



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**BASES MICROBIOLÒGIQUES  
DE LA INFECCIÓ**

Coordinació: BELLI MARTINEZ, GEMMA

Any acadèmic 2022-23

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	BASES MICROBIOLÒGIQUES DE LA INFECCIÓ			
<b>Codi</b>	100531			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N SEMESTRE - GRAU- JUN/SET			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Medicina	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	2	0.8	3.2
	<b>Nombre de grups</b>	10	2	1
<b>Coordinació</b>	BELLI MARTINEZ, GEMMA			
<b>Departament/s</b>	CIÈNCIES MÈDIQUES BÀSIQUES			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	H Presencials 60 H. No Presencials 90			
<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 y castellano			
<b>Distribució de crèdits</b>	Magistral: 32 Pràcticas: 20 Seminarios: 8			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
BELLI MARTINEZ, GEMMA	gemma.belli@udl.cat	13,7	
CASTELLS ROCA, LAIA	laia.castells@udl.cat	6	
COLOMINA GABARRELLA, M. NIEVES	neus.colomina@udl.cat	4,7	
DE LA TORRE RUIZ, M. ANGELES	mariaangeles.delatorre@udl.cat	,4	

## Objectius acadèmics de l'assignatura

### **Competència 128. Conèixer els fonaments de la microbiologia i la parasitologia.**

- o Transmetre al futur metge la idea de la complexitat del món microbià, la seva variabilitat i la seva extrema importància en el que respecta a la salut humana.
- o Conèixer en profunditat la biologia dels microorganismes pel que respecta a aspectes moleculars, genètics, bioquímics, estructurals i fisiològics.
- o Compendre el creixement de les poblacions microbianes i conèixer els mecanismes físics i químics de control del creixement
- o Conèixer la variabilitat genòmica dels microorganismes i els principals mecanismes d'intercanvi d'informació genètica.
- o Conèixer les interaccions que s'estableixen entre els microorganismes i l'home en un procés infecciós.
- o Conèixer els diferents tipus nutricionals dels diferents grups microbians

### **Competència 129. Conèixer les principals tècniques de diagnòstic microbiològic i parasitològic i interpretar els resultats**

- o Descriure les principals tècniques i diferents estratègies per a la manipulació, identificació i caracterització de microorganismes en un laboratori clínic.
- o Saber preparar els mitjans de cultiu per al creixement de microorganismes, manipular-los i treballar en condicions estèrils
- o Saber aïllar i identificar microorganismes en funció de les seves propietats morfològiques, fisiològiques i bioquímiques
- o Saber determinar la sensibilitat als agents antimicrobians amb proves de laboratori

o Saber transformar un plasmidi en cultius bacterians i dissenyar la posterior selecció dels bacteris que incorporen aquest plasmidi.

o Saber determinar la presència d'una infecció vírica mitjançant una prova serològica diagnòstica

## Competències

### Competències Generals

B. FONAMENTS CIENTÍFICS DE LA MEDICINA:

CG 7. Comprendre i reconèixer l'estructura i funció normal del cos humà, a nivell molecular, cel·lular, tissular, orgànic i de sistemes, en les diferents etapes de la vida.

### Competències Específiques

128 Conèixer els fonaments de la microbiologia i la parasitologia

129 Conèixer les principals tècniques de diagnòstic microbiològic i parasitològic i interpretar els resultats

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### PROGRAMA TEÒRIC

#### I. INTRODUCCIÓ (1 hora)

1.1. EL MÓN DELS MICROORGANISMES. Aspectes històrics. Els microorganismes com agents causals de malalties: postulats de Koch. Tipus de microorganismes. Microorganismes procarïotes i eucariotes: diferències en l'organització cel·lular. Relacions entre virus i altres microorganismes.

#### II. ESTRUCTURES BACTERIANES (3 hores).

2.1. PROPIETATS MORFOLÒGIQUES GENERALS DELS BACTERIS. Components de la cèl·lula bacteriana. Morfologia dels bacteris. Pleomorfisme. Tamany cel·lular. Agrupacions cel·lulars.

2.2. LA SUPERFÍCIE DE LA CÈL·LULA BACTERIANA. Paret cel·lular: estructura en bacteris gram positius i gram negatius. Funcions de la paret. Síntesi de la paret. Materials extracel·lulars. La càpsula: importància clínica. Flagels. Altres estructures superficials: fímbries i pili.

