



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
**MICROBIOLOGÍA DE
ALIMENTOS**

Coordinación: RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER

Año académico 2022-23

Información general de la asignatura

Denominación	MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS			
Código	102583			
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ingeniería Agraria y Alimentaria	3	OBLIGATORIA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	TEORIA	
	Número de créditos	2.7	3.3	
	Número de grupos	1	1	
Coordinación	RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER			
Departamento/s	TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y CIENCIA DE ALIMENTOS			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Clases presenciales: 60 h Trabajo autónomo alumno:90 h			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	A.J. Ramos: Castellano I. Viñas: Castellano Castellano: 100%			
Distribución de créditos	Teoría: 56,66% Prácticas: 43,33%			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER	antonio.ramos@udl.cat	3,9	Concertar cita
VIÑAS ALMENAR, M.INMACULADA C.	inmaculada.vinas@udl.cat	2,1	Concertar cita

Información complementaria de la asignatura

Asignatura/materia en el conjunto del plan de estudios

La asignatura aporta a los alumnos los conocimientos teórico/prácticos necesarios para entender la problemática generada por la presencia de microorganismos alterantes en los alimentos.

Esta asignatura obligatoria se imparte en el 2º semestre del 3er curso de la titulación de Grado en Ingeniería Agraria y Alimentaria, en su especialidad de Industrias Agrarias y Alimentarias. Los alumnos habrán cursado previamente la asignatura de 1º "Biología" (código 102510), en la que habrán adquirido conceptos básicos de Microbiología General, necesarios para esta asignatura, como características generales de los procariontes, protistas, hongos y virus; medios bacteriológicos y su preparación; medidas del crecimiento bacteriano; métodos físicos y químicos de control microbiano; microbiología ambiental y microbiología del agua.

La asignatura, al capacitar para la realización de análisis microbiológicos de alimentos, se complementa con la de Análisis de Alimentos (código 102580) para que los titulados sean capaces de realizar un análisis completo de un alimento.

Objetivos académicos de la asignatura

Los objetivos a lograr incluyen:

RA1: Describir el origen y la evolución de los microorganismos en los alimentos.

RA2: Identificar el efecto que los diferentes sistemas de conservación tienen sobre los microorganismos presentes en los alimentos.

RA3: Identificar los principales agentes bacterianos, fúngicos y víricos relacionados con las infecciones alimentarias.

RA4: Saber identificar las principales alteraciones microbianas de los alimentos.

RA5: Utilizar las técnicas de análisis microbiológico de alimentos

RA6: Proponer medidas higiénicas adecuadas para los procesos de producción y limpieza de locales, utensilios e instalaciones.

RA8: Resolver problemas y casos relacionados con la asignatura.

RA9: Conocer el material de laboratorio más habitual, manipularlo correctamente y conocer las normas mínimas de seguridad a seguir.

RA10: Elaborar correctamente un informe de prácticas.

Competencias

Competencias básicas

CB1 . Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

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

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

Competencias generales

CG6 . Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios y plantas cultivadas.

CG8 . Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

CG9 . Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

CG10 . Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.

Competencias transversales

CT1 . Corrección en la expresión oral y escrita

Competencias específicas

CEIAA1 . Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería y tecnología de los alimentos. Ingeniería y operaciones básicas de alimentos. Tecnología de alimentos. Procesos en las industrias agroalimentarias. Modelización y optimización. Gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria. Análisis de alimentos. Trazabilidad.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Temario teoría (35h)

Tema 1.- (2 hora) Contaminación natural de los alimentos. Origen de la contaminación microbiana de los alimentos y productos alimenticios. La contaminación durante el procesado, almacenamiento, transporte y comercialización. Control microbiológico del ambiente.

Tema 2.- (4 horas) Principios generales de la alteración de los alimentos. Factores intrínsecos: actividad de agua (aw), pH, potencial redox, nutrientes, sustancias antimicrobianas, estructura del alimento y barreras protectoras. Factores extrínsecos: temperatura, humedad ambiental, atmósfera gaseosa. Tratamientos tecnológicos. Factores implícitos. Interacción de factores, sinergismos y antagonismos.

Tema 3.- (2 hora) Principios generales de la conservación de los alimentos. Aplicación de la curva de crecimiento bacteriano a la conservación de los alimentos. La teoría de los métodos combinados. Principales métodos de conservación. Asepsia. Mantenimiento en condiciones anaerobias. Eliminación de los microorganismos: lavado,

centrifugación, filtración.

Tema 4.- (1.5 horas) Conservación de los alimentos por radiaciones. Características principales de las radiaciones de interés en la conservación de los alimentos: radiación ionizante y radiación U.V. Factores que influyen en la acción letal. Resistencia microbiana y reparación de las lesiones. Influencia sobre la calidad de los alimentos. Estado legal de la utilización de la radiación.

