



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE **MICROBIOLOGÍA**

Coordinación: DE LA TORRE RUIZ, M. ANGELES

Año académico 2021-22

Información general de la asignatura

Denominación	MICROBIOLOGÍA			
Código	101537			
Semestre de impartición	PRIMER CUATRIMESTRE			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ciencias Biomédicas	2	OBLIGATORIA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	9			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	1.2	2.5	5.3
	Número de grupos	4	1	1
Coordinación	DE LA TORRE RUIZ, M. ANGELES			
Departamento/s	CIENCIAS MÉDICAS BÁSICAS			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	90 horas presenciales alumnado y 150 horas de trabajo autónomo			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Catalán y castellano			
Distribución de créditos	Créditos presenciales alumnado: 9 (clase magistral: 5,3; prácticas laboratorio: 1,2; seminarios y problemas: 2,5)			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
BELLÍ MARTÍNEZ, GEMMA	gemma.belli@udl.cat	1,2	
CASTELLS ROCA, LAIA	laia.castells@udl.cat	1,5	
COLOMINA GABARRELLA, M. NIEVES	neus.colomina@udl.cat	2	
DE LA TORRE RUIZ, M. ANGELES	mariaangeles.delatorre@udl.cat	2,5	
PUJOL CARRION, NURIA	nuria.pujol@udl.cat	5,4	

Objetivos académicos de la asignatura

Competencia 15. Conocer la biología de los microorganismos en sus aspectos estructurales, fisiológicos y genéticos, así como su diversidad.

Objetivos específicos:

-Conocer la diversidad estructural de las bacterias, y ser capaz de relacionar sus estructuras con otras propiedades biológicas como la fisiología, la sensibilidad a los antibióticos o la virulencia (bloques 1 y 2 y sesiones de seminarios y de problemas)

-Conocer las características principales del metabolismo bacteriano, relacionándolas con las características de crecimiento y la adaptación a cambios ambientales (bloque 3 y sesiones de seminarios y de problemas)

-Entender los mecanismos determinantes de la variabilidad genética de las bacterias y ser capaz de relacionarlos con la virulencia y la resistencia a los antibióticos (bloque 4 y sesiones de seminarios y de problemas)

-Conocer las características del crecimiento microbiano a nivel teórico y los factores ambientales que afectan al mismo, y ser capaz de hacer medidas prácticas (bloque 5, sesiones de seminarios y de problemas y clases prácticas)

-Conocer los mecanismos de acción de los agentes antimicrobianos y ser capaz de determinar prácticamente esta acción (bloque 5, sesiones de seminarios y de problemas y clases prácticas)

Competencia 16. Conocer los principales agentes infecciosos y sus mecanismos de acción.

Objetivos específicos:

- Saber relacionar las propiedades biológicas de los microorganismos con su capacidad infecciosa y las diversas relaciones ecológicas que establecen con el organismo humano (bloque 6 y sesiones de seminarios y de problemas)
- Conocer la estructura, las propiedades genéticas y los mecanismos de multiplicación de los virus (bloque 7 y sesiones de seminarios y de problemas)
- Conocer las principales patologías causadas por virus y los mecanismos de acción de los antivirales (bloque 7 y sesiones de seminarios y de problemas)
- Conocer los diferentes grupos bacterianos y sus propiedades específicas, incidiendo especialmente en las bacterias causantes de patologías en humanos (bloque 8 y sesiones de seminarios y de problemas)
- Conocer la biología de los hongos y los protozoos, su relación con patologías humanas y el tratamiento de las mismas (bloques 9 y 10 y sesiones de seminarios y de problemas)

Competencia 17. Ser capaz de utilizar las técnicas básicas de manipulación de microorganismos.

Competencia 18. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las tecnologías y fuentes de información biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar información científica especialmente de tipo biomédico.

