

## LLICENCIATURA DE BIOLOGIA

### MICROBIOLOGIA (24895)

CURS 2008-2009

#### 1. ORGANITZACIÓ DE LA DOCÈNCIA

La docència teòrica consta de tres parts:

**Teoria 1:** Temes 1 a 16. S'impartirà del 30/09/2008 al 11/12/2008 per la Dra. Montserrat Llagostera

**Teoria 2:** Temes 17 a 34. S'impartirà del 16/12/2008 al 27/3/2009 pel Dr. Isidre Gibert.

**Teoria 3:** Temes 35 a 44. S'impartirà del 30/03/2009 al 29/05/2009 per la Dra. Marina Luquin.

La docència pràctica consta de dues parts:

**Laboratori 1:** Pràctiques intensives de 12 hores que es realitzaran als matins o a les tardes durant una setmana del primer semestre del curs

**Laboratori 2:** Pràctiques intensives de 18 hores que es realitzaran als matins o a les tardes durant una setmana del segon semestre del curs

Podeu consultar el calendari de pràctiques a la web de la Facultat de Biociències i en el full adjunt trobareu les instruccions per a que feu la inscripció als diferents grups de pràctiques programats. El **7 d'octubre** es publicaran les llistes dels alumnes de cada grup en el tauló d'anuncis dels Laboratoris Integrats de Biologia (C5-Senar/2<sup>a</sup> planta). Per fer canvis de grup, o per qualsevol altre incidència, cal posar-se en contacte amb la Coordinadora de Pràctiques de Biologia, Iolanda Sors (C5-Senar/2<sup>a</sup> planta), ([iolanda.sors@uab.cat](mailto:iolanda.sors@uab.cat)).

Per a la realització de les pràctiques cal que, el primer dia de pràctiques, l'alumne lliuri al professorat de pràctiques el full que acredita haver superat el **test de seguretat** de treball en laboratoris que trobarà en l'apartat "Eines" del Campus Virtual de l'assignatura. Així mateix, l'alumne ha de **complir la normativa de treball en els laboratoris docents de Microbiologia** i ha de **portar obligatòriament bata, ulleres, retolador per vidre i el manual de pràctiques** que trobarà al Campus Virtual de l'assignatura.

Els alumnes que repeteixen l'assignatura poden tornar a fer les pràctiques. Per això, cal que es posin en contacte amb la Coordinadora de Pràctiques de Biologia, Iolanda Sors (C5-Senar/2<sup>a</sup> planta), ([iolanda.sors@uab.cat](mailto:iolanda.sors@uab.cat)).

En el Campus Virtual es lliurarà tota la documentació i informació de l'assignatura.

#### 2. AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

L'avaluació de l'assignatura serà continuada. Totes les proves d'avaluació constaran de preguntes d'elecció múltiple i de cert/fals.

L'avaluació està dividida en dos parts: Teoria i Pràctiques.

Per aprovar l'assignatura al juny cal que l'alumne superi **les tres proves d'avaluació de teoria** i les **dues proves d'avaluació de les pràctiques** amb una nota **igual o superior a 5** a cada una de les avaluacions que s'han programat durant el curs. **Les avaluacions amb una nota inferior a 5 no podran fer promig amb les avaluacions aprovades**. Es podran recuperar les proves que no s'hagin superat durant el curs a la convocatòria de juny. Els alumnes repetidors hauran de presentar-se a les avaluacions de pràctiques (vegeu calendari).

L'alumne que no hagi superat al juny la teoria, haurà de recuperar al setembre les tres avaluacions de teoria conjuntament. L'alumne que no hagi superat al juny la part pràctica, haurà de recuperar al setembre totes dues avaluacions de pràctiques.

**3. CALENDARI D'AVALUACIONS**

Tipus de prova	Nº de preguntes	Data	Hora	Valor de la prova (%)
Avaluació Teoria 1	30	22/12/2008	19:00	25
Avaluació Teoria 2	30	30/03/2009	19:00	25
Avaluació Teoria 3	30	29/05/2009	19:00	25
Avaluació Laboratori 1	15	El darrer dia de pràctiques de cada grup		12,5
Avaluació Laboratori 2	15			12,5
Avaluació Laboratori 1 pels alumnes que repeteixen l'assignatura *	15	22/12/2008	20:00	12,5
Avaluació Laboratori 2 pels alumnes que repeteixen l'assignatura *	15	29/05/2009	20:00	12,5
Recuperació de les avaluacions Juny		19/06/2009	Per determinar	
Examen Final de Teoria Setembre	90	02/09/2009	Per determinar	75
Examen Final de Pràctiques Setembre	30	02/09/2009	Per determinar	25

\* Només pels alumnes que repeteixen l'assignatura i no han tornat a fer les pràctiques aquest curs.

