

LLICENCIATURA DE BIOTECNOLOGIA

PROGRAMA DE MICROBIOLOGIA I

Codi: 25408
CURS 2003-2004

Professorat

Teoria: Dra. M. Llagostera (Despatx C3-419.1)
Pràctiques d'aula i de laboratori: Dra. M. Ferrer (Despatx C3-419.3)

ORGANITZACIÓ

L'assignatura consta de tres parts: teoria, pràctiques d'aula i pràctiques de laboratori. Les pràctiques de laboratori es cursaran en dos blocs de 15 hores. Cada bloc s'impartirà de forma intensiva durant una setmana. L'assistència a les pràctiques és obligatòria així com el compliment de la normativa de treball en el laboratori. Les faltes d'assistència o l'incompliment de la normativa redundaran negativament en la nota final de l'assignatura.

AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

- Els exàmens seran tipus test i inclouran un 30% de preguntes de les parts pràctiques (aula i laboratori) de l'assignatura.
- Es convocaran dos exàmens finals per curs acadèmic, convocatòries de febrer i de juny

OBSERVACIONS

- La fitxa de l'assignatura degudament complimentada s'ha de donar obligatòriament durant els primers **15** dies de classe al professorat de l'assignatura.
- Per a la realització de les pràctiques cal que l'alumne porti obligatòriament:
 - retolador per vidre
 - encenedor
 - bata

PROGRAMA DE TEORIA

Lliçó 1. El món dels microorganismes

Descobriments dels microorganismes i evolució històrica de la Microbiologia. La cèl·lula microbiana: Organització procariòtica i eucariòtica. Característiques i grups. Virus, viroids i prions.

ESTRUCTURA CEL·LULAR I FUNCIÓ

Lliçó 2. La membrana cel·lular

Composició, estructura i funcions de la membrana citoplasmàtica dels *Bacteria* i dels *Archaea*. Mecanismes de transport i de secreció

Lliçó 3. La paret cel·lular

La paret cel·lular i les seves funcions. El peptidglicà. Els àcids teicòics dels grampositius. La membrana externa dels gramnegatius. La paret dels *Archaea*. Cèl·lules sense paret.

Lliçó 4. Estructures de la superfície cel·lular procariòtica i inclusions cel·lulars

Composició i estructura del flagel. Motilitat dels procariotes flagel·lats. Fímbries i *pili*. Les capes S. El glicocàlix: càpsules i capes mucoses. Substàncies de reserva i d'altres inclusions.

Lliçó 5. Formes de diferenciació

Endospores bacterianes. Tipus. Estructura i funció. Formació de l'endospora i germinació. Espores i cists. Creixement miceliar. Formes pluricel·lulars bacterianes.

GENÈTICA MICROBIANA

Tema 6. El genoma bacterià

Estructura física del cromosoma. Organització i replicació del cromosoma. Material genètic extracromosòmic. Anàlisi del genoma. Transposons, seqüències d'inserció i integrons.

Lliçó 7. El cicle cel·lular

Fases del cicle cel·lular. Divisió cel·lular. Creixement polar. Cicle cel·lular i formes de diferenciació.

Lliçó 8. Mutagènesi

Mutacions espontànies i induïdes. Selecció de mutants i expressió fenotípica. Reparació del DNA.

Lliçó 9. Plasmidis

Estructura molecular i tipus de plasmidis. Replicació. Incompatibilitat entre plasmidis. Caràcters codificats per plasmidis. Mecanismes de conjugació plasmídica. Transposons conjugatius.

Lliçó 10. Conjugació cromosòmica

El plasmidi F. Soques Hfr i F'. Conjugació cromosòmica. Mapa genètic i mapa físic.

Lliçó 11. Transformació

Transformació natural. Transformació plasmídica i transfecció. Transformació induïda.

Lliçó 12. Relacions entre bacteriòfags i cèl·lules bacterianes.

Bacteriòfags virulents i atenuats. Cicles lític i lisogènic. Transducció generalitzada i especialitzada. Conversió fàgica.

Lliçó 13. DNA recombinant

Enzims de restricció. Tècniques d'unió de fragments de DNA. Vectors de clonació. Obtenció i selecció de clons recombinants. Aplicacions a la enginyeria genètica.

CREIXEMENT I CONTROL DELS MICROORGANISMES

Lliçó 14. Creixement bacterià

Creixement cel·lular poblacional. Quantificació del creixement poblacional. Cinètica de creixement. Taxa específica de creixement. Paràmetres del creixement. Concepte de cultiu continu.

Lliçó 15. Influència dels factors ambientals sobre el creixement

Temperatura. pH. Disponibilitat d'aigua. Relacions amb l'oxigen.

Lliçó 16. Control del creixement microbià per agents físics

Esterilització: calor seca, radiacions i filtració. Paràmetres.

Lliçó 17. Control del creixement microbià per agents químics

Agents antimicrobians. Valoració de l'activitat antimicrobiana. Desinfectants i antisèptics. Agents quimioterapèutics.

Lliçó 18. Antibiótics

Dianes i mecanismes d'acció. Principals famílies químiques. Mecanismes de resistència als antibiòtics.

DIVERSITAT METABÒLICA

Lliçó 19. Esquema metabòlic global

Fonts d'energia, de carboni i de poder reductor. Importància del fòsfor, sofre i nitrogen. Estratègia biosintètica. Processos d'obtenció d'energia. Tipus de microorganismes segons la seva nutrició.

