



Universitat de Lleida

# GUIA DOCENT **MICROBIOLOGIA**

Coordinació: DE LA TORRE RUIZ, M. ANGELES

Any acadèmic 2021-22

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	MICROBIOLOGIA			
<b>Codi</b>	101537			
<b>Semestre d'impartició</b>	PRIMER QUADRIMESTRE			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Ciències Biomèdiques (M 2018)	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	9			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	1.2	2.5	5.3
	<b>Nombre de grups</b>	4	1	1
<b>Coordinació</b>	DE LA TORRE RUIZ, M. ANGELES			
<b>Departament/s</b>	CIÈNCIES MÈDIQUES BÀSIQUES			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	90 hores presencials alumnat i 150 hores de treball autònom			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català i castellà			
<b>Distribució de crèdits</b>	Crèdits presencials alumnat: 9 (classe magistral: 5,3; pràctiques laboratori: 1,2; seminaris i problemes: 2,5)			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
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	

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Competència 15. Conèixer la biologia dels microorganismes en els seus aspectes estructurals, fisiològics i genètics, així com la seva diversitat.

Objectius específics:

-Conèixer la diversitat estructural de les bactèries, i ser capaç de relacionar les seves estructures amb altres propietats biològiques com la fisiologia, la sensibilitat als antibiòtics o la virulència (blocs 1 i 2 i sessions de seminaris i de problemes)

-Conèixer les característiques principals del metabolisme bacterià, relacionant-les amb les

característiques de creixement i l'adaptació a canvis ambientals (bloc 3 i sessions de seminaris i de problemes)

-Entendre els mecanismes determinants de la variabilitat genètica de les bactèries i ser capaç de relacionar-los amb la virulència i la resistència als antibiòtics (bloc 4 i sessions de seminaris i de problemes)

-Conèixer les característiques del creixement microbià a nivell teòric i els factors ambientals

que afecten el mateix, i ser capaç de fer mesures pràctiques (bloc 5, sessions de seminaris i de problemes i classes pràctiques)

-Conèixer els mecanismes d'acció dels agents antimicrobians i ser capaç de determinar pràcticament aquesta acció (bloc 5, sessions de seminaris i de problemes i classes pràctiques)

Competència 16. Conèixer els principals agents infecciosos i els seus mecanismes d'acció.

**Objectius específics:**

- Saber relacionar les propietats biològiques dels microorganismes amb la seva capacitat infecciosa i amb les diverses relacions ecològiques que estableixen amb l'organisme humà (bloc 6 i sessions de seminaris i de problemes)
- Conèixer l'estructura, les propietats genètiques i els mecanismes de multiplicació dels virus (bloc 7 i sessions de seminaris i de problemes)
- Conèixer les principals patologies causades per virus i els mecanismes d'acció dels antivirals (bloc 7 i sessions de seminaris i de problemes)
- Conèixer els diferents grups bacterians i les seves propietats específiques, incidint especialment en les bactèries causants de patologies en humans (bloc 8 i sessions de seminaris i de problemes)
- Conèixer la biologia dels fongs i dels protozous, la seva relació amb patologies humanes i el tractament de les mateixes (blocs 9 i 10 i sessions de seminaris i de problemes)

Competència 17. Ser capaç d'utilitzar les tècniques bàsiques de manipulació de microorganismes.

Competència 18. Conèixer, valorar críticament i saber utilitzar les tecnologies i fonts d'informació biomèdica per tal d'obtenir, organitzar, interpretar i comunicar informació científica especialment de tipus biomèdic.

**Objectius específics:**

- Ser capaç de relacionar la informació obtinguda en les classes teòriques i pràctiques amb el material bibliogràfic a l'abast (tots els blocs de classes teòriques i classes pràctiques)
- Ser capaç de cercar informació de caràcter específic a partir de bases de dades per tal de resoldre problemes plantejats (classes de problemes)

Competència 19. Saber utilitzar material i tècniques bàsiques de laboratori

**Objectius específics:**

- Saber preparar medis de cultiu pel creixement dels microorganismes, manipular aquests i treballar en condicions d'esterilitat (classes pràctiques)
- Saber aïllar i identificar microorganismes a partir de les seves propietats morfològiques, fisiològiques i bioquímiques (classes pràctiques)
- Saber determinar la sensibilitat a agents antimicrobians amb proves de laboratori (classes pràctiques)
- Saber aïllar plàsmids bacterians i transformar-los en cultius de bactèries (classes pràctiques)
- Saber créixer microorganismes en cultius de laboratori i mesurar paràmetres de creixement (classes pràctiques)

## Competències

### Competències a les que contribueix

CB1 Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats,

inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi.