Objetivos específicos:

- Ser capaz de relacionar la información obtenida en las clases teóricas y prácticas con el material bibliográfico al alcance (todos los bloques de clases teóricas y clases prácticas)
- Ser capaz de buscar información de carácter específico a partir de bases de datos para resolver problemas planteados (clases de problemas)

Competencia 19. Saber utilizar material y técnicas básicas de laboratorio

Objetivos específicos:

- Saber preparar medios de cultivo para el crecimiento de los microorganismos, manipular estos y trabajar en condiciones de esterilidad (clases prácticas)
- Saber aislar e identificar microorganismos a partir de sus propiedades morfológicas, fisiológicas y bioquímicas (clases prácticas)
- Saber determinar la sensibilidad a agentes antimicrobianos con pruebas de laboratorio (clases prácticas)
- Saber aislar plásmidos bacterianos y transformarlos en cultivos de bacterias (clases prácticas)
- Saber crecer microorganismos en cultivos de laboratorio y medir parámetros de crecimiento (clases prácticas)

Competencias

Competencias a las que contribuye

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.

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.

CE14. Diseñar estudios sencillos y analizar los resultados de acuerdo a los objetivos planteados.

CE15. Diferenciar la biología de los microorganismos en sus aspectos estructurales, fisiológicos y genéticos, así como su diversidad.

CE16. Describir los principales agentes infecciosos y sus mecanismos de acción.

CE17. Aplicar las técnicas básicas de manejo de microorganismos.

CE18 Valorar críticamente y utilizar las tecnologías y fuentes de información clínica y biomédica, para obtener, organizar, interpretar y comunicar información clínica, científica y sanitaria

CE39 Identificar las indicaciones de las pruebas bioquímicas, hematológicas, inmunológicas, microbiológicas, anatomopatológicas y de imagen.

CE58. Aplicar y valorar técnicas inmunológicas cualitativas y cuantitativas aplicadas al análisis de moléculas y células
CE19. Manejar material y aplicar técnicas básicas de laboratorio.

CE59. Aplicar técnicas de luminometría, citometría, cromatografía y espectrometría

Contenidos fundamentales de la asignatura

PROGRAMA TEÓRICO (53 horas)

BLOQUE 1. INTRODUCCIÓN (1 hora)

1.1. EL MUNDO DE LOS MICROORGANISMOS. Aspectos históricos. Los microorganismos como agentes causantes de enfermedades: postulados de Koch. Tipos de microorganismos. Microorganismos procariotas y eucariotas: diferencias en la organización celular. Relación entre virus y otros microorganismos.

BLOQUE 2. ESTRUCTURAS BACTERIANAS (4 horas)

2.1. PROPIEDADES MORFOLÓGICAS GENERALES de las bacterias. Componentes de la célula bacteriana. Morfología de las bacterias. Pleomorfismo. Tamaño celular. agrupaciones celulares.

2.2. LA SUPERFICIE DE LA CÉLULA BACTERIANA. Pared celular: estructura en grampositivas y gramnegativas. Funciones de la pared. Síntesis de la pared. Materiales extracelulares. Cápsula: importancia clínica. Flagelos. Otras estructuras superficiales: fimbrias y pili.

2.3. LA MEMBRANA Y EL CITOPLASMA BACTERIANO. La membrana citoplásmica. Ribosomas. Secreción de proteínas. El núcleo. Replicación del cromosoma y división celular. Sustancias de reserva. Endospora bacterianas.

BLOQUE 3. METABOLISMO MICROBIANO (3 horas)

3.1. PROCESOS CATABOLICOS EN MICROORGANISMOS. Tipo nutricionales de microorganismos. Fuentes de energía y de carbono. Respiración aerobia y anaerobia: características diferenciales en bacterias. Fermentaciones bacterianas.

3.2. PROCESOS ANABOLICOS MICROORGANISMOS. Esquema general de los mecanismos biosintéticos. Factores de crecimiento. Regulación del metabolismo en bacterias. Sistemas de dos componentes.

BLOQUE 4. GENÉTICA BACTERIANA (4 horas)

4.1. VARIABILIDAD GENÉTICA EN BACTERIAS. Organización del genoma bacteriano. Genómica bacteriana: utilidad de los estudios comparativos en Microbiología clínica. Mutaciones espontáneas e inducidas. Principales agentes mutagénicos. Tipos de mutantes bacterianos.

