



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2023-24

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	MICROBIOLOGÍA
SUBJECT	MICROBIOLOGY
MÓDULO	MATERIAS BÁSICAS
MATERIA	1.2- BIOLOGÍA

CÓDIGO GEA	804272
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	OBLIGATORIA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)	SEMESTRE 1

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	MICROBIOLOGÍA y PARASITOLOGÍA
CURSO	PRIMERO
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS		
CARGA TOTAL	6	ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES	40%
SEMESTRE	1	ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES	60%
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES	HORAS PRESENCIALES
TEORÍA	3	Desarrollo del programa teórico. Pruebas de evaluación. Actividades tutoriales	39
TUTORÍAS, EXÁMENES	1,25	Seminarios de refuerzo sobre conceptos básicos. Actividad tutorial.	6
SEMINARIOS	1	Seminarios prácticos. Análisis de distintas temáticas. Prácticas de laboratorio	15
PRÁCTICAS	0,75		

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)



FICHA DOCENTE

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR/ES	Jose Manuel Rodríguez Peña	josemanu@ucm.es
PROFESORES	Rebeca Alonso Monge	realonso@ucm.es
	Isabel Rodríguez Escudero	isabelre@ucm.es
	Marta Mateo Barrientos	mmateo14@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

Estudio general de la biología de microorganismos y parásitos; su taxonomía, propiedades estructurales, fisiológicas, genéticas y genómicas. Procesos de control del crecimiento microbiano. Estudio de los principales microorganismos y parásitos que interactúan con la salud humana (especialmente los que se transmiten por consumo de alimentos, y los relacionados con el deterioro de los alimentos).

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Formación equivalente al Bachillerato de la rama Bio-Sanitaria

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Se pretende que el alumno obtenga al finalizar la asignatura una visión general de los diferentes microorganismos: bacterias, arqueas, virus, hongos y parásitos microscópicos. Conocer sus diferentes estructuras, genética y mecanismos de interacción con el hospedador; así mismo, profundizar en los diferentes métodos de control del crecimiento microbiano. Dentro de los diferentes grupos taxonómicos estudiados, se pretende focalizar en el estudio de aquellos de importancia clínica e industrial (incluyendo estos últimos los relacionados con la tecnología alimentaria).

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

We pretend that after finishing this subject, the student will be able to discern among the different microorganisms. They will acquire the capabilities to make differential staining procedures and how to use a microscope. The students will know the structure of the different microorganisms, how they must be cultured, how is their metabolism and growth and finally, the different methods to control their growth by sterilization procedures. An overview of the main pathogenic microorganisms and a brief description of the infectious and parasitic diseases produced will be analyzed. The main groups of antimicrobial agents are described. Moreover, the utility of the microorganisms in the alimentary industry will also be examined.



COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-T2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.

CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.

CG-T10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.

CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.

CG-T8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.

CG-T9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científico-técnico en español y en inglés.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-B1. Describir la naturaleza y características generales de los microorganismos y parásitos.

CE-B2. Demostrar conocimientos de la diversidad de microorganismos y parásitos y los fundamentos de su taxonomía.

CE-B3. Aplicar la metodología de observación, cultivo e identificación de agentes infecciosos y estimar el riesgo biológico asociado.

CE-B4. Diferenciar las características del crecimiento microbiano y los métodos para su control.

CE-B5. Conocer los mecanismos de variabilidad genética en microorganismos.

CE-B6. Clasificar los principales grupos microbianos de utilidad en biotecnología alimentaria.

CE-B7. Clasificar los principales grupos microbianos y de parásitos e identificar los factores que influyen en su desarrollo.

CE-B8. Describir los mecanismos de acción de antimicrobianos y antiparasitarios y los mecanismos de resistencia.



FICHA DOCENTE

CE-B9. Demostrar conocimientos de los fundamentos del control de calidad microbiológico y parasitológico en el laboratorio y su aplicación en la industria alimentaria.

CE-B10. Utilizar los diferentes soportes de información sobre Microbiología y Parasitología.

CE-B11. Reconocer los principales grupos de microorganismos y parásitos y comprender la importancia de su relación con el ser humano.

CE-B12. Manejar de forma apropiada los microorganismos en el laboratorio en condiciones asépticas y de seguridad biológica.

CE-B13. Aplicar los protocolos de esterilización, desinfección y antisepsia.

