



## 1. Identificación

### 1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2020/2021
Titulación	GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Nombre de la Asignatura	MICROBIOLOGÍA
Código	1701
Curso	PRIMERO
Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

### 1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura JUAN CARLOS ARGÜELLES ORDOÑEZ	Área/Departamento	GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico /	arguelle@um.es
	Página web / Tutoría electrónica	www.um.es/dp-genymicro Tutoría Electrónica: NO



Grupo de	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar
Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Lugar de atención al alumnado	Anual	Lunes	12:00- 14:00	868887131, Facultad de Biología B1.2.025
		Anual	Miércoles	12:00- 14:00	868887131, Facultad de Biología B1.2.025
		Anual	Jueves	12:00- 14:00	868887131, Facultad de Biología B1.2.025

## 2. Presentación

La Microbiología es una ciencia que estudia los microorganismos, concepto que agrupa a todos los seres vivos demasiado pequeños para ser percibidos por el ojo humano, sin la ayuda de un microscopio. Se trata de una disciplina esencial para la formación de los estudiantes de Ciencia y Tecnología de los alimentos, ya que algunos microorganismos bien: (1) intervienen en la obtención y conservación de distintos alimentos u (2) ocasionalmente pueden ser perjudiciales, dando lugar a la aparición de cuadros de intoxicación y toxiinfección alimentaria. Por otra parte, (3) el análisis microbiológico de muestras es esencial en los controles de calidad alimentarios, tanto en referencia al proceso de manufactura, envasado como durante su conservación.

En el Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos la asignatura Microbiología es obligatoria y se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso. Como su nombre indica es una "Biología general de los microorganismos", y por tanto se trata de una materia imprescindible para conocer todos los aspectos del mundo microbiano: morfológico, estructural, metabólico, fisiológico, taxonómico y aplicado. Debe ser cursada obligatoriamente por los futuros profesionales en el sector de la tecnología alimentaria, proporcionando conocimientos básicos que serán integrados en otras disciplinas de la titulación, como bromatología, enología, higiene de los alimentos, etc.. Por otra parte, esta asignatura está estrechamente relacionada con otras disciplinas, tales como Biología, Química, Bioquímica y Genética. Dichas materias son de aplicación y, a menudo, su cuerpo doctrinal se ha basado en el estudio de los microorganismos. El objetivo general de esta asignatura se centra en el conocimiento de la diversidad microbiana y la relevancia de su presencia en los



alimentos de modo que los estudiantes comprenderán que los microorganismos juegan un papel clave tanto en la producción como en el deterioro de los alimentos, así como en la etiología de diversas enfermedades. Los contenidos de esta asignatura se consideran básicos para el adecuado conocimiento y la correcta interpretación de los diversos procesos de fabricación y transformación de la industria alimentaria por parte de los futuros profesionales.

### 3. Condiciones de acceso a la asignatura

#### 3.1 Incompatibilidades

No consta

#### 3.2 Recomendaciones

Conocimientos previos.

Serán requisitos previos los establecidos como generales para el acceso al Título de Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. La ubicación de la asignatura en el 1º curso del plan de estudios es pedagógicamente muy discutible; se recomienda su revisión. En todo caso, se recomienda especialmente que el alumno haya adquirido conocimientos básicos de Química General, Biología, Bioquímica y Genética.

### 4. Competencias

#### 4.1 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



## 4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
- CG21. Liderazgo
- CG2. Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés.
- CG22. Iniciativa y espíritu emprendedor
- CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CG23. Motivación por la calidad
- CG4. Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- CG24. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- CG5. Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.
- CG6. Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CG7. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
- CG8. Capacidad de análisis y síntesis
- CG9. Capacidad de organizar y planificar
- CG10. Conocimientos generales y básicos de la profesión
- CG11. Resolución de problemas
- CG12. Toma de decisiones
- CG13. Capacidad crítica y autocrítica
- CG14. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas
- CG15. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- CG16. Capacidad de aprender
- CG17. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
- CG18. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- CG19. Habilidades para trabajar de forma autónoma
- CG20. Diseño y gestión de proyectos
- CE1. Fundamentos físicos, químicos y biológicos en ciencias de alimentos y nutrición
- CE3. Bioquímica
- CE12. Biotecnología alimentaria
- CE13. Microbiología y parasitología de los alimentos
- CE14. Toxicología alimentaria
- CE54. Tener una imagen realista de sí mismo, actuar conforme a las propias convicciones, asumir responsabilidades y tomar decisiones
- CE55. Poseer una actitud de respeto, afecto y aceptación en el entorno laboral que facilite las relaciones interpersonales
- CE56. Potenciar una actitud positiva ante la formación continuada, entendiendo que la adquisición de conocimientos científico-técnicos en el ámbito alimentario es una tarea que requiere una actualización continuada de acuerdo al conocimiento científico y al desarrollo de nuevas tecnologías.

