

LLICENCIATURA DE BIOLOGIA

MICROBIOLOGIA (24895)

CURS 2006-2007

L'assignatura de **MICROBIOLOGIA** està integrada per una part teòrica i una pràctica.

ORGANITZACIÓ

- L'assignatura s'impartirà en dos semestres. El primer semestre inclou la part teòrica, corresponent aproximadament a un terç del programa, i un primer bloc de pràctiques. El segon semestre inclourà la resta del programa teòric i un segon bloc de pràctiques.
- La fitxa de l'assignatura degudament complimentada s'ha de lliurar 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
 - bata
 - Manual de pràctiques.
- Els grups de pràctiques seran organitzats per la Secció de Biologia de forma conjunta amb les assignatures de segon curs, seguint el calendari adjunt. Es farà publicitat a partir del **13 d'octubre** dels alumnes integrants de cada grup al taulell dels Laboratoris Integrats de Biologia (C5-Senar/2^a planta), a la WEB de Biologia i al Campus virtual de l'assignatura. Els alumnes gaudiran de **15 dies** per a canviar de grup. Per això, i per resoldre qualsevol incidència, caldrà que l'alumne es posi en contacte amb la Coordinadora de Pràctiques de Biologia, Iolanda Sors, (C5-Senar/2^a planta), (iolanda.sors@uab.es), telèfon (93 5814120).
- Els alumnes de cursos anteriors que vulguin repetir les pràctiques cal que es posin en contacte amb la Coordinadora de Pràctiques de Biologia, Iolanda Sors, durant les dues primeres setmanes del curs, per tal de planificar la seva adscripció a un grup de pràctiques.
- En el Campus Virtual es lliurarà tota la documentació i informació de l'assignatura.

AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Els exàmens seran tipus test i inclouran un 30% de preguntes de la part pràctica de l'assignatura.

Es convocaran dos exàmens finals per curs acadèmic, convocatòries de juny i de setembre.

Els alumnes que ho desitgin podran presentar-se a un examen parcial eliminatori de matèria al febrer (coincidint amb el període d'exàmens finals de les assignatures del primer semestre). Per aprovar l'assignatura cal obtenir una nota **igual o superior a 5**.

PROGRAMA DE TEORIA

Professorat: **Dra. Montserrat Llagostera** (C3/417.1)
Lliçons 1 a 16 (del 26 de setembre al 16 de desembre de 2005)
Tutoria: Divendres de 12 a 13 h i de 15 a 16 h.
Dr. Isidre Gibert (IBB)
Lliçons 17 a 36 (del 19 de desembre de 2004 al 31 de març de 2006)
Tutoria: Dilluns de 10 a 11 i de 16 a 17
Dra. Marina Luquin (C3/333)
Lliçons 37 a 42 (del 3 d'abril al 2 de juny del 2006)
Tutoria: Dimarts i Dijous de 10 a 13 h.

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.

Lliçó 2. Microscòpia i microorganismes

Grandària i morfologia dels microorganismes. Microscòpia òptica: de camp clar, de camp fosc, de contrast de fases i de fluorescència. Imatges en tres dimensions. Examen de microorganismes *in vivo*. Fixació i tinció. Tincions simples, diferencials i específiques. Microscòpia electrònica de transmissió i d'escombratge.

ESTRUCTURA CEL·LULAR DELS PROCARIOTES I LA SEVA FUNCIO

Lliçó 3. La membrana cel·lular

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

Lliçó 4. La paret cel·lular

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

Lliçó 5. Motilitat i flagels

Mecanismes de motilitat. Composició i estructura del flagel. Biosíntesi del flagel. Motilitat i tactisme.

Lliçó 6. Estructures de la superfície cel·lular procariòtica i inclusions cel·lulars

Fimbries i *pili*. Les capes S. El glicocàlix: càpsules i capes mucoses. Substàncies de reserva i d'altres inclusions.

Lliçó 7. Formes de diferenciació

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

Lliçó 8. Aïllament i cultiu dels microorganismes

Requeriments nutritius dels microorganismes. Composició dels medis de cultiu. Tipus de medis de cultiu: definits, complexos, selectius, diferencials i d'enriquiment. Importància dels cultius purs o axènics. Aïllament de microorganismes. Mètodes de sembra.