CE-B14. Conocer las aplicaciones de los microorganismos en biotecnología alimentaria.

CE-B15. Conocer los microorganismos y parásitos causantes de enfermedades infecciosas transmisibles por alimentos.

CE-B16. Realizar observaciones, cultivos e identificar agentes infecciosos.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

- Capacidad para reconocer los principales grupos taxonómicos de microorganismos y parásitos y comprender la importancia de su relación con el ser humano.
- Manejo apropiado de los microorganismos en el laboratorio en condiciones asépticas y de seguridad biológica.
- Conocimiento de los criterios de aplicación y protocolos de esterilización, desinfección y antisepsia.
- Adquirir conocimientos básicos de genética y genómica microbiana.
- Conocimiento de aplicaciones de los microorganismos en biotecnología alimentaria.
- Conocimiento de los microorganismos y parásitos causantes de enfermedades infecciosas transmisibles por agua y alimentos.
- Adquisición de experiencia práctica en la observación, cultivo y técnicas de identificación de agentes infecciosos.

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

BLOQUE 1. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA, MÉTODOS DE OBSERVACIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS MICROORGANISMOS

Tema 1. Introducción a la Microbiología. Breve historia de la Microbiología. Microscopía y observación de microorganismos.



Tema 2. La pared celular y membrana citoplasmática: estructura y función. Cápsulas y estructuras de superficie. Adhesión, movilidad y secreción.

Tema 3. El citoplasma y estructuras internas de la célula microbiana. Inclusiones y sustancias de reserva. Esporulación bacteriana y germinación de endosporas. Esporas microbianas.

Tema 4. Estructura de los microorganismos eucarióticos. Comparación con la célula procariótica de hongos y parásitos.

BLOQUE 2: NUTRICIÓN, METABOLISMO Y CRECIMIENTO MICROBIANOS

Tema 5. Nutrición y metabolismo microbiano. Clasificación de los microorganismos según sus fuentes de carbono, energía y electrones.

Tema 6. Crecimiento y cultivo microbiano. Influencia de los factores físico-químicos en el crecimiento microbiano.

BLOQUE 3: VIROLOGÍA

Tema 7. Estructura de los virus. Bacteriófagos, ciclo lítico y lisogénico. Virus que infectan células de animales: efectos citopáticos, latencia, persistencia y oncogenicidad.

BLOQUE 4: CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS

Tema 8. Control de los microorganismos. Cinética de muerte y parámetros que definen la letalidad. Higienización, desinfección, antisepsia y esterilización.

BLOQUE 5: GENÓMICA Y GENÉTICA MICROBIANAS

Tema 9. Genómica microbiana y variabilidad genética en microorganismos: mutación y recombinación. Significado evolutivo de las mutaciones: mutación y adaptación.

Tema 10. Transmisión horizontal de información genética en procariotas. Transformación bacteriana. Conjugación bacteriana. Transducción generalizada y especializada.

Tema 11. Modificación genética de microorganismos. Métodos clásicos: mutagénesis y recombinación. Técnicas básicas de DNA recombinante. Vectores: plásmidos, cromosomas artificiales y fagos. Expresión heteróloga.



BLOQUE 6: INTERACCIÓN MICROORGANISMO- HOSPEDADOR

Tema 12. Tipos de asociaciones biológicas. Microorganismos patógenos, comensales y oportunistas. Parasitismo. Tipos de parásitos y de hospedadores. Contacto parásito-hospedador. Vías de entrada, establecimiento y salida de los microorganismos y parásitos. Efectos de los parásitos sobre sus hospedadores.

Tema 13. Infección y enfermedad infecciosa. Transmisión y mecanismos de defensa frente a la enfermedad infecciosa. Postulados de Koch. Epidemias, endemias y pandemias. Control de las enfermedades infecciosas. Inmunización activa. Tipos de vacunas según su composición.

BLOQUE 7: ANTIBIÓTICOS Y QUIMIOTERÁPICOS

Tema 14. Quimioterapia de la infección. Sensibilidad y resistencia a antibióticos. Antibiograma. Bases bioquímicas y genéticas de la resistencia.

Tema 15. Inhibidores de la síntesis del peptidoglucano. Inhibidores de la síntesis proteica. Inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos. Antimetabolitos y otros agentes. Mecanismos de acción y de resistencia.

Tema 16. Antivíricos, antifúngicos y antiparasitarios, grupos principales y mecanismo de acción y de resistencia.