Tema 5.- (2 horas) Conservación de los alimentos por desecación. Efecto de la desecación sobre los microorganismos. Pretratamiento y postratamiento de los alimentos desecados. Factores que controlan la desecación. Principales métodos de desecación. Alimentos de humedad intermedia.

Tema 6.- (2 horas) Conservación de los alimentos por el calor. Factores que influyen en la termorresistencia de los microorganismos. Concepto de termodestrucción microbiana. Gráficas de supervivencia al tratamiento térmico y tiempo de muerte térmica. Penetración del calor. Efecto del tratamiento térmico subletal.

Tema 7.- (2 horas) Conservación de los alimentos por el frío. Influencia de las bajas temperaturas sobre los microorganismos. Características principales de los microorganismos psicrófilos y psicrotrofos. Crecimiento de los microorganismos a bajas temperaturas. Refrigeración. Efecto de la congelación/descongelación sobre los alimentos. Respuesta de los microorganismos al stress congelación/descongelación.

Tema 8. (1 hora) Conservación por altas presiones. Efecto de las altas presiones sobre los microorganismos. Mecanismo de acción. Ventajas y desventajas del tratamiento.(1hora)

Tema 9.- (1.5 horas) Conservación química de los alimentos. Aditivos y conservantes: definiciones y categorías. El conservante ideal. Conservantes que se añaden a los alimentos y conservantes que se originan en los alimentos. Principales conservantes orgánicos e inorgánicos: tipo, estructura, mecanismo de acción y propiedades. El curado y el ahumado. Los gases como conservadores: las atmósferas modificadas.

Tema 10.- (2 horas) Microbiología del agua. Microbiota autóctona y alóctona. Tipos de agua. Parámetros microbiológicos que determinan la calidad del agua. Principales microorganismos patógenos: enfermedades y epidemiología. Potabilización y distribución del agua para consumo humano.

Tema 11.- (2 horas) Microbiología de cereales, harinas y derivados. Contaminación inicial. Recolección, transporte y almacenamiento de los granos. Factores que influyen en la alteración de los granos almacenados. Principales microorganismos patógenos y alterantes. Mohos y micotoxinas. Alteraciones más importantes. Principales métodos de conservación aplicados.

Tema 12.- (2 horas) Microbiología de frutas, zumos, hortalizas y derivados. Sistemas de protección natural de frutas y hortalizas. Microbiota inicial. Evolución post-cosecha. Zumos. Principales microorganismos patógenos y alterantes. Alteraciones más importantes. Principales métodos de conservación aplicados.

Tema 13.- (2 horas) Microbiología de la carne y productos cárnicos. Microbiota inicial. Obtención higiénica de la carne. Principales microorganismos patógenos y alterantes. Alteraciones más importantes. Principales métodos de conservación aplicados.

Tema 14.- (1 hora) Microbiología de las aves. Microbiota inicial. Influencia de las etapas de procesado industrial de las aves en la contaminación microbiana. Principales microorganismos patógenos y alterantes. Alteraciones más importantes. Principales métodos de conservación aplicados.

Tema 15.- (2 horas) Microbiología de los huevos y ovoproductos. Estructura y composición del huevo: barreras físico-químicas. Vías de contaminación del huevo. Principales microorganismos patógenos y alterantes. Alteraciones más importantes. Principales métodos de conservación aplicados.

Tema 16.- (2 horas) Microbiología de la leche y derivados. Tipos de leche. Microbiota inicial. Influencia de las etapas de procesado industrial de la leche en la contaminación microbiana. Principales microorganismos patógenos y alterantes. Alteraciones más importantes. Principales métodos de conservación aplicados.

Tema 17.- (2 horas) Microbiología del pescado y otros alimentos de origen acuícola. Particularidades de peces, crustáceos y moluscos. Microbiota inicial. Efecto del tratamiento inicial y del almacenamiento a bordo. Importancia de la evisceración. Influencia de la manipulación en tierra. Principales microorganismos patógenos y alterantes. Alteraciones más importantes. Principales métodos de conservación aplicados.

Tema 18.- (2 horas) Microbiología de las conservas y semiconservas. Historia del proceso de enlatado. Conservas y semiconservas: definición y tipos. Clasificación de los alimentos enlatados según su acidez. Esterilidad biológica y esterilidad comercial. Principales microorganismos patógenos y causantes de alteraciones en los alimentos enlatados. Alteraciones más importantes y origen. Examen sistemático de conservas y análisis microbiológico.

Actividades prácticas

Prácticas de laboratorio (25 h), en el laboratorio de Microbiología del edificio 2 de la ETSEA, lab. 3.01.