El lloc on es realitzaran les avaluacions de teoria es comunicaran oportunament al Campus Virtual de l'assignatura. Les avaluacions de pràctiques es realitzaran en el mateix laboratori on l'alumne ha fet les pràctiques, excepte pel alumnes que repeteixen l'assignatura i no han tornat a fer les pràctiques aquest curs.

**4. BIBLIOGRAFIA**

- Madigan, M.T. et al.** 2006. Brock Biology of microorganisms (11ª ed.). Prentice Hall. / Traducció de la 10ª ed: 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.** 2005. Microbiology (6a ed.). McGraw-Hill. Traducció 5a ed.: Microbiología. 2004. McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.  
[http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072556781/information\\_center\\_view0/](http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072556781/information_center_view0/)
- Staley, JJ et al.** 2007. Microbial Life. Sinauer Associates Publishers. USA.  
<http://www.sinauer.com/microbial-life/>
- Tortora, G.J. et al.** 2007. Introducción a la Microbiología (9ª ed). Editorial Médica Panamericana.  
<http://www.medicapanamericana.com/microbiologia/tortora/home.asp>
- Dworkin, M. (Ed.). 2007. The Prokaryotes. Recurs electrònic. Springer.  
<http://www.springerlink.com/reference-works/?sortorder=asc&sw=prokaryotes>
- Topley & Wilson's Microbiology and Microbial Infections  
<http://www.bib.uab.es/cdrom/ica/microbiology.ica>  
 Cal tenir el ICAClient (el trobareu a <http://www.bib.uab.es/cdrom/ica/ica32t.exe>)

**5. PROFESSORAT****Teoria**

Dra. Montserrat Llagostera (C3/417.1). Tutoria: Dimarts i dijous de 12 a 13 h.

Dr. Isidre Gibert (C3/039). Primer semestre: dimarts i dijous de 12 a 13 hores i segon semestre: dilluns i dimecres de 13 a 14 h. Contactar prèviament per e-mail ([isidre.gibert@uab.cat](mailto:isidre.gibert@uab.cat)).

Dra. Marina Luquin (C3/333). Tutoria: Dimarts i Dijous de 10 a 13 h.

**Pràctiques**

Dra. Ester Julián (C3/313). Coordinadora de les pràctiques de l'assignatura.

Dr. Antoni Soler (C3/327)

Dr. Ignasi Roca (C3/039)  
Dra. Teresa Llobet (Hospital de la Santa Creu i Sant Pau)  
Elisabeth Rodríguez (C3/313)

## PROGRAMA DE TEORIA

### **Tema 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.

### **Tema 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.

### **Tema 3. Aïllament i cultiu dels microorganismes**

Requeriments nutritius dels microorganismes. Composició dels medis de cultiu. Tipus de medis de cultiu. Importància dels cultius purs o axènics. Aïllament de microorganismes. Mètodes de sembra.

### **Tema 4. 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.

## ESTRUCTURA CEL·LULAR DELS PROCARIOTES I LA SEVA FUNCIO

### **Tema 5. La membrana cel·lular**

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

### **Tema 6. 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.

### **Tema 7. Motilitat de la cèl·lula procariota**

Composició i estructura del flagel. Biosíntesi del flagel. Altres mecanismes de motilitat. Motilitat i tactisme.

### **Tema 8. Estructures de la superfície cel·lular procariòtica i inclusions cel·lulars**

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

### **Tema 9. Formes de diferenciació**

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

## NUTRICIÓ I DIVERSITAT METABÒLICA

### **Tema 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.

### **Tema 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.

### **Tema 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.

### **Tema 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 assimilador i desassimilador. La desnitrificació. Altres acceptors d'electrons orgànics i inorgànics.

### **Tema 14. La respiració anaeròbica**

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

### **Tema 15. La fermentació**

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

### **Tema 16. Vies de degradació de compostos orgànics i de molècules amb un carboni**

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

### **Tema 17. Creixement bacterià**

Creixement cel·lular i de poblacions. Mètodes de quantificació del creixement de poblacions Cinètica de creixement. Taxa específica de creixement. Temps de duplicació. Concepte de substrat limitant. Cultiu continu: principis bàsics. Taxa de dilució, estat d'equilibri i autoregulació

### **Tema 18. Influència dels factors ambientals sobre el creixement**

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

### **Tema 19. Control del creixement microbià**

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

### **Tema 20. Quimioteràpics**

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

## GENÈTICA BACTERIANA

### **Tema 21. Mutagènesi**

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

### **Tema 22. Plasmidis**

Estructura molecular i tipus de plasmidis. Replicació. Incompatibilitat entre plasmidis. Caràcters codificats per plasmidis. Elements mòbils: seqüències d'inserció, transposons i integrons.

### **Tema 23. Conjugació**

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

### **Tema 24. Transformació**

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

### **Tema 25. Transducció i lisogènia**

Bacteriòfags virulents i atenuats. Cicles lític i lisogènic: regulació. Transducció generalitzada i especialitzada.