2.3. LA MEMBRANA i EL CITOPLASMA BACTERIÀ. La membrana citoplasmàtica. Ribosomes. El nucli. Replicació del cromosoma i divisió cel·lular. Altres elements genètics. Substàncies de reserva. Endospores bacterianes.

#### III. METABOLISME MICROBIÀ (2 hores).

3.1. PROCESSOS CATABÒLICS. Tipus nutricionals de microorganismes. Microorganismes autòtrofs i heteròtrofs. Fons d'energia. Respiració aeròbia i anaeròbia. Fermentacions bacterianes.

3.2. PROCESSOS ANABÒLICS i REGULACIÓ METABÒLICA. Transport de nutrients. Esquema general dels mecanismes biosintètics. Factors de creixement. Regulació de l'activitat enzimàtica. Regulació de la síntesi d'enzims i altres proteïnes.

#### IV. GENÈTICA BACTERIANA (3 hores)

4.1. VARIABILITAT GENÈTICA EN BACTERIS. Genotip i fenotip. Canvis genotípics i fenotípics. Organització del genoma bacterià. Mutacions espontànies i induïdes. Principals agents mutagènics. Expressió fenotípic de

les mutacions. Tipus de mutants bacterians.

4.2. MECANISMES DE TRANSFERÈNCIA GENÈTICA I PLÀSMIDS BACTERIANS. Recombinació genètica en bacteris. Transformació: relevància clínica. Transducció. Bacteriòfags: cicles lític i lisogènic. Conjugació bacteriana. Tipus de plàsmids. Factors de resistència: aspectes moleculars i clínics.

## V. CONTROL DEL CREIXEMENT MICROBIÀ (5 hores)

5.1. CREIXEMENT MICROBIÀ. El cicle de divisió cel·lular en bacteris i altres microorganismes. Creixement de les poblacions microbianes. Fases de creixement. Mesura del creixement. Creixement continu. Creixement en condicions naturals. Influència de les condicions ambientals.

5.2. ACCIÓ MICROBIANA 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.

5.3. AGENTS QUIMIOTERÀPICS. Propietats. Valoració de l'efecte quimioteràpic. Antibiogrames. Acció microbiostàtica i microbicida. Anàlegs dels factors de creixement: sulfonamides.

Agents quimioteràpics sintètics. Antibiòtics. Espectre d'acció. Mecanismes d'acció dels antibiòtics. Inhibidors de la síntesi de paret. Inhibidors de la síntesi proteica. Antibiòtics que actuen sobre membrana. Altres antibiòtics. Resistències cromosòmiques i extracromosòmiques als antibiòtics.

## VI. ECOLOGIA DE LES INFECCIONS MICROBIANES (4 hores).

6.1. RELACIONS ENTRE HOSPEDADOR I MICROORGANISME. Flora microbiana del cos humà. Flora oportunista. Patogenicitat i virulència. Factors de virulència. Invasió de l'hoste. Adherència a superfícies. Penetració. Multiplicació. Difusió per l'organisme. Factors que influeixen sobre la invasivitat. Toxines bacterianes. Exotoxines: propietats i mecanismes bioquímics d'acció. Endotoxines: estructura i activitats en l'organisme hospedador. Superantígens. Variabilitat genètica i patogenicitat microbiana.

6.2. MECANISMES CONSTITUTIUS DE DEFENSA. Barreres superficials. Fagòcits: monòcitos, macròfags i leucòcits polimorfonuclears. Mecanismes microbians de supervivència a la fagocitosis. Agents químics antibacterians. Paper del complement. Inflamació.

6.3. INMUNITAT ADQUIRIDA FRONT LES INFECCIONS MICROBIANES. Immunitat adquirida front a les infeccions bacterianes. Interacció entre els mecanismes constitutius i induïts. Neutralització de toxines. Inmunitat front les infeccions víriques. Interacció entre virions i anticossos: neutralització. Inmunitat front les infeccions fúngiques i parasitàries.

6.4. MODULACIÓ DE LA INMUNITAT ANTIMICROBIANA: PROFILAXIS. Vacunació amb organismes vius i atenuats. Vacunació amb antígens purificats. Adjuvants. Immunitat passiva. Anticossos homòlegs: seroteràpia.

