

# MICROBIOLOGIA

CURS 2005-06

Professores: Dra. I. Esteve. i Dra. N. Gaju

L'assignatura de **Microbiologia** consta d'una part teòrica i una de pràctica.

## PRACTIQUES

- Les pràctiques tenen una durada de 15 hores.
- L'assistència a les pràctiques és obligatoria així com el compliment de la normativa de treball en el laboratori. Les faltes d'assistència o incompliment de la normativa redundaran negativament en la nota final de l'assignatura.

## AVALUACIO DE L'ASSIGNATURA

- La part teòrica de l'assignatura s'avaluarà mitjançant un examen tipus test on s'inclouen aspectes relacionats amb les pràctiques.
- Per aprovar l'assignatura la nota de l'examen ha de ser superior o igual a 5.
- La valoració del treball realitzat per cada alumne al laboratori pot modificar la nota final de l'assignatura.

## OBSERVACIONS

- Per a la realització de les pràctiques cal que l'alumne porti:
  - rotulador per vidre
  - bata
  - encenedor o llumins
  - Manual de pràctiques

## INTRODUCCIO I METODES

### Lliçó 1. La ciència microbiològica. El món dels microorganismes

Descobriments dels microorganismes. Evolució històrica de la Microbiologia. Nivells d'organització. Principals diferències entre virus i organismes cel·lulars. Organització procariòtica. Organització eucariòtica. Grups i denominació dels microorganismes.

### Lliçó 2. Tècniques d'observació de microorganismes

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

### Lliçó 3. Medis de cultiu i tècniques d'esterilització

Requeriments nutritius dels microorganismes. Composició dels medis de cultiu. Cultiu en medi sòlid i en medi líquid. Medis d'enriquiment. Medis selectius i diferencials. Esterilització. Tipus: calor seca i humida. Agents químics. Radiacions. Control de l'esterilització.

### Lliçó 4. Aïllament i conservació dels microorganismes

Importància i significat dels cultius axènics. Mètodes de sembra de microorganismes. Cultius en medi líquid i en medi sòlid. Tècniques d'aïllament de microorganismes aeròbis i anaeròbis. Tècniques de conservació. Col·leccions de microorganismes.

## ESTRUCTURA DE LA CEL·LULA BACTERIANA

### Lliçó 5. La cel·lula bacteriana

Membrana citoplasmàtica. Ultraestructura del citoplasma. Ribosomes. El mesosoma. Inclusions funcionals: Vesícules de gas, Clorosomes, Carboxisomes, Magnetosomes. Inclusions de reserva: Glicogen, PHB, Cianoficina, Polifosfat, Sofre.

### Lliçó 6. Envoltos cel·lulars

Composició química de la paret. Estructura macromolecular. Diferències entre eubacteris Gram-positius, Gram-negatius i arqueobacteris. Materials extracel·lulars. Càpsula i capes mucoses.

### Lliçó 7. Apèndix de la superfície cel·lular. Adhesió i moviment

Proteïnes i fimbries. Flagels: estructura i funció. Distribució dels flagels en la superfície cel·lular. Moviment bacterià. Moviment d'espiroquetes i reptació. Tactismes.

### Lliçó 8. Divisió cel·lular i formes de diferenciació en bacteris

Divisió cel·lular. Tipus. Pluricel·lularitat en bacteris. Divisió asimètrica. Espores bacterianes. Tipus. Estructura i funció. Esporulació i germinació. Altres formes d'anabiosi: cists i exospores. Diferenciació morfològica.

## METABOLISME BACTERIA

### Lliçó 9 Diversitat metabòlica

Metabolisme productiu d'energia. Fonts de carboni. Fonts d'energia. Donadors i aceptors d'electrons. Diversitat funcional i adaptacions dels microorganismes als ambients extrems.

### Lliçó 10. Respiració aeròbica i anaeròbica

Cadenes respiratòries bacterianes. Reducció assimilatòria i desassimilatòria del nitrat i del sulfat. Microorganismes respiradors de nitrats, sulfats i carbonats.

### Lliçó 11. La fermentació

Característiques de la fermentació. Fermentació alcohòlica. Fermentació àcid-mixta i butanodiòlica. Fermentació propiònica i succínica. Fermentació acetona-butanol i butírica. Aplicacions en la indústria alimentària. Productes finals d'interès en processos de descomposició anòxica.