## 4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. Conocer el concepto de Microbiología y los principales hitos históricos en su desarrollo, con el fin de comprender el papel de los microorganismos en los diversos procesos biológicos como agentes transformadores de la materia viva, útiles en diversas actividades humanas o causantes de enfermedades.
- Competencia 2. Saber situar a los microorganismos en el conjunto de los seres vivos y, en función de sus propiedades más relevantes, diferenciar procariotas de eucariotas y arqueas de bacterias.



- Competencia 3. Conocer y aplicar las técnicas de observación microscópica, métodos de tinción, técnicas de cultivo y siembra de microorganismos, métodos de aislamiento en cultivo puro y métodos de esterilización.
- Competencia 4. Conocer las características estructurales y físico-químicas de las células microbianas con especial énfasis de las procarióticas, estableciendo en cada caso la relación entre estructura y función.
- Competencia 5. Comprender el crecimiento microbiano bajo múltiples aspectos (expresión matemática, sistemas cerrados y abiertos, en respuesta a factores ambientales,...) y saber aplicar los diferentes métodos de cuantificación.
- Competencia 6. Conocer las características de la actividad metabólica de los procariotas en relación con la de los eucariotas: mecanismos de obtención de energía, poder reductor y precursores en organotrofos, fototrofos y litotrofos así como procesos de biosíntesis y utilización de energía en procesos especializados.
- Competencia 7. Entender el significado de especie en Microbiología y conocer los diferentes tipos de Taxonomía de procariotas. Identificar los principales grupos de procariotas.
- Competencia 8. Comprender la condición de biosistema acelular de los virus, sus características generales, estructurales y estrategias de multiplicación. Conocer las propiedades de los bacteriófagos, de los principales grupos de virus animales, vegetales y de las partículas subvirales (viroides, satélites y priones).
- Competencia 9. Conocer los principales procesos microbiológicos de interés industrial: la obtención de metabolitos primarios y secundarios e igualmente la aplicación de los microorganismos en la industria alimentaria.
- Competencia 10. Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos a la práctica

## 5. Contenidos

### Bloque 1: INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA

#### TEMA 1. Desarrollo histórico de la Microbiología

El descubrimiento de los microorganismos. La controversia sobre la generación espontánea. Aportaciones de Pasteur y Koch. La fermentación y vida anaerobia. Teoría microbiana de las enfermedades infecciosas. Los microorganismos como agentes biogeoquímicos. Desarrollo de la Virología. Relación de la Microbiología con otras ciencias.

#### TEMA 2. Los microorganismos en la escala biológica

Unidad bioquímica y diversidad celular. Niveles de organización: Células procarióticas y eucarióticas. Los microorganismos y el proceso evolutivo.

### Bloque 2: TÉCNICAS BÁSICAS EN MICROBIOLOGÍA

#### TEMA 1. Observación microscópica de microorganismos

Fundamentos de la microscopía. El microscopio. Tipos de microscopios usados en Microbiología. Observación en fresco. Tinciones de microorganismos. Tinciones simples, diferenciales y específicas.

#### TEMA 2. Nutrición y cultivo microbianos. Métodos de estudio y control de los microorganismos



Requerimientos nutricionales. Tipos de medios de cultivo. Técnicas de siembra de microorganismos. Métodos de obtención de cultivos puros. Mantenimiento y conservación de microorganismos: colecciones tipo. Concepto de esterilización y desinfección. Métodos de esterilización. Tindalización y Pasteurización. Esterilización por filtración. Esterilización por radiaciones y gaseosa. Otros métodos de control microbiano aplicados a la conservación de alimentos.

### Bloque 3: ESTRUCTURA, CRECIMIENTO MICROBIANO Y METABOLISMO

#### TEMA 1. Morfología de la célula procariótica

Tamaño, forma y disposición celular. Cápsulas microbianas. Pared celular: estructura y composición química de bacterias Gram positivas, Gram negativas y Arqueas. Flagelos, pili y fimbrias: estructura, tipos y funciones. La cápsula bacteriana. Tipos de movilidad en bacterias. La membrana citoplasmática. Mesosomas. El periplasma. Ribosomas. Tipos de inclusiones de reserva. Vesículas de gas. Vesículas fotosintéticas. Carboxisomas. Magnetosomas. El genóforo bacteriano. Plásmidos. Endosporas e inclusiones cristalinas.