BLOQUE 8: DIVERSIDAD MICROBIANA

Tema 17. Dominios fundamentales y diversidad en el mundo microbiano. Taxonomía: clasificación, nomenclatura e identificación. Diversidad procariótica: Dominios *Archaea* y *Bacteria*. Diversidad bacteriana en hábitats extremos (*Deinococcus-Thermus*). Diversidad del metabolismo energético en bacterias ambientales.

Tema 18. Bacterias Gram negativas, *Phylum* Proteobacteria: α -Proteobacterias, Bacterias fijadoras de nitrógeno (*Rhizobium*, *Azospirillum*) y patógenos de plantas (*Agrobacterium*). Bacterias acéticas de utilidad en industria alimentaria (*Acetobacter*, *Gluconobacter*). Patógenos intracelulares *Rickettsia* y *Brucella*. β -proteobacterias, *Neisseria*, *Bordetella*. γ -proteobacterias, *Legionella*, *Coxiella*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Aeromonas*, *Pasteurella* y *Haemophilus*. Enterobacterias: *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella* y *Yersinia*. ϵ -proteobacterias, *Campylobacter* y *Helicobacter*. Otras bacterias Gram negativas no incluidas en el *Phylum* Proteobacteria: *Chlamydia* y *Chlamydophila*. Espiroquetas.



Tema 19. Bacterias Gram positivas de bajo contenido G+C (*Phylum Firmicutes*). *Clostridium*. Neurotoxina botulínica y botulismo. Tétanos. *Cl. perfringens* como indicador fecal. *Bacillus*: importancia industrial, en control biológico de plagas, en clínica y en intoxicaciones alimentarias. *Listeria* y listeriosis. Estafilococos: *Staphylococcus aureus* como microorganismo modelo de estudio e importancia clínica. Bacterias lácticas de importancia en la industria alimentaria: *Lactobacillus* y *Lactococcus*. Los estreptococos: características generales e importancia en la microbiota humana y en clínica: *S. pyogenes*; *S. pneumoniae* y la neumonía. Bacterias sin pared celular: micoplasmas.

Tema 20. Bacterias Gram positivas de alto contenido G+C: *Phylum Actinobacteria*. Actinobacterias típicas (*Actinomyces*, *Propionibacterium*, *Bifidobacterium*). Corinebacterias. *C. diphtheriae*. Bacterias filamentosas productoras de antibióticos (*Streptomyces*). Bacterias ácido-alcohol-resistentes *Mycobacterium tuberculosis* y *leprae*.

Tema 21. Fundamentos de la clasificación de los hongos microscópicos. Principales características estructurales y fisiológicas: zigomicetos, ascomicetos (*Saccharomyces*, *Candida*, *Aspergillus* y *Penicillium*) y basidiomicetos. Importancia ambiental, sanitaria e industrial.

Tema 22. Taxonomía de virus (I). Biodiversidad de los virus. Fundamentos de la clasificación de los virus. Virus con DNA que afectan al ser humano: *Poxviridae*, *Herpesviridae*, *Hepadnaviridae*, *Adenoviridae*, *Papillomaviridae*, *Polyomaviridae* y *Parvoviridae*.

Tema 23. Taxonomía de virus (II). Virus con RNA que afectan al ser humano: *Picornaviridae*, *Caliciviridae*, *Togaviridae*, *Flaviviridae*, *Coronaviridae*, *Rhabdoviridae*, *Paramyxoviridae*, *Orthomyxoviridae*, *Deltaviridae* y *Reoviridae*.

Tema 24. Taxonomía de los grupos principales de parásitos causantes de enfermedades transmisibles por agua y alimentos. Parásitos transmitidos a través del agua: *Entamoeba*, *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Cyclospora*. Intoxicaciones por Dinoflagelados.

Tema 25. Enfermedades parasitarias transmitidas por alimentos. *Sarcocystis*, *Toxoplasma*, *Taenia*, *Trichinella*, Anisakidos, *Paragonimus*, *Fasciola*.

Tema 26. Otros parásitos de importancia clínica: *Plasmodium*, *Leishmania*, *Trypanosoma*.

BLOQUE 9: ANÁLISIS Y CONTROL MICROBIOLÓGICO DE AGUAS, ALIMENTOS Y PRODUCTOS FARMACÉUTICOS

Tema 27. Microbiología de las aguas. Microbiota autóctona y alóctona. Análisis y control microbiológico de aguas de consumo, envasadas y de baño.

