la información.
- Razonamiento crítico
- Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo e independiente.

Competencias específicas:

- Comprender el enfoque que supone la incorporación de los conceptos procedentes de la Ecología para la Microbiología alimentaria
- Conocer el comportamiento cinético de los cultivos microbianos en condiciones favorables y desfavorables; los factores que afectan al desarrollo y supervivencia de los microorganismos en los alimentos; y la estrategia coordinada del uso de los mismos para imponer cinéticas de crecimiento de orden cero.
- Desarrollar los aspectos más relevantes de los procedimientos de conservación microbiológica de los alimentos y de los tratamientos tecnológicos que emplea la industria.
- Describir y analizar la Microbiología de los principales alimentos así como los factores que influyen en su alteración.
- Conocer las características de las distintas enfermedades de etiología microbiana transmitidas por los alimentos así como el curso y la investigación de los brotes
- Conocer los principales criterios microbiológicos de utilidad para los alimentos resaltando su significado y alcance.
- Comprender y saber utilizar los programas de muestreo por atributos de calidad y su aplicación a los distintos alimentos y circunstancias de uso.
- Adquirir y ejercitar las aptitudes y destrezas necesarias para el análisis microbiológico de alimentos.
- Analizar la utilidad de los sistemas proactivos, en especial del APPCC, para alcanzar los objetivos de seguridad alimentaria en contraste con los planteamientos de calidad en un sentido estrictamente comercial.
- Conocer y aplicar el sistema APPCC a todas las etapas de la cadena alimentaria.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas (orientativo)
<p>I. ECOSISTEMAS ALIMENTARIOS</p> <p>Tema 1. Los alimentos como ecosistemas. Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Gradientes ambientales y perfiles de tolerancia. Asociación microbiana alterante. Ecosistemas alimentarios y alteración. Cinéticas de primer orden en Microbiología de los alimentos. Desarrollo microbiano en los alimentos y substratos limitantes. Homeostasis celular y tecnología de las barreras. Daño celular y su reparación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 horas
<p>II. MICROBIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN</p> <p>Tema 2. Microbiología de la conservación I: Métodos físicos. Las bajas temperaturas en la conservación de los alimentos. Efecto sobre los microorganismos de los procesos de congelación y descongelación. Características adaptativas de psicrotrofos y psicrófilos. Conservación por temperaturas elevadas. Cinética de destrucción por temperaturas elevadas. Tratamiento botulínico. Cálculo de los baremos de esterilización. Factores de resistencia térmica de los microorganismos. Características de los microorganismos termófilos. Conservación por actividad de agua reducida. Mecanismos de adaptación de los microorganismos a la baja actividad de agua. Radiaciones ionizantes en la conservación de los alimentos. Conservación mediante presiones elevadas. Otros tratamientos físicos.</p> <p>Tema 3. Microbiología de la conservación II: Métodos químicos y biológicos. Potencial de óxido-reducción y desarrollo microbiano. Los microorganismos y su relación con el oxígeno. El pH y el grado de acidez de los alimentos. Efecto antimicrobiano del pH. Los ácidos orgánicos como conservadores alimentarios. El curado y la conservación de los alimentos. Los gases como conservadores alimentarios. Conservación de alimentos mediante métodos biológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 13 horas

<p>III. ALTERACIÓN MICROBIANA DE LOS PRINCIPALES ALIMENTOS</p> <p>Tema 4. Ecología microbiana de los principales alimentos I. Carne y productos cárnicos. Microbiota inicial. Producción higiénico-sanitaria de la carne. Carnización. Efectos del procesado sobre la flora alterante y patógena. Alteración y control de la carne y sus derivados. Carne de aves y derivados. Microbiota inicial. Producción y procesado inicial. Alteración y control. Efectos del procesado posterior. Pescado y productos de la pesca. Microbiota inicial. Efectos del procesamiento principal. Alteración y control.</p> <p>Tema 5. Ecología microbiana de los principales alimentos II. Microbiología de las hortalizas y productos derivados. Recolección, transporte, tratamiento y almacenamiento: efecto sobre los microorganismos. Alteración y control. Efectos del procesado posterior. Fruta y productos de fruta. Microbiota inicial. Efectos de los tratamientos inicial y posterior. Microbiología de los huevos y ovoproductos. Contaminación en origen. Efectos del procesado y tratamiento posterior. Huevo entero, líquido y desecado. Microbiología de la leche y los productos lácteos. Fuentes de contaminación inicial. Efectos microbiológicos de los tratamientos iniciales y posteriores. Leche concentrada y deshidratada. Leches fermentadas. Quesos. Helados y postres lácteos congelados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas
<p>IV. SEGURIDAD MICROBIOLÓGICA</p> <p>Tema 6. Criterios microbiológicos y programas de muestreo. Microorganismos indicadores y criterios microbiológicos. Selección de agentes y microorganismos componentes de los criterios. Conceptos prácticos de probabilidad y muestreo. Planes de muestreo por atributos de calidad de dos y tres clases. Elección del plan de muestreo según el objetivo.</p> <p>Tema 7. La Seguridad Alimentaria y su gestión: aspectos microbiológicos. Análisis de riesgo. Evaluación de riesgo y Objetivo de Seguridad Alimentaria (FSO). Modelización predictiva. Gestión de riesgos y medidas de control. Medidas proactivas para la Seguridad alimentaria. Sistema APPCC: utilidad e implantación. Legislación alimentaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 6 horas