#### Lliçó 12. Metabolisme quimiolitotrófic

Obtenció d'energia per l'oxidació de compostos inorgànics. Flux invers d'electrons. Importància dels microorganismes quimiolitotrofs en el reciclatge dels elements.

#### Lliçó 13. Fotosíntesi bacteriana

Pigments fotosintètics i organització de l'aparell fotosintètic. Diferències entre fotosíntesi anoxigènica i oxigènica. Fotofosforil·lació. Fotosíntesi i evolució dels microorganismes.

### **CREIXEMENT I CONTROL DELS MICROORGANISMES**

#### Lliçó 14. Creixement bacterià i cultiu continu de microorganismes

Creixement cel·lular i creixement poblacional. Mètodes de quantificació del creixement poblacional. Cinètica de creixement. Temps de duplicació. Taxa específica de creixement. Rendiment del substrat. Cultiu continu de microorganismes: principis bàsics de funcionament, tipus de cultiu continu. Camps d'aplicació.

#### Lliçó 15. Agents antimicrobians

Desinfectants i antisèptics. Tipus i mètodes de valoració. Quimioteràpia. Tipus de substàncies utilitzades i acció específica. Concepte d'antibiòtic. Valoració de la seva activitat: CMI. Espectre d'acció. Tipus químics d'antibiòtics. Dianes i mecanismes de resistència als antibiòtics.

#### Lliçó 16. Influència dels factors ambientals sobre el creixement

Temperatura. Activitat hídrica. Potencial redox i pH: modificació per microorganismes. Radiacions. Pressió hidrostàtica.

### **DIVERSITAT I ECOLOGIA DELS MICROORGANISMES**

#### Lliçó 17. Origen de la vida i evolució dels microorganismes

Condicions a la terra primitiva. Síntesi prebiòtica. Origen de les macromolècules. Aparició de les primeres cèl·lules. Evolució bioquímica i canvis a la biosfera. Aparició de la cèl·lula eucariota. Diversificació de les formes de vida.

#### Lliçó 18. Els microorganismes en el seu ambient

Ambients aeris, terrestres i aquàtics, característiques principals. Concepte de microambient. Colonització de superfícies. Mètodes d'estudi. Relacions tròfiques en microorganismes.

#### Lliçó 19. Acció geoquímica dels microorganismes

Els microorganismes com a agents de canvi geoquímic. Cicle del carboni. Cicle del nitrogen. Cicle del sofre. Aspectes aplicats: paper dels microorganismes en el reciclatge de residus.

### **VIROLOGIA**

#### Lliçó 20. Morfologia, estructura i composició química dels virus

Concepte de virus. Descobriment i naturalesa dels virus. Estructura de les partícules víriques. Simetria de les partícules víriques. Composició química dels virus. Rang d'hostes. Mètodes d'estudi.

#### Lliçó 21. Relacions virus-cèl·lula hospedadora

Cicle víric: El creixement en *graó*. Multiplicació dels virus: Adsorció dels virus i penetració. Biosíntesi. Muntatge i alliberament. Efecte de la multiplicació vírica en la cèl·lula hospedadora. Viroids i prions.

### **GENETICA BACTERIANA**

#### Lliçó 22. El genoma bacterià

Estructura del genoma. Mida, topologia i número de cromosomes. Material genètic extracromosòmic: Plasmidis. Tipus i estructura molecular dels plasmidis. Caràcters codificats per plasmidis.

#### Lliçó 23. Mutagènesi

Mutacions, selecció de mutants i expressió fenotípica. Tipus de mutacions. Mutàgens. Tests bacterians de detecció d'agents genotòxics i mutagènics.

#### Lliçó 24. Mecanismes de transferència gènica

Transformació. Transfecció. Transducció especialitzada i generalitzada. Conversió fàgica. Conjugació.

### **BIBLIOGRAFIA**

- Madigan, Martinko & Parker. 2003. Brock Biology of microorganisms (10<sup>a</sup> ed.) Prentice-Hall
- Pelczar, M.J., et al. 1993. Microbiology: concepts and applications. McGraw-Hill inc.
- Ingraham, J.L. & C.A. Ingraham. 1998. Introducción a la Microbiología. Reverté
- Prescott, L.M., Harley, J.P. & Klein, D. A. 2004. Microbiología (5<sup>a</sup> ed). McGraw-Hill