

## Microbiología de los alimentos

Código: 101005  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500502 Microbiología	OB	3	1

### Contacto

Nombre: Antonio Solé Cornellá

Correo electrónico: Antoni.Sole@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

### Prerequisitos

Aunque no hay ningún prerequisito oficial, se aconseja a los estudiantes revisar los conceptos que se refieren al mundo microbiano, estudiados previamente. Asimismo, es conveniente tener un buen conocimiento de los contenidos impartidos en las asignaturas cursadas en los primeros cursos del grado de Microbiología, así como del resto de asignaturas que se cursen simultáneamente durante el primer semestre de tercer curso.

### Objetivos y contextualización

Se trata de una asignatura obligatoria, nuclear del Grado de Microbiología, que introduce a los alumnos en la microbiología de los alimentos, donde los conocimientos adquiridos permitirán al estudiante adquirir las competencias otros de asignaturas que conforman el Grado de Microbiología y que están programadas para ser cursadas con posterioridad a esta.

Los principales objetivos formativos son:

- Conocer la ecología y actividades de los microorganismos en los alimentos.
- Conocer los métodos actuales de análisis, y de identificación de los microorganismos y / o de sus productos metabólicos en alimentos.
- Conocer las principales infecciones e intoxicaciones producidas por microorganismos y asociadas al consumo de alimentos.
- Identificar los diferentes microorganismos habituales, alteradores y patógenos asociados a cada tipo de alimento.

### Competencias

- Aplicar las metodologías adecuadas para aislar, analizar, observar, cultivar, identificar y conservar microorganismos.
- Obtener, seleccionar y gestionar la información.
- Saber trabajar individualmente, en grupo, en equipos de carácter multidisciplinar y en un contexto internacional.
- Utilizar bibliografía o herramientas de Internet, específicas de Microbiología y de otras ciencias afines, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia.

## Resultados de aprendizaje

1. Conocer los diferentes métodos utilizados para determinar el contenido microbiológico de los alimentos, fármacos y otros productos.
2. Conocer los métodos empleados en la detección de indicadores de contaminación microbiana.
3. Describir las metodologías que se aplican al análisis de los diferentes tipos de microorganismos y parásitos presentes en los alimentos.
4. Diferenciar entre microorganismos patógenos y de alteración de alimentos y otros productos.
5. Distinguir entre microorganismos patógenos y microorganismos indicadores de contaminación.
6. Identificar las técnicas empleadas en el aislamiento, cultivo e identificación de microorganismos patógenos.
7. Identificar las técnicas utilizadas para la multiplicación, detección e identificación de virus.
8. Identificar los diferentes bioindicadores de contaminación microbiana en alimentos y otros productos.
9. Obtener, seleccionar y gestionar la información.
10. Reconocer la microbiota habitual de ambientes, alimentos y otros productos.
11. Saber trabajar individualmente, en grupo, en equipos de carácter multidisciplinar y en un contexto internacional.
12. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet, específicas de Microbiología y de otras ciencias afines, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia.

## Contenido

Bloque I. Introducción a la Microbiología de los Alimentos

Tema 1. Microbiología de los alimentos.

Antecedentes históricos. Presente y futuro de la microbiología de los alimentos.

Tema 2. Microorganismos presentes en los alimentos.

Ecología de los microorganismos en los alimentos. Principales grupos microbianos. Orígenes y fuentes de contaminación. Factores intrínsecos y extrínsecos que afectan el crecimiento de los microorganismos en alimentos. Microbiología predictiva.

Bloque II. Indicadores de calidad y seguridad alimentaria

Tema 3. Microorganismos indicadores y criterios microbiológicos en alimentos.

Calidad y seguridad alimentaria. Microorganismos indicadores. Microorganismos alteradores.

Microorganismos patógenos y productos metabólicos. Criterios microbiológicos. Planes de muestreo y límites microbiológicos. Aplicación de criterios microbiológicos en alimentos.

Bloque III. Análisis de microorganismos y / o sus productos en alimentos

Tema 4. Toma y preparación de muestras.

Métodos de muestreo. Toma y procesamiento de muestras sólidas y líquidas.

Tema 5. Métodos convencionales y métodos rápidos.