4.2. MECANISMOS DE TRANSFERENCIA GENÉTICA Y PLASMIDOS BACTERIANOS. Recombinación genética en las bacterias. Transformación: relevancia clínica. Transducción. Los bacteriófagos: ciclos lítico y lisogénico. Conjugación bacteriana. Elementos móviles. Tipo de plásmidos. Factores de resistencia: estructura molecular y transmisibilidad.

BLOQUE 5. DIVERSIDAD PROCARIOTA (11 horas)

5.1. FILOGENIA Y DIVERSIDAD BACTERIANA. Fundamentos de taxonomía. Diversidad en Bacteria: *Proteobacteria*, *Firmicutes*, *Tenericutes*, *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Chlamydiae*, *Planctomycetes* y *Verrucomicrobia*, Bacterias Hipertermófilas, Otras Bacterias.

5.2. MECANISMOS DE DEFENSA E INMUNIDAD FRENTE A INFECCIONES MICROBIANAS: Barreras naturales. Características generales de los elementos que participan en la defensa frente a microorganismos. Inmunidad innata. Inmunidad específica. Inflamación. Vacunas.

5.3. BACTERIAS CAUSANTES DE ENFERMEDADES HUMANAS: Enfermedades bacterianas de transmisión aérea: *Streptococcus pyogenes* y *Streptococcus pneumoniae*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Bordetella pertussis*, *Mycobacterium sps*, *Neisseria meningitidis*, *Staphylococcus sps*, *Helicobacter*. Enfermedades bacterianas de transmisión sexual: *Neisseria gonorrhoeae*, *Treponema pallidum*, *Chlamydia trachomatis*. Enfermedades bacterianas transmitidas por artrópodos *Rickettsia sp. (Rickettsia prowazekii)*, *Borrelia burgdorferi*, *Yersinia pestis*. Enfermedades bacterianas transmitidas por el suelo: *Bacillus anthracis*, *Clostridium tetani*. Enfermedades bacterianas transmitidas por el agua: *Vibrio cholerae*, *Legionella pneumophila*, *Salmonella entérica serovar Thyphi*. Enfermedades bacterianas transmitidas por los alimentos: *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* y *Clostridium botulinum*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*.

5.4. ARCHAEA. Características fisiológicas, morfológicas y bioquímicas diferenciales: Clasificación taxonómica. Arqueas halófilas. Arqueas metanógenas. Arqueas hipertermófilas.

BLOQUE 6. CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO (7 horas)

6.1. CRECIMIENTO MICROBIANO. El ciclo de división de las bacterias y otros microorganismos. Crecimiento de las poblaciones microbianas. Fases de crecimiento. Medida del crecimiento. Influencia de las condiciones ambientales.

6.2. ACCION ANTIMICROBIANA DE LOS AGENTES FÍSICOS Y QUÍMICOS. Agentes físicos. Esterilización por calor. Otros métodos físicos de control. Agentes químicos: desinfectantes y antisépticos. Condiciones óptimas de acción de los desinfectantes. Inactivación de los desinfectantes. Resistencia microbiana a los desinfectantes.

6.3. AGENTES QUIMIOTERAPICOS. Propiedades. Valoración del efecto quimioterápico. Antibiogramas. Acción

microbiostática y microbicida. Análogos de los factores de crecimiento: sulfonamidas. Agentes quimioterápicos sintéticos. Antibióticos. Espectro de acción. Mecanismos de acción de los antibióticos. Resistencias cromosómicas y extracromosómicas los antibióticos: mecanismos bioquímicos. Estrategias para la utilización clínica.

BLOQUE 7. VIROLOGÍA (18 horas)

7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS VIRUS. Estructura de la partícula vírica. Características de la cápsida y del ácido nucleico. Clasificación de los virus. Virus bacterianos. Cultivo de virus animales. Métodos de detección. Mecanismos generales de multiplicación de los virus de animales. Inmunidad frente a las infecciones víricas.

7.2. ESTRUCTURA Y GENÉTICA DE LOS VIRUS. Morfología y tamaño de los viriones. Métodos de estudio. Arquitectura de la cápsida: tipos de simetría. Virus con envuelta. Virus complejos. Interacción cápsida/ácido nucleico. Estructura y complejidad de los genomas víricos. Genomas segmentados y partidos. Mutantes víricos. Interacciones genéticas entre virus. Virus defectivos. Virus satélites. Recombinación entre genomas víricos.