Lliçó 20. La fotosíntesi

La fotosíntesi oxigènica i anoxigènica. Fotofosforilació cíclica i obtenció d'energia. Heterotròfia i autotròfia. Cicle de Calvin i d'altres vies alternatives.

Lliçó 21. La quimiolitotròfia

Obtenció d'energia per oxidació de compostos inorgànics. Flux invers d'electrons. Oxidadors de l'hidrogen. Oxidadors de compostos de sofre. Oxidadors del ferro. Bacteris nitrificants.

Lliçó 22. La respiració

Grups fisiològics de microorganismes segons el tipus de respiració. La desnitrificació. La reducció de sulfats. La metanogènesi i l'acetogènesi. Altres acceptors externs d'electrons.

Lliçó 23. La fermentació

Productes finals i classificació de les fermentacions. Fermentacions sense fosforilació a nivell de substrat. Sintròfia.

Lliçó 24. Vies degradatives

Degradació d'hexoses, pentoses i polisacàrids. Metabolisme d'àcids orgànics. Utilització de lípids i d'hidrocarburs. Oxidacions incompletes. Metabolisme de compostos C₁.

Lliçó 25. Microbiologia i Biotecnologia

Microorganismes industrials. Productes i processos microbians. Biocatàlisi. Tractament d'aigües residuals i biorremei. Agricultura. Diagnòstic i vacunes. Biomedicina.

PROGRAMA DE PRÀCTIQUES

1. El Laboratori de Microbiologia. Normativa de treball. Equipament bàsic
2. Preparació de medis de cultiu i de solucions.
3. Observació de microorganismes. Tècniques de tinció..
4. Tècniques de sembra i d'aïllament de microorganismes.
5. Mètodes de recompte.
6. Efecte d'antimicrobians sobre el creixement microbià. Antibiograma.
7. Cinètica de creixement.
8. Transferència genètica: Conjugació, Transducció i Transformació.
9. Creixement microbià en diferents condicions ambientals.

BIBLIOGRAFIA

Textos generals

- *Madigan, M.T. *et al.* 2003. Brock Biology of microorganisms (10^a ed.). Prentice Hall. / Brock Biología de los microorganismos (trad. 8^a ed.). 1997. Prentice Hall Iberia, SRL.
<http://www.prenhall.com/brock/>
- Prescott, L.M. *et al.* 2002. Microbiology (5^a ed.). McGraw-Hill. Traducció de la 4^a. edició McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U. 1999.
- Dworkin, M. (Ed.). 2003. The Prokaryotes. Recurso electrónico. Springer.

<http://link.springer.de/link/service/books/10125/>

- Ingraham, J.L. i C.A. Ingraham. 1997. Introduction to Microbiology Wadsworth Publishing Company / Introducció a la microbiologia. 1999. Ed Reverté (en català).
- Schlegel, H.G. 1997. Microbiología general. Ediciones Omega, S.A.
- Nicklin, J. *et al.* 1999. Instant Notes in Microbiology. BIOS Scientific Publishers Ltd.

Textos complementaris

- Glazer,, A.N. i H. Nikaido. 1995. Microbial Biotechnology. Fundamentals of Applied Microbiology. W.H. Freeman and Company, New York.
- Glick, B.R. I J.J. Pasternak. 1998. Molecular Biotechnology. (2a. ed.) ASM Press.
- Demain, A.L. i J.E. Davis (eds.). 1999. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. (2a. ed.) ASM Press.

SESSIONS DE PRACTIQUES D'AULA

Presentació. 29/10 al 3/11.

Sessió 1. 6-10/10

Microscòpia òptica: de camp clar, de camp fosc, de contrast de fases, de fluorescència i de Nomarsky. Examen de microorganismes *in vivo*. Fixació i tinció. Tincions simples, diferencials i específiques. Microscòpia electrònica de transmissió i d'escombratge.

Sessió 2 i 3 13-23/10

Requeriments nutritius dels microorganismes. Composició dels medis de cultiu. Tipus de medis de cultiu: definits, complexos, selectius, diferencials i d'enriquiment. Aïllament de microorganismes. Mètodes de sembra. Conservació i manteniment dels microorganismes. Cultius de col·lecció. Problemes.

Sessió 4 27-30/10

Diapositives i problemes Microbiologia bàsica

Sessió 5 3-6/11

Problemes sobre Genètica: Freqüències, Medis selectius, etc.

Sessió 6 10-14/11

Problemes sobre Genètica: Freqüències, Medis selectius, etc

Sessió 7 17-21/11

Problemes sobre Genètica: Freqüències, MOIs, Medis selectius, etc.

Sessió 8 24-28/11

Quantificació del creixement poblacional. Cinètica de creixement. Taxa específica de creixement. Temps de duplicació. Problemes.

Sessió 9 1-4/12

Problemes sobre creixement i supervivència Elecció de medis de cultiu, etc.

Sessió 10 10-12/12

Problemes sobre creixement i supervivència

Sessió 11 15-18/12

Problemes sobre Metabolisme

Sessió 12 7-9/1

Problemes sobre Metabolisme

Sessió 13 12-16/1

Problemes sobre Metabolisme