## VII. VIRUS D'ANIMALS (4 hores)

7.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS VIRUS D'ANIMALS. Estructura de la partícula vírica. Característiques de la càpsida i de l'àcid nucleic. Estadis del cicle multiplicatiu. Cultiu de virus animals. Mètodes de detecció.

7.2. PATOGÈNESI I CONTROL DE LES MALALTIES VÍRIQUES. Factors que afecten a la sensibilitat de l'hoste. Efectes citopàtics de la infecció. Tipus d'evolució de les infeccions víriques. Quimioteràpia antivírica: estratègies i principals agents. Interferó: mecanismes d'acció i aplicacions clíniques.

7.3. VIRUS DE DNA I RNA. Principals grups i malalties produïdes. Mecanismes de multiplicació. Virus tumorals: mecanismes moleculars de l'oncogènesis.

7.4. PRIONS I VIRUS SATÈL·LITS. Els prions com partícules infeccioses. Mecanismes de propagació. Malalties priòniques. Virus satèl·lits.

## VIII. DIVERSITAT DELS BACTERIS D'INTERÈS CLÍNIC (7 hores)

8.1 TAXONOMIA BACTERIANA. Conceptes bàsics. Criteris utilitzats. Classificació dels bacteris segons el

Bergey's Manual of Systemic Bacteriology.

8.2 ALPHA-PROTEOBACTERIS. Rickettsias. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Cicle infecció. Principals espècies d'interès clínic. *Bordetella*. Característiques generals. Estructura antigènica. Patogenicitat. *Brucella*. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Estructura antigènica.

8.3. BETA-PROTEOBACTERIS. Neiserias. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Estructura i variabilitat antigènica. Factors de virulència.

8.4. GAMMA-PROTEOBACTERIS. *Pseudomonas* i gèneres relacionats. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. *P. aeruginosa*: característiques generals. Pseudomonals d'interès clínic: *Xanthomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*. Enterobacteris. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Classificació en funció de la fisiologia i serologia. Mecanismes generals de patogenicitat. *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*. Vibrionaceas i bacteris relacionats. *Vibrio cholerae*: característiques generals; estructura antigènica; mecanisme d'acció de la toxina del còlera. Altres espècies d'interès mèdic del gènere *Vibrio*. *Aeromonas*. Hàbitat i patologia.

8.5. EPSILON-PROTEOBACTERIS: *Campylobacter* i *Helicobacter*. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Espècies patògenes.

8.6. GRAM POSITIUS AMB BAIX PERCENTATGE DE GC. Estafilococs. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Estructura antigènica. Toxina i enzims. Patogènia i determinants de la patogenicitat. Espècies d'interès clínic: *S. aureus* y *S. epidermidis*. Característiques generals. Estreptococs. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Estructures antigèniques. Toxines i enzims. Classificació dels estreptococs: *S. pyogenes*, estreptococs del grup viridans, *St. faecalis*. Implicacions clíniques. Immunitat. Neumococ. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Estructura antigènica. Bacillus. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. *B. anthracis*, *B. cereus*. Clostridium Propietats morfològiques, bioquímiques i fisiològiques. *C. tetani*, *C. botulinum*, *C. perfringens*, *C. difficile*. Clínica de la infecció. Botulisme i tètanus. Mionecrosi per clostridis: gèmens implicats. Colitis pseudomembranosa. Micoplasmes. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Principals espècies patògenes.

8.7. GRAM POSITIUS AMB ALT PERCENTATGE DE GC. Corynebacteris. Propietats morfològiques, bioquímiques i fisiològiques. Espècies amb importància clínic. Patogènia. Resistència i immunitat. Bacils difteroides. Micobacteris. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. *M. tuberculosis*. Estructura. Patogènia. Immunitat i hipersensibilitat. Micobacteris no tuberculosos: característiques i implicacions clíniques. *M. leprae*: Patologia. Actinomyces. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Principals espècies patògenes. *Actinomyces*. *Nocardia*.

8.8. Clamídi. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Cicle de desenvolupament. Antígens. Relacions hoste-paràsit. Classificació. Psitacosi. Linfogranuloma venèrea. Tracoma. Conjuntivitis d'inclusió. Micoplasmes. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Principals espècies patògenes.