Métodos rápidos y automatizados. Combinación de métodos. Validación y acreditación de métodos.

Tema 6. Técnicas avanzadas I.

Métodos de recuento de microorganismos. Métodos de Presencia / Ausencia. Técnicas básicas de caracterización y de identificación.

Tema 7. Técnicas avanzadas II.

Métodos inmunológicos y métodos moleculares. Tipos y aplicaciones más importantes alimentaria.

## Tema 8. Biosensores

Introducción a los biosensores. Tipos y aplicaciones de los biosensores en microbiología de los alimentos.

## Tema 9. Examen microbiológico del ambiente en las industrias alimentarias.

Métodos de análisis de superficies de maquinaria y equipos. Métodos de análisis de la calidad del aire y el agua.

## Bloque IV. Enfermedades microbianas transmitidas por los alimentos

### Tema 10. Microorganismos y enfermedades de origen alimentario.

Microorganismos patógenos en alimentos. Vías de transmisión, requisitos de infección y lugar de acción en el cuerpo humano. Formación de biofilms.

### Tema 11. Infecciones alimentarias producidas por enterobacterias.

Especies de *Salmonella*. *Salmonellosis*. *Escherichia coli* enteropatógenos. *Yersinia enterocolitica*. Especies de *Shigella*. *Shigelosis*. *Enterobacter sakazakii*.

### Tema 12. Infecciones alimentarias producidas por otras bacterias Gram negativas.

Especies de *Campylobacter*. *Campilobacteriosi*. Especies de *Vibrio*. *Vibriosis*. *Pseudomonas aeruginosa*.

### Tema 13. Infecciones alimentarias producidas por bacterias Gram positivas no esporulados.

Especies de *Listeria*. Infección por *Listeria monocytogenes*. Alimentos listos para el consumo. Toxinas bacterianas. Intoxicación por *Staphylococcus aureus*.

### Tema 14. Intoxicaciones alimentarias producidas por bacterias grampositivas esporulados.

Microorganismos esporulados. Intoxicaciones producidas por clostridios: *Clostridium botulinum* y *Clostridium perfringens*. Conservas. Intoxicación por *Bacillus cereus*. Detección de toxinas bacterianas.

### Tema 15. Intoxicaciones alimentarias de origen fúngico.

Generalidades. Especies de los géneros *Aspergillus*, *Penicillium*, y *Fusarium*. Micotoxinas. Métodos de análisis y control. Alimentos implicados: especias, condimentos y cereales y derivados.

### Tema 16. Infecciones alimentarias producidas por virus y priones.

Generalidades. Principales virus transmitidos por alimentos. Fuentes de contaminación. Prevención, detección y control. Priones.

### Tema 17. Enfermedades alimentarias producidas por parásitos.

Generalidades. Formas parasitarias de transmisión. Principales protozoos, helmintos (trematodos y cestodos) y nematodos de transmisión alimentaria.

## Bloque V. Microorganismos de los alimentos

### Tema 18. Carnes frescas y derivados cárnicos.

Procesamiento de la carne animal. Composición química y transformaciones de la carne. Microbiota inicial. Fuentes de contaminación. Microorganismos alteradoras y microorganismos patógenos. Carne de aves. Carne refrigerada. Carne picada. Carne congelada. Derivados cárnicos. Normas microbiológicas.

### Tema 19. Productos de la pesca.

Productos de la pesca: pescados y mariscos. Composición y tipos. Principales alteraciones microbianas. El frescor del pescado. Tecnología del pescado. Biotoxinas marinas. Productos procesados. Normas microbiológicas.

Tema 20. Productos de origen vegetal.

Hortalizas y frutas: características, composición y tipo. Alteraciones bacterianas y fúngicas más comunes. Tecnología de los productos vegetales. Productos procesados. Normas microbiológicas.

Tema 21. Leche y productos lácteos.

Características de la leche. Fuentes microbianas. Procesamiento de la leche. Tipo de leche. Principales derivados lácteos. Alteraciones microbianas más importantes. Normas microbiológicas.

Tema 22. Huevos y derivados.