CB2 Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements a la seva feina o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.

CB4 Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5 Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

CE14. Dissenyar estudis senzills i analitzar els resultats d'acord amb els objectius plantejats.

CE15. Diferenciar la biologia dels microorganismes en els seus aspectes estructurals, fisiològics i genètics, així com la seva diversitat.

CE16. Descriure els principals agents infecciosos i els seus mecanismes d'acció.

CE17. Aplicar les tècniques bàsiques de maneig de microorganismes.

CE18 Valorar críticament i utilitzar les tecnologies i les fonts d'informació clínica i biomèdica, per obtenir, organitzar, interpretar i comunicar informació clínica, científica i sanitària

CE19. Fer servir material i aplicar tècniques bàsiques de laboratori.

CE39 Identificar les indicacions de les proves bioquímiques, hematològiques, immunològiques, microbiològiques, anatomopatològiques i imatge.

CE58. Aplicar i valorar tècniques immunològiques qualitatives i quantitatives aplicades a l'anàlisi de molècules i cèl·lules

CE59. Aplicar tècniques de luminometria, citometria, cromatografia i espectrometria

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### PROGRAMA TEÒRIC (53 hores)

#### BLOC 1. INTRODUCCIÓ (1 hora)

1.1. EL MON DELS MICROORGANISMES. Aspectes històrics. Els microorganismes com agents causants de malalties: postulats de Koch. Tipus de microorganismes. Microorganismes procarotes i eucariotes: diferències en l'organització cel·lular. Relació entre virus i altres microorganismes.

#### BLOC 2. ESTRUCTURES BACTERIANES (4 hores)

2.1. PROPIETATS MORFOLÒGIQUES GENERALS DE LES BACTÈRIES. Components de la cèl·lula bacteriana. Morfologia de les bactèries. Pleomorfisme. Mida cel·lular. Agrupacions cel·lulars.

2.2. LA SUPERFÍCIE DE LA CÈL·LULA BACTERIANA. Paret cel·lular: estructura en grampositives i gramnegatives. Funcions de la paret. Síntesi de la paret. Materials extracel·lulars. Càpsula: importància clínica. Flagels. Altres estructures superficials: fímbries i pili.

2.3. LA MEMBRANA I EL CITOPLASMA BACTERIÀ. La membrana citoplàsmica. Ribosomes. Secreció de proteïnes. El nucli. Replicació del cromosoma i divisió cel·lular. Substàncies de reserva. Endospores bacterianes.

**BLOC 3. METABOLISME MICROBIÀ (3 hores)**

3.1. PROCESSOS CATABÒLICS EN MICROORGANISMES. Tipus nutricionals de microorganismes. Fonts d'energia i de carboni. Respiració aeròbia i anaeròbia: característiques diferencials en bacteries. Fermentacions bacterianes.

3.2. PROCESSOS ANABÒLICS EN MICROORGANISMES. Esquema general dels mecanismes biosintètics. Factors de creixement. Regulació del metabolisme en bacteries. Sistemes de dos components.

**BLOC 4. GENÈTICA BACTERIANA (4 hores)**

4.1. VARIABILITAT GENÈTICA EN BACTÈRIES. Organització del genoma bacterià. Genòmica bacteriana: utilitat dels estudis comparatius en Microbiologia clínica. Mutacions espontànies i induïdes. Principals agents mutagènics. Tipus de mutants bacterians.

**4.2. MECANISMES DE TRANSFERÈNCIA GENÈTICA I PLÀSMIDS BACTERIANS.**

Recombinació genètica en les bacteries. Transformació: rellevància clínica. Transducció. Els bacteriofags: cicles lític i lisogènic. Conjugació bacteriana. Elements mòbils. Tipus de plasmidis. Factors de resistència: estructura molecular i transmissibilitat.

**BLOC 5. DIVERSITAT PROCARIOTA (11 hores)**

5.1. TAXONOMIA BACTERIANA. Conceptes bàsics. Taxonomia molecular. Evolució dels microorganismes.

5.2. DIVERSITAT EN BACTERI. Proteobacteria. Firmicutes, Tenericutes i Actinobacteria. Bacteroidetes. Bacteri hipertermòfilas. Planctomycetes i verrucomicrobi. Deinococos.

5.3. BACTERIS CAUSANTS DE MALALTIES HUMANES. De transmissió aèria, aigua i aliments, sexual i mitjançant vectors. Propietats generals, patogenicitat, toxicitat i immunitat. Estreptococs i erisipela, escarlatina i febre reumàtica. Mycobacterium i la tuberculosi i lepra. Neisseria i la meningitis i gonorrea. Treponema i la sífilis. Chlamydia i q CLAMIDIOSI. Borrelia i malaltia de Lyme. Malalties causades por.Rickettsia. Coliformes fecals, Vibrio i Legionella i contaminació de l'aigua. Malalties alimentàries.