8.9. Espiroquetes. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. *Treponema pallidum*. Estructura. Antígens. Malalties relacionades amb la sífilis. *Borrelia*. Antígens. Patologia. *Leptospira*. Antígens. Patologia. Bacteroides. Característiques generals.

## IX. MICOLOGIA CLÍNICA (2 hores)

9.1. BIOLOGIA DELS FONGS MICROSCÒPICS. Estructura. Cicles biològics: reproducció asexual i sexual. Mètodes en Micologia. Mecanismes de transmissió i tipus de micosi. Antifúngics. Principals fongs d'importància clínic. Infeccions fúngiques oportunistes.

## X. PARASITOLOGIA CLÍNICA (1 hora)

10.1. BIOLOGIA DELS PARÀSITS. Adaptacions a la vida parasitària. Tipus d'hàbitats dels diferents paràsites. Vies d'entrada i propagació. Relacions amb l'hospedador. Immunologia i tractaments de les infeccions parasitàries. Principals grups de paràsites unicel·lulars i helmints.

## PROGRAMA PRÀCTIQUES LABORATORI (20 hores)

1. Preparació de medis de cultiu per l'aïllament de microorganismes. Esterilització i preparació del material. Sombres. Cultius líquids i sòlids.
2. Tècniques de tinció de microorganismes. Microscopia òptica. Observació de cultius bacterians i fúngics
3. Identificació d'enterobacteris d'interès mèdic mitjançant una galeria de proves bioquímiques
4. Realització d'altres proves identificatives de bacteris (catalasa, coagulasa, etc)
5. Determinació de la sensibilitat d'aïllaments bacterians a antibiòtics (antibiograma)
6. Transformació de bacteris i selecció de clons en placa
7. Prova serològica de diagnòstic d'un virus animal: ELISA

## 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 i no són obligatòries.

Tenen com finalitat donar una visió general del contingut temàtic destacant-hi aquells aspectes que els seran útils en la seva formació com a metges.

Metodologia: Seran presencials. Si les condicions no són les òptimes, s'impartiran telemàticament, ja sigui per videoconferència, presentacions power point amb enregistraments explicatius, presentacions power-point amb explicacions escrites. Per tal de gestionar els dubtes es realitzaran tutories utilitzant diverses eines telemàtiques (vídeoconferències, forum, missatges escrits) .

### - Seminaris.

Aquests es realitzaran amb 1/5 dels estudiants, són obligatoris i s'han de fer en el grup corresponent. Són presencials. S'impartiran telemàticament si les condicions no són les òptimes.

Els seminaris tindran com a finalitat fer una posada en comú dels continguts temàtics, orientar els aprenentatges evitant la dispersió, clarificar dubtes i establir un diagrama conceptual.

Els estudiants prepararan exposicions i un treball de síntesis sobre diferents temes relacionats amb l'assignatura.

### - Pràctiques de laboratori.

Aquestes es realitzaran amb 1/5 dels estudiants, són obligatòries. El alumnes que no facin el 80% de les pràctiques no el hi seran avaluades.

Les pràctiques de laboratori tenen com a finalitat que els alumnes es familiaritzen amb les tècniques microbiològiques bàsiques (microscòpia, identificació i diagnòstic de micro-organismes, treball en condicions d'esterilitat, determinació de sensibilitat a antibiòtics, etc)

Metodologia: són 20/16 hores pràctiques en el laboratori (segons la situació en relació a la pandèmia), amb el recolçament d'explicacions teòriques, de forma telemàtica.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

L'assignatura de Bases Microbiològiques de la Infecció, que s'imparteix en segon curs del grau de Medicina, pretén formar l'estudiantat en el coneixement de la biologia dels microorganismes d'importància en les patologies infeccioses en humans, és a dir, virus, bacteris i fongs. A aquests s'afegirà l'estudi dels paràsits, tot i que alguns no siguin estrictament microscòpics. Es requereix que l'alumne presenti unes bones bases de coneixements en Bioquímica i Biologia cel·lular, matèries totes elles que s'hauran impartit en primer curs. Els continguts de la

matèria estan estretament relacionats amb els de Sistema Immune, matèria impartida en paral·lel en el segon curs. Els continguts d'aquesta matèria són les bases a partir de les quals es fonamenta la matèria de Malalties Infeccioses, que s'impartirà en cinquè curs.

Els seminaris s'impartiran de forma presencial o telemàticament, segons les circumstàncies, realitzant una sessió de 2 hores per setmana per a cada grup d'estudiants. Les sessions es concentren en aproximadament un mes.