Práctica 1.- Introducción al laboratorio de Microbiología de Alimentos.

Práctica 2.- Muestreo y preparación de las muestras. Diluciones decimales.

Práctica 3.- Recuentos generales:

- recuento de microorganismos aerobios mesófilos a 30 °C.
- recuento de mohos y levaduras.
- recuento de enterobacterias y prueba de kligler.
- recuento de *E. coli* β -glucuronidasa positivos
- recuento de estafilococos coagulasa positivos.
- recuento de *Bacillus cereus*
- recuento de *Clostridium perfringens*
- recuento de enterococos.

Práctica 4.- Investigación de *Salmonella*.

Práctica 5.- Investigación de *Listeria*.

Práctica 6.- Infección fúngica de granos.

Práctica 7.- Observación e identificación de mohos filamentosos.

Práctica 8.- Elaboración de un informe de resultados.

Es OBLIGATORIO que los estudiantes lleven los siguientes equipos de protección individual (EPI) en el transcurso de las prácticas docentes.

Bata laboratorio blanca unisex
Gafas de protección
Guantes de protección química / biológica

Además, han de traer un rotulador permanente.

Los EPI se pueden adquirir en la tienda UDELS de la UdL

Centro de Culturas y Cooperación Transfronteriza - Campus Cappelletti

Calle de Jaume II, 67 bajos. 25001 Lleida.

Ejes metodológicos de la asignatura

Esta asignatura se imparte mediante clases teóricas magistrales y prácticas de laboratorio, en ambos casos de tipo presencial. La asistencia a prácticas es obligatoria.

Plan de desarrollo de la asignatura

MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS 2022-23

A fecha del cierre de las guías docentes, el Plan de desarrollo de la asignatura sigue el siguiente calendario (con algunas fechas aún por confirmar, pendientes de la disponibilidad de laboratorio):

CURSO 2022-2023

Día de la semana	Día	Mes	Horas	Horas acumuladas	Tipo clase	Profesor/a
Lunes	6	FEBRERO	2	2	TEORÍA	A.J. Ramos
Miércoles	8	FEBRERO	2	4	TEORÍA	A.J. Ramos
Lunes	13	FEBRERO	2	6	TEORÍA	A.J. Ramos
Miércoles	15	FEBRERO	2	8	TEORÍA	A.J. Ramos
Lunes	20	FEBRERO	2	10	TEORÍA	I. Viñas
Miércoles	22	FEBRERO	2	12	TEORÍA	I. Viñas
Lunes	27	FEBRERO	2	14	TEORÍA	I. Viñas
Miércoles	1	MARZO	2	16	TEORÍA	I. Viñas
Lunes	6	MARZO	2	18	TEORÍA	I. Viñas
Miércoles	8	MARZO	2	20	TEORÍA	A.J. Ramos
	¿?	MARZO	Sesión de prácticas de XX a XXh* POR CONFIRMAR			A.J. Ramos
Lunes	13	MARZO	2	22	TEORÍA	A.J. Ramos
	¿?	MARZO	Semana de prácticas (del 13 al 17, tardes)** POR CONFIRMAR			
Miércoles	15	MARZO	2	24	TEORÍA	A.J. Ramos
Lunes	20	MARZO	2	26	TEORÍA	A.J. Ramos
Miércoles	22	MARZO	2	28	TEORÍA	A.J. Ramos
Jueves	30	MARZO	Examen de 10 a 13h aula 3.1.03.2			
			SEMANA SANTA 1 AL 10 DE ABRIL			
Miércoles	12	ABRIL	2	30	TEORÍA	A.J. Ramos
Lunes	17	ABRIL	2	32	TEORÍA	A.J. Ramos
Miércoles	19	ABRIL	2	34	TEORÍA	A.J. Ramos
Lunes	24	ABRIL	1	35	TEORÍA	A.J. Ramos
Miércoles	26	ABRIL	--	--	--	--
Miércoles	3	MAYO	--	--	--	--
Lunes	8	MAYO	--	--	--	--
Lunes	15	MAYO	--	--	--	--
Miércoles	17	MAYO	--	--	--	--
Lunes	22	MAYO	--	--	--	--
Miércoles	24	MAYO	--	--	--	--
Lunes	29	MAYO	--	--	--	--
Miércoles	31	MAYO	--	--	--	--

Lunes	5	JUNIO	Examen de 10 a 14h aula 3.1.03.2
	21	JUNIO	Examen de recuperación de 10 a 14h aula 3.1.03.2

Asignatura: 35 h de **teoría** + 25 horas de **prácticas presenciales** = 60 h de clase = 6 ECTS

* El día x de marzo, de xx a xxh se realizará una sesión de prácticas de laboratorio en el laboratorio de prácticas de Microbiología del edificio nº 2, 3er piso, lab. 3.01. **ASISTENCIA OBLIGATORIA.**

*La semana del xx al XX de MARZO será una semana de prácticas presenciales en el laboratorio de prácticas de Microbiología del edificio nº 2, 3er piso, lab. 3.01., por las tardes. **ASISTENCIA OBLIGATORIA.**

HORARIO CURSO

- Lunes: de 10,10 a 12,00h.
- Miércoles: de 12,10 a 14,00h.