#### TEMA 2. El crecimiento microbiano. Influencia de los factores ambientales

Crecimiento celular y poblacional. Determinación del crecimiento microbiano. Curva de crecimiento y expresión matemática. Cultivo continuo y cultivo sincrónico: turbidostato y quimiostato. Efecto de factores ambientales sobre el crecimiento microbiano: temperatura, presión osmótica, disponibilidad de agua, pH. Influencia del oxígeno. Defensas microbianas frente al oxígeno.

### Bloque 4: TAXONOMÍA MICROBIANA

#### TEMA 1. Clasificación de los microorganismos

Relaciones filogenéticas. Nomenclatura científica y clasificación. Significado de especie microbiana. Criterios para la clasificación e identificación de bacterias. Clasificación fenética. Taxonomía molecular (ARNr). Dominios microbianos: Bacteria, Archea y Eukarya. La teoría endosimbiótica.

#### TEMA 2. Bacterias Gram negativas

Estudio de los géneros representativos de importancia en los alimentos. Bacterias helicoidales. *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, bacterias del ácido acético, *Brucella* y otros bacilos aerobios. Enterobacterias y otros bacilos anaerobios facultativos (*Vibrio*). *Zymomonas*, *Agrobacterium*, *Rhizobium*. Otras bacterias Gram negativas de interés.



### TEMA 3. Bacterias Gram-positivas y Arqueas

Cocos Gram positivos (*Streptococcus* y *Staphylococcus*). Bacilos endosporulados (*Bacillus* y *Clostridium*). Bacterias del ácido láctico. *Listeria*. Corinebacterias. *Propionibacterium*. *Bifidobacterium*. Micobacterias. Actinomicetos. Características generales de las Arqueas: Metanógenas, hipertermófilas y arqueas halófilas.

### TEMA 4. Microorganismos eucariotas

Características generales. Estructura de la pared celular y la membrana plasmática fúngicas. Principales géneros implicados en la fabricación y el deterioro de alimentos. Hongos, algas y protozoos. Enfermedades de etiología protozoaria.

## Bloque 5: INTRODUCCIÓN A LA VIROLOGÍA

### TEMA 1. Características generales y diferenciales de los virus

Tipos de cápsidas y ácidos nucleicos virales. Envolturas virales. Estrategias de replicación. Virus bacterianos.

### TEMA 2. Virus animales y vegetales

Principales grupos. Propiedades biológicas y enfermedades asociadas. Partículas subvirales: viroides y priones.

## Bloque 6: MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

### TEMA 1. Enfermedades microbianas transmitidas por el agua y los alimentos

Infección e intoxicación. Brucelosis. Gastroenteritis producidas por *Escherichia coli*. Fiebre tifoidea y salmonelosis. Disentería bacilar. Cólera. Toxemias estafilocócicas. Botulismo y otras intoxicaciones alimentarias por bacterias endosporuladas. Listeriosis. Infecciones transmitidas por alimentos de etiología no bacteriana.

### TEMA 2. Procesos microbianos de aplicación en la industria alimentaria

La fermentación de las bacterias del ácido láctico: alimentos vegetales, queso y otros derivados lácteos. La producción de vinagre. Productos de la fermentación alcohólica de las levaduras.



## PRÁCTICAS

### Práctica 1. Preparación de medios de cultivo: Global

Materiales y medios de cultivo usados en microbiología. Técnicas básicas de aislamiento, siembra y recuento de microorganismos. Características macroscópicas del crecimiento bacteriano en medios sólidos.

### Práctica 2. Control de los microorganismos: Global

Fundamento y técnica de los diferentes tipos de tinciones. Manejo del microscopio para la observación de preparaciones microbianas. Observación de microorganismos de interés en la industria alimentaria.

### Práctica 3. Observación de microorganismos al microscopio: Global

Fundamento y técnica de los diferentes tipos de tinciones. Manejo del microscopio para la observación de preparaciones microbianas. Observación de microorganismos de interés en la industria alimentaria.

### Práctica 4. Cultivo de microorganismos: Global

Requerimientos nutricionales. Preparación de los distintos medios de cultivo. Tipos de medio.

### Práctica 5. Recuento de microorganismos: Global

Caracterización bioquímica de microorganismos aplicada a su identificación.

### Práctica 7. Identificación bacteriana: Global

Caracterización bioquímica de microorganismos aplicada a su identificación.