Lliçó 9. Identificació i conservació dels microorganismes

Mètodes per a la identificació de microorganismes. Tècniques de conservació de microorganismes. Cultius de col·lecció. Col·leccions de cultius tipus. El laboratori de Microbiologia. Normes generals de treball en Microbiologia.

NUTRICIÓ I DIVERSITAT METABÒLICA

Lliçó 10. 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 11. La fotosíntesi

Composició i estructura de les membranes fotosintètiques en la fotosíntesi anoxigènica. Fotofosforilació cíclica i obtenció d'energia. Flux invers d'electrons. Heterotròfia i autotròfia. Cicle de Calvin i d'altres vies alternatives.

Lliçó 12. La quimiolitotròfia

Obtenció d'energia per oxidació de compostos inorgànics. Flux invers d'electrons. Oxidadors de l'hidrogen. Oxidadors de compostos de sofre. Bacteris nitrificants. Oxidadors del ferro. Paper dels quimiolitòtrofs en el reciclatge dels elements.

Lliçó 13. La respiració: Conceptes generals i respiració d'aeròbics i facultatius

Cadenes respiratòries i acceptors externs d'electrons. Grups fisiològics de microorganismes segons el tipus de respiració. Metabolisme assimilatiu i desassimilatiu. La desnitrificació. Altres acceptors d'electrons orgànics i inorgànics.

Lliçó 14. La respiració anaeròbica

La reducció de sulfats. La metanogènesi i l'acetogènesi. Autotròfia i heterotròfia.

Lliçó 15. La fermentació

Característiques generals d'un procés fermentatiu. Productes finals i classificació de les fermentacions. Exemples: fermentacions làctiques i fermentacions dels clostridis. Fermentacions sense fosforilació a nivell de substrat. Sintrofia.

Lliçó 16. Vies degradatives

Degradació d'hexoses, pentoses i polisacàrids. Metabolisme d'àcids orgànics. Utilització de lípids i d'hidrocarburs. Oxidacions incompletes. Metabolisme de compostos C_1 .

CREIXEMENT I CONTROL DELS MICROORGANISMES

Lliçó 17. Creixement bacterià

Creixement cel·lular i creixement poblacional. Mètodes de quantificació del creixement poblacional. Cinètica de creixement. Taxa específica de creixement. Temps de duplicació.

Lliçó 18. Cultiu continu de microorganismes

Concepte de substrat limitant. Dependència entre la concentració del substrat limitant i la taxa específica de creixement. Principis bàsics de funcionament d'un cultiu continu. Taxa de dilució. Estat d'equilibri. Autoregulació. Tipus de cultiu continu.

Lliçó 19. Influència dels factors ambientals sobre el creixement

Temperatura. pH. Activitat hídrica. Relacions amb l'oxigen. Radiacions. Pressió hidrostàtica.

Lliçó 20. Control del creixement microbià

Conceptes bàsics. Esterilització: agents físics i químics. Efectes dels agents antimicrobians. Valoració de l'activitat antimicrobiana. Desinfectants i antisèptics.

Lliçó 21. Quimioteràpics

Orígens i concepte. Mecanismes d'acció. Antibacterians: tipus químics. Resistència als antibiòtics. Antivírics. Antifúngics.

GENÈTICA BACTERIANA

Lliçó 22. Mutagènesi

Mutacions. Agents mutagènics. Selecció de mutants i expressió fenotípica. Reparació del DNA. Tests bacterians de detecció d'agents genotòxics i mutagènics.

Lliçó 23. Plasmidis

Estructura molecular i tipus de plasmidis. Replicació. Incompatibilitat entre plasmidis. Caràcters codificats per plasmidis. Seqüències d'inserció i transposons.

Lliçó 24. Conjugació

Conjugació plasmídica. El plasmidi F. Soques Hfr i F'. Transferència del genòfor mitjançant el plasmidi F. Construcció de mapes genètics per conjugació.

Lliçó 25. Transformació

Transformació natural. Estat de competència i entrada del DNA. Transformació plasmídica i transfecció natural. Transformació artificial.

Lliçó 26. Transducció i lisogènia

Bacteriòfags virulents i atenuats. Cicles lític i lisogènic: regulació. Transducció generalitzada i especialitzada. Mapatge per transducció. Transducció abortiva.

Lliçó 27. DNA recombinant

Enzims de restricció. Tècniques d'unió de fragments de DNA. Vectors de clonació. Obtenció i selecció de clons recombinants. Bioseguretat i organismes modificats genèticament.