7.3. PURIFICACIÓN Y ANALISIS DE VIRUS. Obtención de partículas víricas. Cultivos de células. Métodos de purificación. Cuantificación de partículas víricas: métodos directos e indirectos. Análisis bioquímico de los componentes. Métodos de trabajo en el laboratorio de Virología.

7.4. VIRUS BACTERIANOS. Clasificación de los bacteriofagos. Morfología de las cápsidas fágicas. Multiplicación de los bacteriofagos DNA y RNA: ciclo lítico. Bacteriofagos atenuados y lisogenia. Conversión fágica. Protección de las bacterias frente a los bacteriofagos: enzimas de restricción y sistemas CRISPR. Bacteriofagos de bacterias de interés biotecnológico y clínico.

7.5. MULTIPLICACIÓN DE LOS VIRUS DE ANIMALES. Especificidad celular. Receptores. Descapsidación. Efectos sobre el metabolismo celular. Síntesis de RNA, DNA y proteínas víricas. Procesamiento de las proteínas. Ensamblaje de los viriones. Salida de las partículas víricas. Retrotranscripción. Fármacos antivíricos: mecanismos de acción.

7.6. PATOGENICIDAD POR VIRUS DE ANIMALES. Características de las infecciones víricas. Infecciones persistentes, latentes y lentas. Vías de entrada y extensión en el interior del organismo. Mecanismos de transmisión. Tipos de reservorio. Principales familias y géneros de virus patógenos en humanos y otros animales: efectos patológicos. Virus de la gripe. HIV. Herpesvirus.

7.7. PRIONES Y OTROS AGENTES DE TIPO VIRICO. Los priones como partículas infecciosas. Aspectos moleculares: partículas PrP^c y PrP^{sc}. Propagación de los priones. Diversidad fenotípica. Enfermedades priónicas en especies animales. Barreras interespecíficas. Priones en otros organismos. Agentes delta.

BLOQUE 8. HONGOS (3 horas)

8.1. HONGOS. Características generales. Fisiología. Ciclo biológico. Nutrición y metabolismo. Ecología. Reproducción. Taxonomía. Antifúngicos. Tipo de micosis y estrategias de infección. Mecanismos de defensa. Principales especies patógenas.

BLOQUE 9. PROTOZOOS (2 horas)

9.1. PROTOZOOS. Características generales y ciclos biológicos. Estructura celular. Nutrición y metabolismo. Formas de resistencia. Reproducción. Patogenicidad.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO (12 horas)

1. Medios de cultivo para el aislamiento de microorganismos.
2. Esterilización y preparación del material. Siembras.
3. Cultivos líquidos y sólidos.
4. Técnicas de tinción de microorganismos. Microscopía. Observación de cultivos bacterianos y fúngicos
5. Identificación de enterobacterias de interés clínico mediante una galería de pruebas bioquímicas
6. Realización de otras pruebas identificativas de bacterias (catalasa, coagulasa, etc)
7. Determinación de la sensibilidad de aislamientos bacterianos desinfectantes y antibióticos (antibiograma)
8. Diagnóstico serológico: prueba de ELISA

SESIONES DE SEMINARIOS COMPLEMENTARIOS A LAS CLASES TEÓRICAS (10 horas)

SESIONES DE PROBLEMAS (15 horas)

Se discutirán problemas relacionados con los contenidos de las sesiones teóricas, para aplicar estos contenidos a casos concretos.

Ejes metodológicos de la asignatura

Para alcanzar los objetivos y adquirir las competencias atribuidas se programarán las siguientes actividades:

-Clases magistrales

Estas se realizarán con todos los alumnos en el aula. Tienen como finalidad dar una visión general del contenido temático destacando aquellos aspectos que les serán útiles en su formación.

-Seminarios

Estas se realizarán en grupos reducidos, de manera presencial. Al inicio del curso se propondrán una serie de temas para que los alumnos los trabajen y realicen exposiciones orales.