Huevos y características principales. Vías de contaminación. Tipo de huevos: con cáscara, líquidos y desecados. Procesamiento general. Principales alteraciones microbianas. Mayonesa. Normas microbiológicas

## **Metodología**

La asignatura de Microbiología de los Alimentos consta de dos módulos: clases teóricas y clases metodológicas y viquiproyecto. Estos se han programado de forma integrada de manera que el estudiante deberá relacionar durante todo el curso los contenidos y las actividades programadas para alcanzar las competencias indicadas con anterioridad en esta guía.

Ambos módulos se basan en lo siguiente:

En las Clases Teóricas el estudiante debe adquirir los conocimientos científico-técnicos propios de esta asignatura asistiendo a estas clases y complementándolas con el estudio personal de los temas explicados. Al inicio del curso se entregará al estudiante un calendario detallado de los temas que se tratarán a lo largo del curso, así como de la bibliografía que deberá consultar para preparar las clases teóricas y para el estudio personal de los contenidos teóricos de la asignatura.

Las Clases metodológicas y Viquiproyecto, serán sesiones de trabajo en grupos con un número reducido de alumnos donde se trabajarán dos actividades de aprendizaje.

- Clases metodológicas. En estas clases se realizarán actividades complementarias a las clases de teoría donde se trabajarán principalmente aspectos metodológicos y aplicados.

- Viquiproyecto. Los alumnos, subdivididos en grupos (4-5), deberán publicar un artículo divulgativo en la plataforma abierta Viquipèdia. Los artículos estarán relacionados con temáticas de clase escogidas previamente que serán debatidas en común y evaluadas posteriormente. En este sentido el primer día de clases metodológicas el profesor presentará y distribuirá entre los alumnos los temas seleccionados.

Como complemento de estas clases se plantearán cuestiones relacionadas con la materia que podrán ser discutidas por los estudiantes en foros.

Información adicional:

Con el fin de apoyar las actividades formativas indicadas anteriormente los alumnos podrán realizar tutorías individuales sobre la asignatura en el despacho del profesor, Antoni Solé (C3-337), en horas previamente concertadas por correo electrónico.

Para un buen seguimiento de la asignatura, el estudiante dispondrá del material complementario que el profesor crea necesario, así como la presentación y la guía docente de la asignatura, en el aula Moodle. También podrá consultar el espacio docente de la Coordinación de Grado para obtener información actualizada referente al grado.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases metodológicas y Viquiproyecto	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 8, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Clases teóricas	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 8, 6, 7, 9, 10, 12
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 8, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Tipo: Autónomas			
Búsqueda bibliográfica	12	0,48	9, 11, 12
Discusión in forums	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 8, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Estudio	47	1,88	1, 2, 3, 4, 5, 8, 6, 7, 9, 10, 12
Lectura de textos	15	0,6	9, 11, 12
Preparación Viquiproyecto	20	0,8	9, 11, 12

## Evaluación

La evaluación de la asignatura será individual y continuada a través de los siguientes módulos:

Módulo de evaluación de las clases teóricas (60 % de la nota global): A lo largo del curso se programarán dos pruebas escritas de evaluación individual de este módulo, cada una de ellas con un peso del 30%. Estas evaluaciones serán eliminatorias siempre cuando se obtenga una calificación mínima de 5. Cada prueba incluirá dos partes: preguntas tipo test de elección múltiple (con un valor de 8 puntos sobre 10), y preguntas cortas (con un valor de 2 puntos sobre 10).

Módulo de evaluación de las clases metodológicas y viquiproyectos (40 % de la nota global): La evaluación incluirá los siguientes aspectos: Resolución de las actividades realizadas en las clases metodológicas (10 % de la nota global); Entrega artículo divulgativo a la Viquipèdia (20 % de la nota global). Los alumnos deberán: 1.- buscar un artículo científico en inglés (ver sección revistas científicas de la Bibliografía) relacionado con el tema asignado, que sea lo más reciente posible, preferentemente de los cuatro últimos años; y 2.-crear o actualizar un artículo divulgativo sobre el mismo tema para publicarlo en la plataforma abierta viquipèdia. En este caso se tendrá en cuenta la idoneidad del artículo seleccionado a la temática adjudicada y el cumplimiento de los criterios o pautas a seguir por los alumnos sobre cómo hacer el viquiproyecto, los cuales serán previamente explicados durante las primeras clases de este módulo, así como los contenidos, la capacidad de síntesis y el vocabulario científico utilizado en el Viquiproyecto. Cualquier cambio en estos criterios será informado el primer día de clase de este módulo; Realización de cuestionario individual (10 % de la nota global). Este cuestionario que se realizará el último día de clase de éste módulo, consistirá en responder preguntas tipo test y/o verdadero / falso sobre los artículos viquipedia trabajados y discutidos en el aula.