VIROLOGIA

Lliçó 28. Morfologia i estructura

Concepte de virus. Descobriment dels virus i orígens de la Virologia. Estructura de l'envolta vírica. Simetria de les partícules víriques: icosaèdrica, helicoidal, mixta i complexa.

Lliçó 29. Composició química dels virus i classificació

Àcids nucleics, enzims i altres components vírics. Criteris de classificació dels virus. Virus animals, virus vegetals i bacteriòfags. Viroids i prions.

Lliçó 30. Relacions virus-cèl·lula hospedadora

Cicle víric: el creixement en *graó*. Adsorció i penetració. Replicació del genoma. Muntatge i alliberament dels virions. Possibles efectes de la multiplicació vírica sobre l'hoste.

Lliçó 31. Anàlisi quantitativa de virus

Recompte directe. Hemaglutinació. Quantificació de components vírics. Assaigs d'infectivitat.

Lliçó 32. Diversitat dels virus animals

Virus animals DNA: Parvovirus. Papovavirus. Adenovirus. Herpesvirus. Poxvirus. Hepadnavirus. Virus animals RNA: Reovirus. Togavirus. Flavivirus. Coronavirus. Ortomixovirus. Paramixovirus. Rhabdovirus. Picornavirus. Retrovirus. Altres virus RNA.

ECOLOGIA MICROBIANA

Lliçó 33. Els microorganismes en el seu ambient

Ambients aeri, terrestres i aquàtics: tipus i característiques principals. Concepte de microambient. Mètodes d'estudi.

Lliçó 34. Relacions tròfiques en microorganismes

Interaccions en una mateixa població. Interaccions entre poblacions de diferents microorganismes. Competència i amensalisme. Parasitisme i predació. Comensalisme i mutualisme. Teoria de l'endosimbiosi seriada.

Lliçó 35. Relacions hoste-paràsit entre microorganismes i animals

Microbiota normal del cos. Distribució de la microbiota. Factors microbians determinants de la patogènia. Mecanismes de defensa.

Lliçó 36. Acció geoquímica dels microorganismes

Cicles biogeoquímics. Cicles del carboni i de l'oxigen. Cicle del nitrogen. Cicle del sofre. Cicle del ferro. Biolixiviació i biodegradació.

TAXONOMIA BACTERIANA

Lliçó 37. Introducció a la taxonomia bacteriana

Taxonomia clàssica i molecular. Concepte d'espècie bacteriana. Altres nivells taxonòmics. Filogènia bacteriana. L'origen de la vida i la diversificació biològica.

Lliçó 38. Arqueobacteris

Característiques diferencials dels arqueobacteris. Metanògens. Halòfils extrems. Arqueobacteris hipertermofílics. *Thermoplasma* i altres acidòfils extrems. Classificació filogenètica del domini *Archaea*.

Lliçó 39. Bacteris Gram negatius no proteobacteris i deinococs

Bacteris verds fototròfics. Cianobacteris. Els clamidis. Els espiroquets. *Bacteroides*. *Cytophaga* i *Sporocytophaga*. Els deinococs.

Lliçó 40. Prototeobacteris

Caulobacter i *Hyphomicrobium*. *Rhizobium* i *Bradyrhizobium*, la fixació simbiòtica de nitrogen. Bacteris nitrosificants i nitrificants: *Nitrosomonas* i *Nitrobacter*. El gènere *Neisseria*. Bacteris amb beina: *Sphaerotilus* i *Leptothrix*. Bacteris oxidadors del sofre i del ferro: *Thiobacillus* i *Beggiatoa*. Bacteris vermells fototròfics. Metanòtrofs i metilòtrofs. *Pseudomonas* i altres gèneres relacionats. Els bacteris de l'àcid acètic: *Acetobacter* i *Gluconobacter*. *Vibrio*, *Photobacterium* i la bioluminiscència. Família *Enterobacteriaceae*. Gènere *Legionella*. Bacteris reductors del sofre i del sulfat: *Desulfovibrio* i gèneres relacionats. Mixobacteris lliscants. Espirils: *Spirillum*, *Bdellovibrio*, *Campylobacter*, *Helicobacter* i l'úlcera pèptica.