Les pràctiques es realitzaran en sessions de 4 hores, durant 5 dies consecutius, presencialment, segons les circumstàncies marcades per la pandèmia, per a cada grup.

## Sistema d'avaluació

La nota final serà la suma dels diferents aspectes avaluats:

- Els coneixements adquirits en les classes teòriques s'avaluaran en dos exàmens escrits, realitzats en els períodes fixats per la Facultat. **Cadascun dels exàmens representarà un 35% de la nota final.** El contingut específic dels mateixos serà quantitativament proporcional al nombre d'hores dedicades a cadascun dels blocs de classes de teoria. D'aquesta manera, les classes de teoria representaran el 70% del contingut a avaluar en la suma dels dos exàmens. Cadascun dels dos exàmens teòrics es considerarà superat quan la nota sigui al menys de 5 sobre un total de 10. Per aprovar la matèria **caldrà haver superat els dos exàmens teòrics.**
- Les sessions de seminaris representaran el **10% de la nota final.**
- Es realitzarà una avaluació de totes les activitats pràctiques mitjançant una prova de test i/o preguntes curtes, que representarà el **20% de la nota final.** Per superar les activitats pràctiques s'ha d'obtenir com a mínim un 5 sobre 10.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Biologia dels microorganismes:

- MADIGAN, M.T., MARTINKO, J. M., DUNLAP, P.V. y CLARK, D.P: Brock. Biología de los microorganismos (12ª ed). Addison-Wesley, Madrid. (2009).
- PRESCOTT, L.M., HALEY, J.P. y KLEIN, D.A. Microbiología. (5ª ed.). McGraw-Hill-Interamericana (2005). (Existeix una edició més recent en anglès)
- Schaechter, M., INGRAHAM, J. L. y Neidhardt, F.C. Microorganismos. Editorial Reverté, Barcelona (2008)
- MURRAY, P.R. et al. Microbiología médica. (7ª ed.). Elsevier. (2014).

### Microbiologia clínica i parasitologia.

- DAVIS, B.D., DULBECCO, R., EISEN, H.N. Y GINSBERG, H.S. Tratado de Microbiología (4ª ed.) Masson Ed., Madrid. (1996)
- GARCIA RODRIGUEZ, J.A. Y PICAZO, J.J. Microbiología Médica. (2 vol.). Mosby, Madrid. (1998).
- KONEMAN, E.W. *et al.* Diagnóstico microbiológico, texto y atlas en color. (6a ed.). Ed. Panamericana, Buenos Aires (2008).
- PRATS, G., Microbiología Clínica. Editorial médica Panamerica (2005).
- APT BARUCH, W. Parasitología humana. Mc Graw Hill Education (2013)

### Llibres de recolçament per les classes Pràctiques

- DIAZ, R et al. Manual Práctico de Microbiología. Mason S.A., Barcelona.
- LENNETTE, E.H. *et al.* (Eds.). Manual de Microbiología clínica. (4ª ed.). Panamericana, Buenos Aires (1987).

- PRATS, G.P. Microbiología médica. Cuaderno de prácticas y demostraciones. Doyma, Barcelona. (1993).

## Obres en CD-ROM:

- SCHAECHTER, M. *et al.* Beginning Microbiology. Cogito Learning Media, Nueva York.
- SMITH, K.C. Y KATZ, D.S. Microbiology for Majors. Cogito Learning Media, Nueva York.

## Direccions electròniques d'interès

<http://www.wsu.edu.8080/~hurlbert/index-htm> y

<http://www.bact.wisc.edu/microtextbook>. En ambdues direccions es pot accedir a un curs de Microbiologia.

<http://www-micro.msb.le.ac.uk>. Servidor del Departament de Microbiologia de la Universitat de Leicester (Regne Unit). Conté un curs complet de microbiologia clínica i enllaços per Llibres de recolçament per les Classes Pàctiques

<http://prenhall.com/divisiones/esmapp/brock>. Accés a la 9<sup>a</sup> edició del llibre de Biologia dels Microorganismes del Brock, amb preguntes d'autoavaluació i enllaços relacionats amb la Microbiologia.

<http://fitzscipress.com/mdde>. Accés al llibre de text de Microbiologia de Salyers i Whitt.