En las clases teóricas y en las clases metodológicas y viquiproyecto se tendrá en cuenta la puntualidad y la actitud del alumno. En ningún caso, este seguimiento conllevará un aumento de la nota, pero el no cumplimiento de éste podrá significar la reducción de hasta un 25 % de la calificación final obtenida en esta asignatura.

Los estudiantes que no puedan asistir a una prueba de evaluación individual por causa justificada (como un problema de salud, fallecimiento de un familiar de hasta segundo grado, accidente, disfrutar de la condición de deportista de élite y tener una competición o actividad deportiva de obligada asistencia, etc) y aporten la

documentación oficial correspondiente al coordinador de titulación (certificado médico oficial en el que se haga constar explícitamente la incapacidad de realizar un examen, atestado policial, justificación del organismo deportivo competente, etc.), tendrán derecho a realizar la prueba en otra fecha. El coordinador de la titulación velará por la concreción de la misma, previa consulta con el profesor de la asignatura afectada.

Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 5 en cada módulo. Los estudiantes que no superen las evaluaciones de los diferentes módulos de la asignatura los podrán recuperar en la fecha programada en el final del semestre (Examen de recuperación), el cual la calificación mínima para aprobar será igualmente de 5. Para poder asistir al examen de recuperación, el alumno tendrá que estar evaluado previamente de actividades de evaluación continuada que equivalgan a 2/3 (67 %) de la nota final. En el caso del módulo de clases teóricas sólo se deberá presentar a la prueba de evaluación individual no superada con anterioridad y que consistirá en un cuestionario tipo test que incluirá preguntas de elección múltiple y cortas. En el caso del módulo de las clases metodológicas y viquiproyecto deberán presentarse a una prueba escrita basada en preguntas tipo test y /o verdadero /falso referentes a las diferentes actividades trabajadas durante estas clases. Los alumnos que no obtengan la calificación mínima requerida no podrán aprobar la asignatura. En este caso, la calificación final máxima de la asignatura será de 4.

El alumnado obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

Los estudiantes que quieran mejorar la nota final de la asignatura (teoría y/o clases metodológicas y viquiproyectos) deberán presentarse a una prueba específica de evaluación que tendrá lugar el mismo día que se haga el examen de recuperación. Estas pruebas de mejora englobarán todos los contenidos impartidos durante las clases teóricas (mejora de teoría) y / o todos los contenidos impartidos durante las clases metodológicas y viquiproyectos (mejora metodología y viquiproyecto), y consistirán en un cuestionario de preguntas tipo test y / o verdadero / falso donde el alumno deberá demostrar que ha mejorado su grado de conocimiento de la asignatura. La presentación del estudiante a este examen de mejora comportará la renuncia a la calificación obtenida previamente.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Clases Metodológicas y Viquiproyecto: Cuestionario Test	10	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 8, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Clases Metodológicas y Viquiproyecto: Entrega artículo divulgativo a la Viquipèdia	20	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 8, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Clases Metodológicas y Viquiproyecto: Resolución actividades metodológicas	10	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 8, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Clases Teoría: Cuestionario de preguntas cortas	12	0,8	0,03	1, 2, 3, 4, 5, 8, 6, 7, 10, 12
Clases Teoría: Cuestionario de preguntas de elección múltiple	48	3,2	0,13	1, 2, 3, 4, 5, 8, 6, 7, 10, 12

## Bibliografía

Libros de texto:-

- Frazier, WC., Westhoff, DC. 2003. Microbiología de los alimentos. 4<sup>a</sup> Edición. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Jay, JM., Loessner, MJ., Golden, DA. 2009. Microbiología moderna de los alimentos. 5<sup>a</sup> edición. Editorial

Acribia S.A. Zaragoza. ISBN: 978-84-200-1125-7.