Lliçó 41. Mollicutes i bacteris Gram positius

Classe Mollicutes. Bacteris Gram positius amb baix contingut en G+C: *Clostridium*, *Bacillus*, *Staphylococcus* i els bacteris de l'àcid làctic. Bacteris Gram positius amb alt contingut en G+C: *Mycobacterium*, tuberculosi i lepra. *Streptomyces* i la producció d'antibiòtics. *Corynebacterium* i *Bifidobacterium*.

Lliçó 42. Microbiologia aplicada

Microbiologia dels aliments. Microbiologia industrial i biotecnologia. Implicació dels microorganismes en la biorreparació i el biodeteriorament ambientals. Microbiologia clínica.

BIBLIOGRAFIA

Textos generals

- Madigan, M.T. *et al.* 2006. Brock Biology of microorganisms (11^a ed.). Prentice Hall. / Traducció: Brock Biología de los microorganismos. 2004. Pearson Educación, S.A.
<http://www.prenhall.com/brock/>
<http://www.librosite.net/brock>
- Prescott, L.M. *et al.* 2002. Microbiology (5^a ed.). McGraw-Hill. Traducció: Microbiología. 2004. McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.
<http://www.mhhe.com/prescott5>
- Dworkin, M. (Ed.). 2004. The Prokaryotes. Recurs electrònic. Springer.
<http://link.springer.de/link/service/books/10125/>

Textos complementaris

- Atlas, R.M. i Bartha, R. 1998. Microbial Ecology: Fundamentals and Applications (4^a ed.). Benjamin Cummings Publ. Co. / Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental. (4^a ed.). 2002. Pearson Education, S.A.
- Cann, A.J. 2001. Principles of molecular virology (3^a ed.). Academic Press.
- Gottschalk, G. 1986. Bacterial metabolism. (2^a ed.). Springer Verlag.
- Koneman, E.W. *et al.* 1997. Color Atlas Textbook of Diagnostic Microbiology. (5^a ed.). J.B. Lippincott. Edició traduïda i publicada per l'Editorial Médica Panamericana. 1999.
- Neidhart, F.C., *et al.* 1990. Physiology of the bacterial cell. Sinauer Associates Inc. Publ.
- Snyder, L. i Champness, W. 2002. Molecular genetics of bacteria. (2^a ed.). ASM.
- Trun, N. I i Trempy, J. 2004. Fundamental Bacterial Genetics. Blackwell Science Ltd.
- Wagner, E.K. i I Martinez, J.H. 2004. Basic Virology (2^o ed.). Blackwell Science Ltd.

PROGRAMA DE PRÀCTIQUES

Professorat: Dra. Ester Julián (C3/313)
Dra. Anna Aris (IBB)
Elena Garrido (C3/417.1)
Ignasi Roca (IBB)
Coordinació de pràctiques de Microbiologia: Dra. Ester Julián

PRIMERA PART. TÈCNIQUES GENERALS

- Mòdul 1. Material i equipament bàsic
- Mòdul 2. Tècniques d'esterilització
- Mòdul 3. Preparació de medis de cultiu
- Mòdul 4. Mètodes de recompte de microorganismes
- Mòdul 5. Mètodes d'aïllament i de conservació de microorganismes
- Mòdul 6. Observació de microorganismes. Tincions
- Mòdul 7. Observació de microorganismes. Motilitat
- Mòdul 8. Identificació de microorganismes
- Mòdul 9. Creixement en condicions anaeròbiques
- Mòdul 12. Ubiquïtat i diversitat microbiana

SEGONA PART. TÈCNIQUES ESPECÍFIQUES

Genètica Bacteriana

- Mòdul 13. Extracció de DNA plasmídic
- Mòdul 14. Electroforesi de DNA en gels d'agarosa
- Mòdul 15. Transformació amb DNA plasmídic
- Mòdul 16. Conjugació bacteriana

Virologia

- Mòdul 17. Cinètica del creixement poblacional de l'hoste. Obtenció de lisats fàgics a partir de cultius líquids
- Mòdul 18. Quantificació de lisats de bacteriòfags
- Mòdul 19. Transducció

Microbiologia clínica

- Mòdul 20. Antibiograma: tècnica de difusió

Ecofisiologia bacteriana

- Mòdul 21. Cinètica de creixement bacterià en condicions de fermentació i respiració aeròbica
- Mòdul 22. Enriquiment i aïllament de microorganismes