



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**BASES MICROBIOLÒGIQUES
DE LA INFECCIÓ**

Coordinació: Gemma Bellí

Any acadèmic 2015-16

Informació general de l'assignatura

Denominació	BASES MICROBIOLÒGIQUES DE LA INFECCIÓ
Codi	100531
Semestre d'impartició	2n Semestre Estudis de Grau- Jun/Set
Caràcter	Obligatòria
Nombre de crèdits ECTS	6
Grups	5
Crèdits teòrics	0
Crèdits pràctics	0
Coordinació	Gemma Bellí
Departament/s	Ciències Mèdiques Bàsiques
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	H Presencials 60 H. No Presencials 90
Modalitat	Presencial
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.
Idioma/es d'impartició	Català i castellà
Grau/Màster	Grau en Medicina
Distribució de crèdits	Magistral: 32 Pràctiques: 20 Seminaris: 8
Adreça electrònica professor/a (s/es)	gemma.belli@cmb.udl.cat neus.colomina@cmb.udl.cat madelatorre@cmb.udl.cat

Gemma Bellí (coordinadora)
Neus Colomina
M^a Angeles de la Torre

Informació complementària de l'assignatura

1. Contextualització dins de l'ensenyament

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.

2. Competències a les que contribueix

128 Conocer los fundamentos de la microbiología y la parasitología

129 Conocer las principales técnicas de diagnóstico microbiológico y parasitológico e interpretar los resultados

3. Objectius d'aprenentatge

Competència 128. Conocer los fundamentos de la microbiología y la parasitología.

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

Competència 129. Conocer las principales técnicas de diagnóstico microbiológico y parasitológico e interpretar los resultados.

- Aconseguir que l'estudiant aprengui les principals tècniques i les diferents estratègies de manipulació, identificació i caracterització dels microorganismes en un laboratori clínic.
- Saber preparar medis de cultiu pel creixement dels microorganismes, manipular aquests i treballar en condicions d'esterilitat
- Saber aïllar i identificar microorganismes a partir de les seves propietats morfològiques, fisiològiques i bioquímiques
- Saber determinar la sensibilitat a agents antimicrobians amb proves de laboratori
- Saber transformar un plàsmid en cultius bacterians i dissenyar la posterior sel.lecció dels bacteris que incorporen aquest plàsmid.
- Saber determinar la existència d'una infecció vírica utilitzant una prova serològica de diagnòstic

4. Continguts

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 procariotes 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 fenotípica 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. Antibioframes. 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 antigens 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. Estafilococos. 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. Estreptococos. Aspectes morfològics, bioquímics i fisiològics. Estructures antigèniques. Toxines i enzims. Classificació dels estreptococos: *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 clínica. 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 clínica. Infeccions fúngiques oportunistes.

X. PARASITOLOGIA CLÍNICA (1 hora)

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

5. Activitats d'aprenentatge

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.

- Seminaris.

Aquests es realitzaran amb 1/5 dels estudiants, són obligatoris i s'han de fer en el grup corresponent.

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.

- 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)

6. Avaluació dels aprenentatges

La nota final serà la suma dels diferents aspectes avaluats:

- Els coneixements adquirits en les classes teòriques s'avaluaran en dos exàmens escrits en els períodes fixats per la Facultat. Així doncs, **cadascun dels exàmens representarà un 36% 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 i de cadascuna de les activitats d'aprenentatge. D'aquesta manera, les classes de teoria representaran aproximadament el 72% del contingut a avaluar en la suma dels dos exàmens, i les sessions de seminaris el 8%. Cadascun dels dos exàmens es considerarà superat quan la nota sigui al menys de 5 sobre un total de 10, i per aprovar la matèria caldrà haver superat els dos exàmens.
- Es realitzarà una avaluació de totes les activitats pràctiques mitjançant una prova de test que representarà el 20 % de la nota final. Per a poder aprovar el curs s'ha d'obtenir com a mínim un 4 sobre 10 en aquest apartat.

7. Bibliografia i altres recursos.

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). (Existe una edición más reciente en inglés)
- 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 y parasitología.

- 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 a 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 ambdúes 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 la docència de Microbiologia.

<http://prenhall.com/divisiones/esmapp/brock>. Accés a la 9ª 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.

Competències

- Conocer los fundamentos de la microbiología y la parasitología
- Conocer las principales técnicas de diagnóstico microbiológico y parasitológico e interpretar los resultados

Sistema d'avaluació

Activitats d'avaluació	% nota final	Típus avaluació
Teoria	50	Examen escrit
Pràctiques	30	Avaluació contínua+examen escrit
Seminaris	10	Examen escrit
Problemes	10	Examen escrit