Tema 28. Microbiología de alimentos. Intoxicaciones e infecciones alimentarias. Microorganismos alterantes. Seguridad alimentaria: normas y criterios microbiológicos. Análisis de riesgos y puntos críticos de control. Análisis microbiológico.



PROGRAMA PRÁCTICO

- 1.- Observación microscópica de microorganismos. Tinción simple, negativa, de Gram y de esporas.
- 2.- Manejo de los microorganismos en el laboratorio. Fundamentos de la preparación y esterilización de medios de cultivo (generales, selectivos y diferenciales).
- 3.- Siembras para aislamiento y recuento de microorganismos. Cultivo en condiciones de aerobiosis y anaerobiosis. Determinación del tipo respiratorio.
- 4.- Control microbiológico ambiental.
- 5.- Aislamiento e identificación de microorganismos en una muestra problema. Obtención de cultivos puros. Realización de diferentes pruebas de identificación.
- 6.- Observación microscópica de parásitos.

MÉTODO DOCENTE

- Clases magistrales con apoyo audiovisual.
- Clases prácticas en laboratorio.
- Seminarios sobre temáticas específica de interés.
- Exposiciones orales y/o trabajos escritos individuales y colectivos.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CG-T2, CG-T4, CG-T5, CG-T6, CG-T7 CG-T8, CG-T9, CG-T10, CG-T11, CE-B1, CE-B4, CE-B5, CE-B6, CE-B7, CE-B8, CE-B11, CE-B14, CE-B15.
Prácticas	CG-T2, CG-T4, CG-T5, CG-T6, CG-T7 CG-T8, CG-T9, CG-T10, CG-T11, CE-B3, CE-B4, CE-B6, CE-B7, CE-B10, CE-B11, CE-B12, CE-B13, CE-B16.
Seminarios	CG-T2, CG-T4, CG-T5, CG-T6, CG-T7 CG-T8, CG-T9, CG-T10, CG-T11, CE-B5, CE-B7, CE-B8, CE-B14, CE-B15.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los conocimientos teóricos se evaluarán mediante pruebas escritas y tendrán un peso entre el 70-80% de la nota final de la asignatura. Las clases prácticas tendrán un peso entre el 10-20% de la nota final. Será necesario aprobar tanto la parte teórica como la práctica para superar la asignatura. Otras actividades (seminarios, trabajos etc...) tendrán un peso entre el 10-15% de



la nota final de la asignatura. La parte práctica de la asignatura una vez superada tendrá validez durante los dos años académicos siguientes.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- **INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA**, 12ª Ed., Tortora, G. J., Funke, B. R. y Case, C. L., Editorial Médica Panamericana, 2017. Existe la 13ª edición en inglés "Microbiology: An Introduction", 13th Edition, Tortora (Author), Berdell R. Funke (Author), Christine L. Case (Author), Derek Weber (Author), Warner Bair (Author).
- **MICROBIOLOGÍA ESENCIAL**. Martín, A., Béjar, V., Gutiérrez, J. C., Llagostera, M. y Quesada, E. Editorial Médica Panamericana, 2019.
- **BROCK BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS**, 14ª Ed., Madigan, M., Martinko, J., Bender, K. S., Buckley, D. H., Stahl, D. A., Editorial Pearson, 2015. Existe la 15ª edición en inglés "Brock Biology of Microorganisms", Madigan, M. *et al.*, 2019.
- **PRESCOTT'S MICROBIOLOGY**, 11th Ed., Willey, J., Sandman, M. y Wood, D., Editorial McGraw-Hill, 2019. La 7ª edición está traducida al español como Microbiología, Prescott, L. M., Harley, J. P. y Klein, D. A., Editorial McGraw-Hill, 2009.
- **MICROBIOLOGÍA MÉDICA**, 9ª Ed., Murray, P.R., Rosenthal, K. S. y Pfaller, M.A. Editorial Elsevier, 2021.
- **FÁRMACOS ANTIMICROBIANOS. MECANISMOS DE ACCIÓN Y RESISTENCIA**. Rotger Anglada, R. y Martínez Grueiro, M. Eds. DEXTRA, 2016.
- **PARASITOLOGÍA MÉDICA**, 5ª Ed., Becerril, M. A. McGraw-Hill, 2019.

Aprobada en Consejo de Departamento el 22 de mayo de 2023