### **Tema 26. 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

### **Tema 27. Morfologia i estructura**

Concepte de virus. Descobriment dels virus i orígens de la Virologia. Components vírics: àcids nucleics, enzims i d'altres. Estructura de l'envolta vírica. Embolcalls. Morfologia de les partícules víriques: simetries icosaèdrica, helicoidal, mixta i complexa.

### **Tema 28. 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.

### **Tema 29. Detecció, identificació i cultiu i anàlisi quantitativa de virus**

Diagnòstic víric. Cultiu de virus: tècniques. Determinacions quantitatives: recomptes directes. Hemaglutinació. Quantificació de components vírics. Assaigs d'infectivitat.

### **Tema 30. Classificació i diversitat dels virus**

Criteris de classificació dels virus. Nomenclatura. Classificació de Baltimore. Virus animals DNA i RNA, virus vegetals i bacteriòfags. Altres agents infecciosos.

## ECOLOGIA MICROBIANA

### **Tema 31. Els microorganismes en el seu ambient**

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

**Tema 32. Relacions tròfiques en microorganismes**

Nivells d'organització. Interaccions intra i interpoblacions. Associacions microbianes. Competència i amensalisme. Parasitisme i predació. Comensalisme i mutualisme. Teoria de l'endosimbiosi seriada.

**Tema 33. Relacions hospedador-paràsit entre microorganismes i animals**

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

**Tema 34. Acció biogeoquímica 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 35. Introducció a la taxonomia bacteriana**

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

**Lliçó 36. Arqueobacteris**

Característiques diferencials dels arqueobacteris. Metanògens, obtenció de biogàs. Halòfils extrems, bacteriorodopsines i síntesi d'ATP. Arqueobacteris hipertermofílics. Estabilitat tèrmica de les biomolècules.

**Lliçó 37. Alfaprototeobacteris**

Gèneres *Rhizobium* i *Bradyrhizobium*, la fixació simbiòtica de nitrogen i els biofertilizants. *Agrobacterium* i la producció de tumors. *Nitrobacter* i altres gèneres quimiolitotròfics oxidadors de l'amoni o del nitrit. *Acetobacter* i *Gluconobacter*, els bacteris de l'àcid acètic.

**Lliçó 38. Betaprototeobacteris**

El gènere *Neisseria*, espècies patògenes productores de gonocòccia i meningitis. *Zoogloea* i el tractament aeròbic de les aigües residuals. Bacteris amb beina: *Sphaerotilus* i *Leptothrix*. Els bacteris quimiolitòtrofs oxidadors del sofre, gènere *Thiobacillus*.

**Lliçó 39. Gammaprototeobacteris**

*Beggiatoa*. Bacteris fotosintètics vermells del sofre, el gènere *Chromatium*. *Pseudomonas* i *Xanthomonas*. *Vibrio*, *Photobacterium* i la bioluminescència. Família *Enterobacteriaceae*: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella* i *Yersinia*. Concepte de coliforms fecals. Enterobacteris patògens per les plantes, el gènere *Erwinia*. Gènere *Legionella*, patogènia i epidemiologia.

**Lliçó 40. Deltaproteobacteris**

Bacteris reductors del sofre i del sulfat, *Desulfovibrio* i la precipitació de dolomita. Bacteris predadors d'altres bacteris, *Bdellovibrio*.

**Lliçó 41. Epsilonproteobacteris**

*Helicobacter pylori*, gastritis, úlcera pèptica i càncer gàstric. *Campylobacter* patogènia i epidemiologia.

**Lliçó 42. Bacteris gramnegatius no proteobacteris**

Els cianobacteris, gèneres més representatius. Les clamídies, agents causals del tracoma i de malalties de transmissió sexual. Les espiroquetes, mecanisme de motilitat, associacions entre espiroquetes i protozous. La sífilis.

**Lliçó 43. Firmicutes, bacteris grampositius amb baix contingut en G+C**

*Clostridium* i la producció d'acetona i butanol. *Clostridium tetani* i *Clostridium botulinum*, interès de les seves exotoxines. Els micoplasmes. Gènere *Bacillus*: *Bacillus anthracis* i el bioterrorisme, espècies productores d'antibiòtics i d'altres productes d'interès industrial. *Staphylococcus*, patogènia i epidemiologia. Els bacteris de l'àcid làctic, els probiòtics i altres productes d'interès per a la indústria alimentària.

**Lliçó 44. Actinobacteria, bacteris grampositius amb alt contingut en G+C**

*Mycobacterium*: la malaltia tuberculosa i la lepra. *Streptomyces* i la producció d'antibiòtics. *Corynebacterium diphtheriae*, agent causal de la diftèria. *Corynebacterium glutamicum* i l'obtenció d'aminoàcids d'interès industrial.

**PROGRAMA DE PRÀCTIQUES**

**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 de la població 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