## 6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Lección magistral		40	40	40	60	100.0
Prácticas de laboratorio		15	12	15	15	30.0
Trabajos dirigidos por Tutorías		3	5	3	12	15.0
Exámenes		2	3	2	3	5.0
	Total	60		60	90	150



#### Docencia en semipresencialidad

En la opción de semipresencialidad, se mantendrá el mismo contenido teórico de la actividad presencial. Respecto a la docencia práctica, al juntar los dos semigrupos en el mismo horario se reduce en 3 horas las prácticas que se compensan en los trabajos de tutoría y en los exámenes, que se procurará tener carácter presencial.

#### Docencia en no presencialidad

Se aplicarán los mismos criterios de la evaluación semipresencial.

### 7. Horario de la asignatura

<http://www.um.es/web/veterinaria/contenido/estudios/grados/cyta/2020-21#horarios>

### 8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Examen final: pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, o tipo test realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	La superación del examen implica acreditar un conocimiento de la materia del 50% de los contenidos.
Ponderación	75
Métodos / Instrumentos	Examen práctico: prueba objetiva de evaluación de evaluación, para evaluar los resultados de aprendizaje previstos en las actividades prácticas de la materia.
Criterios de Valoración	
Ponderación	10



Métodos / Instrumentos	Seminarios, trabajos y actividades de evaluación formativa: exposición de los resultados obtenidos y procedimientos necesarios para la realización de un trabajo, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.
Criterios de Valoración	
Ponderación	5
Métodos / Instrumentos	Informes de prácticas: correspondientes a la ejecución de tareas prácticas, actividades en los laboratorios de biología, química, bioquímica, ingeniería química, análisis de alimentos y actividades de Planta Piloto de Tecnología de los Alimentos, que muestran el saber hacer en las diferentes materias.
Criterios de Valoración	Se valorará la asistencia obligatoria así como la motivación, habilidad y destreza en la ejecución de las tareas encomendadas.
Ponderación	10
Métodos / Instrumentos	Evaluación en semipresencialidad
Criterios de Valoración	Las modificaciones introducidas tanto en los criterios como en la evaluación, atienden al posible carácter semipresencial del próximo curso. Tendrían idéntico valor en un escenario no presencial.
Métodos / Instrumentos	Evaluación en no presencialidad
Criterios de Valoración	Ver lo dispuesto en la evaluación semipresencial.

## Fechas de exámenes

<http://www.um.es/web/veterinaria/contenido/estudios/grados/cyta/2020-21#exámenes>

## 9. Resultados del Aprendizaje

## 10. Bibliografía

### Bibliografía Básica



Adams, M.R. y Moss, M.O. 1997. Microbiología de los Alimentos. 1ª Ed. Acribia. [Food Microbiology. 2008. 3ª Ed. RSC Publishing]



Tortora, G.J., Funke, B.R. & Case, C.L. 2007. Introducción a la Microbiología (TORTORA). 9ª Ed. Médica Panamericana.



-  Mossel, D.A.A., Moreno, B. y Struijk, C.B. 2003. Microbiología de los Alimentos. 2ª Ed. Acribia.
-  Prescott, L.M, Harley, J.P. & Klein, D.A. 2009. Microbiología, (PRESCOTT). 7ª Ed. Mc Graw-Hill Interamericana de España, S.A.U.
-  Ingraham, J.L. e Ingraham, C. Introducción a la Microbiología (2 Vol.). 1989. Microbiología. 4ª Ed. Reverté.

### Bibliografía Complementaria

-  Doyle, M.P.; Beuchat, L.R. y Montville, T.J. Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras. 1ª Ed. Acribia. [Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. 2007. 3ª Ed. ASM Press]
-  Jay, J.M. 2002. Microbiología Moderna de los Alimentos. 4ª Ed. Acribia. [Modern Food Microbiology. 2005. 7ª Ed. Springer-Verlag]
-  Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V. y Clark, D.P.. 2009. Biología de los Microorganismos, (BROCK). 12ª Ed. Pearson-Prentice Hall.
-  Staley, JT, Gunsalus, RP, Lory, S. y Perry, JJ. Microbial Life. 2012. 2ª Ed. Sinauer Associates, Inc.
-  Página web de gran interés en Microbiología

## 11. Observaciones y recomendaciones

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/advv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

### GRABACIÓN DE IMAGEN Y/O AUDIO

Salvo autorización expresa por parte del profesor, no está permitida la grabación, total o parcial, tanto de sonido como de imagen, de las clases, seminarios o prácticas de la asignatura, con arreglo a las previsiones



de la Ley de Propiedad Intelectual, de la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal y de la Ley Orgánica de Protección Civil del Derecho al Honor, a la Intimidad Personal y Familiar y a la Propia Imagen. En función, en su caso, del uso posterior que se le diera, la grabación no consentida puede dar origen a responsabilidades civiles, disciplinarias, administrativas y, eventualmente, penales.