-Problemas/casos

Se realizarán de manera presencial al final de cada unidad temática en el aula en grupos reducidos. Se propondrán una serie de problemas o casos prácticos relacionados con el tema impartido para que sean discutidos y resueltos por los alumnos en el aula.

-Prácticas de laboratorio

Estas se realizarán en grupos reducidos de manera presencial, y son obligatorias. Las prácticas de laboratorio tienen como finalidad que los alumnos se familiaricen con las técnicas microbiológicas básicas (microscopía, identificación y diagnóstico de microorganismos, trabajo en condiciones de esterilidad, determinación de sensibilidad a antibióticos, etc) así como en técnicas básicas de manipulación genética de microorganismos.

Plan de desarrollo de la asignatura

Las clases teóricas, seminarios, problemas y prácticas se desarrollarán paralelamente, pero siempre de manera que los conocimientos requeridos en cada momento ya se hayan introducido previamente en las clases de teoría

Sistema de evaluación

La nota final será la suma de los diferentes aspectos evaluados:

-Los conocimientos adquiridos en las clases teóricas se valorarán en dos exámenes escritos en los periodos fijados por la Facultad. Así pues, **cada uno de los exámenes representará un 30% de la nota final**. El contenido específico de los mismos será cuantitativamente proporcional al número de horas dedicadas a cada uno de los

bloques de clases de teoría. Cada uno de los dos exámenes teóricos se considerará superado cuando la nota sea al menos de 5 sobre un total de 10. Las prácticas de laboratorio son de obligada asistencia y se evaluarán con un examen escrito que supondrá un **20% de la nota final**. Para aprobar la materia será necesario haber superado la parte teórica y la parte práctica con un mínimo de 5 en cada una de las dos, no son compensables. Otras actividades prácticas en el aula serán: a) Seminarios orales: serán sesiones expositivas en donde cada uno de los grupos reducidos de alumnos (aproximadamente 4) impartirán una clase al resto de compañeros quienes deberán asistir y participar obligatoriamente. Esta actividad será valorada en el aula mediante una rúbrica, una vez realizada la exposición con **0,5 puntos (5% del total de la nota)**. b) Actividades de problemas relacionados con las clases teóricas impartidas que se resolverán en clase en grupos reducidos y cuya evaluación será continuada. Esta actividad en total tendrá una valoración de **1,5 puntos (15% del total de la nota)**.

Evaluación aprendizajes		
	% nota final	Tipo de evaluación
Teoría	60	Exámenes escritos (dos partes)
Prácticas	20	Evaluación examen escrito
Seminario	5	Exposición oral en grupo
Problemas	15	Evaluación continua

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía general:

- Madigan, M.T. i altres. Brock Biología de los microorganismos (14ª ed.). Pearson Int., (2015)
- Willey, J.M. i altres. Microbiología de Prescott (7ª ed.). McGraw Hill (2009)
- Schaechter, M. i altres. Microorganismes. Ed. Reverté (2008)
- Tortora, G.J, Funke, B.R. i Case, C.I. Introducción a la Microbiología (9ª ed.). Ed. Panamericana (2007)
- Ingraham, C.A. i Ingraham, J.L. Introducción a la Microbiología. Ed. Reverté (1999)

Bibliografía complementaria:

- Mims, C.A. i altres. Microbiología Médica (2ª ed.). Harcourt-Brace (1999)
- Murray, P.R., Kobayashi, G.S., Pfaller, M.A i Rosenthal, K.S. Microbiología Médica (6ª ed.). Elsevier (2009)
- Nath, S.K. i Revankar, S.G. Microbiología basada en la resolución de problemas. Elsevier (2007)
- Salyers, A.A. i Whitt, D.D. Microbiology: diversity, disease and the environment. Fitzgerald Sic. Press (2001)
- Salyers, A.A. i Whitt, D.D. Bacterial Pathogenesis: A Molecular Approach. ASM Press (2002)
- Shors, T. Virus: estudio molecular con orientación clínica. Ed. Panamericana (2009)

Direcciones electrónicas de interés:

<http://www.bact.wisc.edu/microtextbook>

<http://www-micro.msb.le.ac.uk>

<http://www.microbebook.org>