**5.4. ARCHAEA.****BLOC 6. CONTROL DEL CREIXEMENT MICROBIÀ (7 hores)**

6.1. CREIXEMENT MICROBIÀ. El cicle de divisió de les bacteries i altres microorganismes. Creixement de les poblacions microbianes. Fases de creixement. Mesura del creixement. Influència de les condicions ambientals.

6.2. ACCIÓ ANTIMICROBIANA DELS AGENTS FÍSICS I QUÍMICS. Agents físics. Esterilització per calor. Altres mètodes físics de control. Agents químics: desinfectants i antisèptics. Condicions òptimes d'acció dels desinfectants. Inactivació dels desinfectants. Resistència microbiana als desinfectants.

6.3. AGENTS QUIMIOTERÀPICS. Propietats. Valoració de l'efecte quimioteràpic. Antibiogrames. Acció microbiostàtica i microbiocida. Anàlegs dels factors de creixement: sulfonamides. Agents quimioteràpics sintètics. Antibiòtics. Espectre d'acció. Mecanismes d'acció dels antibiòtics. Resistències cromosòmiques i extracromosòmiques als antibiòtics: mecanismes bioquímics. Estratègies per la utilització clínica.

**BLOC 7. VIROLOGIA (18 hores)**

7.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS VIRUS. Concepte de virus. Virus, elements mòbils i altres estructures submicroscòpiques. Comparació entre virus i organismes cel·lulars. Fets rellevants en l'història de la

Virologia: virus de animals, de vegetals i bacterians. Hipòtesis sobre l'origen i evolució dels virus. Sistema de classificació del Comitè Internacional per a la Taxonomia dels Virus.

7.2. ESTRUCTURA I GENÈTICA DELS VIRUS. Morfologia i mida dels virions. Mètodes d'estudi. Arquitectura de la càpsida: tipus de simetria. Virus amb envolta. Virus complexes. Interacció càpsida/àcid nucleic. Estructura i complexitat dels genomes vírics. Genomes segmentats i partits. Mutants vírics. Interaccions genètiques entre virus. Virus defectius. Virus satèl·lits. Recombinació entre genomes vírics.

7.3. PURIFICACIÓ I ANALISI DE VIRUS. Obtenció de partícules víriques. Cultius de cèl·lules. Mètodes de purificació. Quantificació de partícules víriques: mètodes directes i indirectes. Anàlisi bioquímic dels components. Mètodes de treball en el laboratori de Virologia.

7.4. VIRUS BACTERIANS. Classificació dels bacteriòfags. Morfologia de les càpsides fàgiques. Multiplicació dels bacteriòfags DNA i RNA: cicle lític. Bacteriòfags atenuats i lisogènia. Conversió fàgica. Protecció de les bactèries front els bacteriòfags: enzims de restricció i sistemes CRISPR. Bacteriòfags de bactèries d'interès biotecnològic i clínic.

7.5. MULTIPLICACIÓ DELS VIRUS DE ANIMALS. Especificitat cel·lular. Receptors. Descapsidació. Efectes sobre el metabolisme cel·lular. Síntesi de RNA, DNA i proteïnes víriques. Processament de les proteïnes. Ensamblament. Sortida de partícules víriques. Retrotranscripció. Fàrmacs antivirals: mecanismes d'acció.

7.6. PATOGENICITAT PER VIRUS DE ANIMALS. Característiques de les infeccions víriques. Infeccions persistents, latents i lentes. Vies d'entrada i extensió a l'interior de l'organisme. Mecanismes de transmissió. Tipus de reservori. Principals famílies i gèneres de virus patògens en humans i altres animals: efectes patològics. Virus de la grip. HIV, Herpesvirus.

7.7. PRIONS I ALTRES AGENTS DE TIPUS VÍRIC. Els prions com partícules infeccioses. Aspectes moleculars: partícules PrP<sup>C</sup> i PrP<sup>Sc</sup>. Propagació dels prions. Diversitat fenotípica. Malalties priòniques en espècies animals. Barreres interespecífiques. Prions en altres organismes. Agents delta.

## BLOC 8. FONGS (3 hores)

8.1. FONGS. Característiques generals. Fisiologia. Cicle biològic. Nutrició i metabolisme. Ecologia. Reproducció. Taxonomia. Antifúngics. Tipus de micosis i estratègies d'infecció. Mecanismes de defensa. Principals espècies patògenes.