Aula: 3.1.03.2

Sistema de evaluación

Exámenes

La asignatura tendrá dos pruebas escritas

- Primer examen: incluirá la teoría de los temas explicados hasta el primer periodo de evaluación del cuatrimestre (tentativamente de los temas 1 al 10). Valor: 40% de la asignatura.

- Segundo examen: comprenderá la teoría explicada desde lo examinado en el primer examen hasta el final de la asignatura (tentativamente de los temas 11 al 18) + preguntas de la parte de prácticas de la asignatura. Valor: 45% de la asignatura (30+15%).

Cada examen tendrá la siguiente estructura:

- Test con preguntas de verdadero/falso, en el que cada dos mal se restará una bien (valor: 70% del valor del examen).

- 1 ó 2 cuestiones cortas (valor: 30% del valor del examen).

Prácticas:

- Las prácticas son de asistencia obligatoria. Se evalúa la atención y la actitud en clase de prácticas+elaboración de un informe de prácticas a entregar como fecha límite el día del 2º examen de teoría de la asignatura. El informe puede realizarse por parejas. La no presentación del informe o el no hacerlo en tiempo supone el suspenso en la asignatura. Valor de las prácticas (actitud+informe): 15%.

- En la memoria de prácticas se ha de hacer constar los ejercicios realizados, así como la discusión crítica de los resultados. Para la realización de dicha memoria se ha de tener en cuenta los criterios explicitados en el documento "Check-list y rúbrica memoria de prácticas" disponible en el apartado de "Recursos" del Campus Virtual, donde se revisa y se indica el valor de cada elemento que conforma la memoria. Este documento se ha de entregar firmado por los autores junto con la memoria.

Distribución de la evaluación:

Exámenes de teoría+prácticas: 85% (8.5 puntos). En cualquier caso, cada examen ha de obtener una puntuación mínima de 4,0 puntos (sobre 10) para que pueda promediar con el resto de actividades de evaluación.

Informe de prácticas: 15% (1.5 puntos). El informe de prácticas se puntúa de 0 a +1.5 puntos. En cualquier caso, en el informe de prácticas se ha de obtener una puntuación mínima de 0.6 puntos (sobre 1.5) para que pueda promediar con el resto de actividades de evaluación.

Aquellos alumnos que saquen menos de un 4 en alguno de los exámenes, podrán recuperarlo, pero en el examen de recuperación tendrán que sacar al menos un 5 para que promedie con el resto de notas.

El promedio para aprobar la asignatura tendrá que ser igual o superior a 5 puntos.

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía básica

FRAZIER, W.C. y D.C. WESTHOFF. (1993). Microbiología de los alimentos. Acribia, Zaragoza.

I.C.M.S.F. (1983). Ecología microbiana de los alimentos. Vol I.: Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Acribia, Zaragoza

I.C.M.S.F. (2001). Microorganismos de los alimentos 6. Ecología microbiana de los productos alimentarios. Acribia, Zaragoza.

MADIGAN, M., MARTINKO, J. Y PARKER, J. (2003). Brock Biología de los Microorganismos. 10ª Edición. Ed. Prentice-Hall. Madrid.

MARKELL, E.K., VOGEL, M. y JOHN, D.T. (1990). Parasitología Médica. Editorial Interamericana×McGraw-Hill.

PRESCOTT, L.M, HARLEY, J.P y KLEIN, D.A (2004). Microbiología. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.

Bibliografía complementaria

ACHA, P.N. y SZYFRES, B. (1989). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Organización Panamericana de la Salud.

ALLAERT, C. y ESCOLÀ, M. (2002). Métodos de análisis microbiológicos de los alimentos. Díaz de Santos, Madrid.

JAY, J.M. (2002). Microbiología moderna de los alimentos. Acribia, Zaragoza.

MOSSEL, D.A.A., J.E.L. CORRY, C.B. STRUIJK *et al.* (1995). Essentials of the microbiology of foods. A textbook for advanced studies. John Wiley & Sons, Chichester.

MOSSEL, D.A.A. y B. MORENO. (1985). Microbiología de los alimentos: fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad de los alimentos. Acribia, Zaragoza.