- Lawley, R., Curtis, L., Davis, J. 2008. The Food Safety Hazard Guidebook. Food Safety Info, London, UK.RSC Publishing. ISBN: 978-0-85404-460-3.
- Madigan, MT., Martinko, JM., Bender, KS., Buckley, DH., Stahl, DA. 2014. Brock Biology of microorganisms.14th edition. Pearson, S.A. ISBN: 978-0-321-89739-8.
- Madigan, M., Martinko JM., Dunlap PV., Clark DP. 2009. Brock Biología de los Microorganismos. 12<sup>a</sup> edición.Pearson Education S.A. ISBN: 978-84-7829-097-0.
- Martín A., Béjar V., Gutierrez J.C., Llagostera M., Quesada E. 2019. Microbiología Esencial. 1<sup>a</sup> edición. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 9788498357868.
- Montville, TJ., Matthews, KR. 2009. Microbiología de los alimentos. Introducción. 1<sup>a</sup> edición. Editorial Acribia S.A. Zaragoza. ISBN: 978-84-200-1131-8.6
- Montville, TJ., Matthews, KR., Kniel, KE. 2012. Food microbiology: an introduction. 3<sup>a</sup> edición. American Society for Microbiology. ISBN: 978-1-55581-636-0.
- Mossel, DAA., Moreno, B., Struijk, CB. 2003. Microbiología de los alimentos. 2<sup>a</sup> edición. Editorial Acribia.Zaragoza. ISBN:84-200-0998-9.
- Pascual, MR., Calderón, V. 2000. Microbiología alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas.2<sup>a</sup> edición. Editorial Diaz de Santos. ISBN: 978-84-7978-424-9.
- Tham, W., Danielsson-Tham, ML. 2014. Food associated pathogens. CRP Press. Taylor & Francis Group. A science publishers book. ISBN: 978-1-4665-8498-3.

Internet:

Sociedad Española de Microbiología. Grupo de Microbiología de Alimentos (<http://higiene.unex.es/grupoali/>)

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) (<http://www.aesan.msc.es/>)

Agència Catalana de Seguretat Alimentària (<http://www.gencat.cat/salut/acsa/>)

El portal de la Unión Europea. Seguridad Alimentaria ([http://europa.eu/pol/food/index\\_es.htm](http://europa.eu/pol/food/index_es.htm))

ICMSF The International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) (  
<http://www.icmsf.org/>)

Microbes in food and drink, Micro-Encyclopedia, Society for General Microbiology

([http://www.socgenmicrobiol.org.uk/micro\\_encyc/default.cfm](http://www.socgenmicrobiol.org.uk/micro_encyc/default.cfm))

Panel de Riesgos Biológicos (BIOHAZ) de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA)

(<http://www.efsa.europa.eu/en/panels/biohaz.htm>)

The European scientific journal devoted to the epidemiology, surveillance, prevention and control of communicable diseases ([http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/tse\\_bse/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/tse_bse/index_en.htm))

Legislación alimentaria. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

([http://www.aesan.msps.es/AESAN/web/legislacion/seccion/especifica\\_ambito\\_alimentario.shtml](http://www.aesan.msps.es/AESAN/web/legislacion/seccion/especifica_ambito_alimentario.shtml))

Normas alimentarias del Codex Alimentarius FAO-OMS ([http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp))

Compendi de peix i productes de la pesca: Processos, Riscos i Controls. National Seafood HACCP Alliance for Training and Education. USA. (<http://seafood.ucdavis.edu/haccp/compendium/compend.htm>)

Llibres online accesibles desde els ordinadors connectats a la xarxa UAB:

<http://www.knovel.com/web/portal/browse/subject/60/filter/0/>

Revistas Científicas:

- Applied Microbiology and Biotechnology. Springer (

<http://www.springer.com/life+sciences/microbiology/journal/253>)

- European Food Research and Technology. Springer (link.springer.com/journal/217)

- Food Control. Elsevier (<http://www.journals.elsevier.com/food-control/>)

- Food Microbiology. Elsevier (<http://www.journals.elsevier.com/food-microbiology/>)

- International Journal of Food Microbiology. Elsevier (

<http://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-food-microbiology/>)

- Journal of Dairy Science. ScienceDirect (<http://www.journalofdairyscience.org>)