## BLOC 9. PROTOZOUS (2 hores)

9.1. PROTOZOUS. Característiques generals i cicles biològics. Estructura cel·lular. Nutrició i metabolisme. Formes de resistència. Reproducció. Patogenicitat.

## PROGRAMA PRÀCTIQUES LABORATORI (12 hores)

1. Medis de cultiu per l'aïllament de microorganismes.
2. Esterilització i preparació del material. Sembres.
3. Cultius líquids i sòlids.
4. Tècniques de tinció de microorganismes. Microscòpia. Observació de cultius bacterians i fúngics
5. Identificació de enterobactèries d'interès clínic mitjançant una galeria de proves bioquímiques
6. Realització d'altres proves identificatives de bactèries (catalasa, coagulasa, etc)
7. Determinació de la sensibilitat d'aïllaments bacterians a desinfectants i antibiòtics (antibiograma)
8. Diagnòstic serològic: prova de ELISA

**SESSIONS SEMINARIS (10 hores)****SESSIONS DE PROBLEMES (15 hores)**

Es discutiran problemes relacionats amb els continguts de les sessions teòriques, per tal d'aplicar aquests continguts a casos concrets.

**Eixos metodològics de l'assignatura**

Per assolir els objectius i adquirir les competències atribuïdes es programaran les següents activitats:

**Classes magistrals**

Aquestes es realitzaran amb tots els alumnes a l'aula. Tenen com a finalitat donar una visió general de l'contingut temàtic destacant aquells aspectes que els seran útils en la seva formació.

**Seminaris**

Aquestes es realitzaran en grups reduïts, de manera presencial. A l'inici de curs es proposaran una sèrie de temes perquè els alumnes els treballin i facin exposicions orals

**Problemes / casos**

Es realitzaran de manera presencial a la fi de cada unitat temàtica a l'aula en grups reduïts. Es proposaran una sèrie de problemes o casos pràctics relacionats amb el tema impartit perquè siguin discutits i resolts pels alumnes a l'aula.

**Pràctiques de laboratori**

Aquestes es realitzaran en grups reduïts de manera presencial, i són obligatòries. Les pràctiques de laboratori tenen com a finalitat que els alumnes es familiaritzin amb les tècniques microbiològiques bàsiques (microscòpia, identificació i diagnòstic de microorganismes, treball en condicions d'esterilitat, determinació de sensibilitat a antibiòtics, etc.) així com en tècniques bàsiques de manipulació genètica de microorganismes .

**Pla de desenvolupament de l'assignatura**

Les classes teòriques, seminaris, problemes i pràctiques es desenvoluparan paral·lelament, però sempre tenint en compte que els coneixements requerits en cada moment ja s'hagin introduït previament en les classes de teoria

**Sistema d'avaluació**

La nota final serà la suma dels diferents aspectes avaluats:

La nota final serà la suma dels diferents aspectes avaluats:\*

-Els coneixements adquirits en les classes teòriques es valoraran en dos exàmens escrits en els períodes fixats per la Facultat. Així doncs, cada un dels exàmens representarà un **30% de la nota final**. El contingut específic dels mateixos serà quantitativament proporcional a el nombre d'hores dedicades a cada un dels blocs de classes de teoria. Cadascun dels dos exàmens teòrics es considerarà superat quan la nota sigui a el menys de 5 sobre un total de 10. Les pràctiques de laboratori són d'obligada assistència i s'avaluaran amb un examen escrit que suposarà un **20% de la nota final**. Per aprovar la matèria caldrà haver superat la part teòrica i la part pràctica amb



un mínim de 5 en cadascuna de les dues, no són compensables. Altres activitats pràctiques a l'aula seran: a) Seminaris orals: seran sessions expositives on cada un dels grups reduïts d'alumnes (aproximadament 4) impartiran una classe a la resta de companys els que han d'assistir i participar obligatòriament. Aquesta activitat serà valorada a l'aula mitjançant una rúbrica, un cop realitzada l'exposició amb **0,5 punts (5% de l'total de la nota)**. b) Activitats de problemes relacionats amb les classes teòriques impartides que es resoldran a classe en grups reduïts i l'avaluació serà continuada. Aquesta activitat en total tindrà una valoració de **1,5 punts (15% de l'total de la nota)**.

Avaluació aprenentatges		
	% nota final	Tipus avaluació
<b>Teoria</b>	60	Examens escrits
<b>Pràctiques</b>	15	Examen escrit
<b>Seminaris</b>	5	Exposició oral
<b>Problemes</b>	15	Evaluació continua

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia 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)

### Bibliografia 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)

### Adreces electròniques d'interés:

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

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

<http://www.microbebook.org>