<p>V. MICROBIOLOGÍA DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS</p> <p>Tema 9.- Infecciones alimentarias producidas por <i>Salmonella</i> sp, <i>Shigella</i>, <i>Escherichia coli</i>, <i>Yersinia enterocolitica</i>, <i>Campylobacter</i> sp, <i>Vibrio cholerae</i>, <i>V. parahaemolyticus</i> y <i>Listeria monocytogenes</i>.</p> <p>Tema 10.- Intoxicaciones alimentarias producidas por <i>Bacillus cereus</i>, <i>Clostridium perfringens</i>, <i>Clostridium botulinum</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 13 horas
<p>VI. PRÁCTICAS</p> <p>Búsqueda y detección de microorganismos en diferentes alimentos. Investigación, confirmación y/o identificación de enterobacterias, coliformes, <i>E. coli</i>, <i>Campylobacter</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E. faecalis</i>, <i>S. aureus</i>, <i>B. cereus</i> y <i>C. perfringens</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 12 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.- ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	29 horas de clases magistrales 9 horas de seminarios 12 horas de prácticas 4 horas de exámenes
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	96 horas
Total horas	150 horas

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Actividades presenciales:	
Lecciones teóricas	En el aula , el profesor expondrá los contenidos teóricos básicos del programa de la asignatura y solucionará las dudas que surjan durante la explicación.
Prácticas de laboratorio	En el laboratorio , el profesor explicará los procedimientos a seguir y supervisará el

	trabajo del alumno durante la realización de las prácticas. El alumno realizará los experimentos que le permitan investigar e identificar grupos microbianos y microorganismos patógenos en diferentes alimentos.
Seminarios	En los seminarios , una vez expuestas las bases del problema de salud que representan los alimentos contaminados, se considerará de forma deductiva el proceso general de investigación de brotes en un ámbito de participación del alumno.
Actividades virtuales:	
Suministro de material de apoyo	Este material ayudará al alumno a asimilar conceptos y comprender los contenidos de la asignatura.
Autoevaluación continua	Planteamiento de preguntas y problemas después de cada tema con el fin de que el alumno valore el curso de su aprendizaje.
Trabajo del alumno:	
Estudio de los contenidos de la materia	
Consulta bibliográfica	
Consulta al profesor	
Preparación de trabajos individuales y grupales	
Realización de exámenes presenciales	
Resolución de tareas, autoevaluaciones, etc	

Materiales y recursos

Se emplearán los recursos que la Universidad pone a disposición del profesorado y del alumnado: laboratorios y aulas (ordenadores, cañón de proyección), bibliotecas, aulas de informática, y recursos virtuales, como la plataforma Blackboard.

Por otro lado, se utilizará los materiales elaborados por el profesorado: presentaciones, imágenes, videos, animaciones, etc. En esta elaboración se podrá hacer partícipe al alumno.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Criterios de evaluación:

Se evaluará:

- Acierto en las respuestas de los exámenes y autocontroles “on line”.
- Demostración de la comprensión de los conceptos esenciales específicos de la disciplina;
- Capacidad de aplicación de sistemas integrados que permiten enfrentar la resolución práctica de problemas (APPCC);
- Claridad expositiva, verbal y escrita, en todo momento;
- Capacidad de análisis y síntesis de problemas y resultados;
- Bagaje cultural, científico y humanístico, exigible a un alumno del nivel que corresponde;
- Calidad y presentación, oral y por escrito, de los trabajos que se le encomienden;
- Aptitud demostrada para incorporarse al trabajo en equipo;
- Habilidades y destrezas evidenciadas durante el trabajo realizado en el laboratorio;
- Actitud y participación en todo el proceso de docencia y aprendizaje.

Criterios de calificación:

Según la Normativa Reguladora de los procesos de Evaluación de los Aprendizajes (aprobada en el Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011, última modificación del 5 de mayo de 2016) la evaluación de la asignatura se llevará cabo mediante “evaluación continua”. Asimismo, aquellos alumnos que cumplan los requisitos indicados en el artículo 10 de la citada normativa podrán renunciar a la evaluación continua y acogerse a la modalidad de “evaluación final”. La renuncia a la evaluación continua se realizará en las dos primeras semanas del curso académico, mediante un escrito justificativo dirigido al Decanato.

a) Evaluación continua:

- Exámenes de los contenidos teóricos (2 o 3 exámenes): 80 %
- Examen e informe de prácticas: 20 %

Para aprobar la asignatura mediante este sistema de evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- Asistencia a las prácticas en su totalidad y superar el examen de las mismas.
- Asistencia a la totalidad de los seminarios.
- Demostrar en todas las pruebas de evaluación propuestas un nivel de rendimiento suficiente.
- Alcanzar 5 puntos sobre 10 con la suma de los conceptos que comprende la evaluación continua.

Para los estudiantes que van a ser evaluados de forma continuada, la calificación de “No presentado” en la convocatoria ordinaria se considerará antes de cursar el 75 % de la asignatura.

b) Evaluación final:

- Examen de teoría: 85 %
- Examen de prácticas: 15 %

Para aprobar la asignatura mediante este sistema de evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- Asistencia a la totalidad de las prácticas y superar el examen de las mismas.
- Superar el examen de teoría, ya sea en la convocatoria ordinaria o en la extraordinaria.
- Alcanzar 5 puntos sobre 10 con la suma de las dos pruebas.

Para los estudiantes que opten por este tipo de evaluación, la calificación de “No presentado” en la convocatoria ordinaria, se otorgará cuando el alumno no haga acto de presencia al examen.

Procedimientos de evaluación:

- Exámenes de los contenidos teóricos de la asignatura, que podrán constar de preguntas tipo test, preguntas cortas y de desarrollo. La duración de cada una de las pruebas escritas será de aproximadamente 2 horas.
- Examen de prácticas: prueba teórico-práctica del trabajo realizado en el laboratorio. La duración de cada prueba será de aproximadamente 30 minutos.
- Elaboración de un cuaderno con los resultados obtenidos en las prácticas.
- Ejercicios, tareas, trabajos y autocontroles periódicos.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

a) Básica:

- Adams, M.R. y Moss, M.O. (1997). Microbiología de los Alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza.
- Doyle, M.P., Beuchat, L.R. y Montville, T.J. (2001). Microbiología de los alimentos. Fundamentos y fronteras. Editorial Acribia S.A. Zaragoza.

- ICMSF. Ecología microbiana de los alimentos 1. Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. (1980). Editorial Acribia S.A. Zaragoza.
- ICMSF. Microorganismos de los alimentos 6. Ecología microbiana de los productos alimentarios. (2001). Editorial Acribia S.A. Zaragoza.
- ICMSF. Microorganismos de alimentos. Volumen II. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: principios y aplicaciones específicas (1999). Editorial Acribia S.A. Zaragoza.
- ICMSF. Microorganismos de los alimentos 7. Analisis microbiologico en la gestión de la seguridad alimentaria. (2004). Editorial Acribia S.A. Zaragoza.
- Jay, J.M. (2009). Microbiología moderna de los alimentos 5ª edición. Editorial Acribia. Zaragoza.

b) Complementaria:

- Bello, J. Ciencia Bromatológica. Editorial Díaz de Santos. 2000
- Cheftel, J.C. y Cheftel. Introducción a la Bioquímica y tecnología de Alimentos. 1992.
- Mossel, D.A.A., Moreno, B. y Struijck, D. Microbiología de los alimentos. Acribia. 2003.
- Murray, P.R., Baron, E., Pfaller, M.A., Tenover, F.C. y Tenover F.C. (2009) Manual of clinical microbiology. ASM Press. Washington DC.
- Varnam, A.H. and Evans, M.G. 1991. Foodborne Pathogens. Editorial Wolfe.

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.