

# AMPLIACIÓ DE BIOLOGIA I

CURS 1997-98

## PART 1. MICROBIOLOGIA

### TEORIA

#### 1. La ciència microbiològica

La microbiologia i els microorganismes. Tipus, dimensions i organització cel·lular dels microorganismes. Els virus; naturalesa i multiplicació. El descobriment dels microorganismes. Breu història de la microbiologia. Present i futur de la microbiologia. Els principals grups microbianos.

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

Microscòpia òptica: microscòpia de camp clar, de camp fosc, de contrast de fases i de fluorescència. La microscòpia confocal. Fixació i tinció. Tincions diferencials; el mètode de Gram. Observació de microorganismes *in vivo*. Microscòpia electrònica de transmissió i d'escandallatge.

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

Requeriments nutricionals dels microorganismes. Composició dels medis de cultiu. Mètodes de manipulació. La contaminació. Cultiu en medi sòlid i en medi líquid. Esterilització per calor: seca i humida. Agents químics i radiacions. Control de l'esterilització.

#### 4. Aïllament i conservació dels microorganismes

Importància del cultiu axènic. Medis d'enriquiment. Medis selectius i diferencials. Tècniques d'aïllament de microorganismes aeròbics i anaeròbics. Tècniques de conservació: resemsbra periòdica, crioconservació i liofilització.

#### 5. Envoltes cel·lulars

Estructura i composició química de la paret cel·lular. Diferències entre eubacteria Gram-positius, Gram-negatius i arqueobacteris. Biosíntesi i construcció. Materials extracel·lulars. Capes mucoses i substàncies adhesives. Estructura i funcions de la membrana plasmàtica. Permeabilitat i transport de substàncies.

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

Pèls. Fímbries. Adhesió bacteriana i colonització de superfícies. Flagels: estructura i funció. Distribució dels flagels en la superfície cel·lular. Moviment bacterià. Tropisme.

#### 7. El citoplasma bacterià

Ultraestructura del citoplasma. Inclusions funcionals: vesícules de gas, clorosomes, carboxisomes i magnetosomes. Inclusions de reserva: glicògen, PHB, cianoficina, polifosfat i sofre. Formació d'endospores.

#### 8. Esquema metabòlic global

Forts d'energia, de poder reductor i de carboni. Acceptors d'electrons. Estratègies fisiològiques dels microorganismes. La fotosíntesi bacteriana.

#### 9. Fermentació

Característiques de la fermentació. Vies degradatives. Fosforilació a nivell de sustrat. La fermentació com a reacció d'oxidació-reducció. Reducció del piruvat: productes finals. Fermentacions secundàries. Formació de compostos nitrogenats.

#### 10. Respiració

Sistemes de transport d'electrons. Components de les cadenes respiratòries. Cadenes respiratòries bacterianes. Respiració aeròbica. Respiracions anaeròbiques i reduccions assimilatòries.

#### 11. Metabolisme quimiolitotròfic

Oxidació de compostos inorgànics. Bacteris de l'hidrogen. Bacteris del sofre. Bacteris nitrificants. Bacteris del ferro. Oxidadors de CO. Metòfils. Paper dels quimiolitòtrofs en el reciclatge dels elements. Flux invers d'electrons. Autototròfia i heterototròfia.

## **12. Metabolisme fototòfic**

Fotosíntesi anoxigènica. Bacterioclorofil·les. Carotens. Fotofosforil·lació cíclica. Donadors d'electrons. Diferències entre la fotosíntesi anoxigènica i la oxigènica. Fotosíntesi en cianobacteris. Fonts de carboni. Fotofosforil·lació en *Halobacterium*.

## **13. Creixement bacterià**

Creixement cel·lular i poblacional. Mesura del creixement poblacional. Temps de duplicació. Taxa específica de creixement. Rendiment del sustrat. Concepte de sustrat limitant. Cultius continus i discontinus.

## **14. Influència dels factors ambientals sobre el creixement**

Temperatura. Activitat hídrica. Potencial redox i pH: modificació pels microorganismes. Radiacions. Pressió hidrostàtica. Mecanismes de resposta davant fluctuacions de factors ambientals. Microorganismes extremòfils. Exobiologia.

## **15. Substàncies antimicrobianes**

Desinfectants i antisèptics. Tipus i mètodes de valoració. Conservants. Agents microbicidés i microbiostàtics. Quimioteràpia. Sulfamides. Altres substàncies antimicrobianes d'ús clínic. Quimioteràpics antivírics.

## **16. Mecanismes de transferència gènica: Transformació**

Descobriment de la transformació. Cultiu competent. Fases i mecanismes moleculars de la competència. Recombinació. Els protocols de transformació en el laboratori. La transformació en la naturalesa. Transformació en eucarionts. Transfecció.

## **17. Mecanismes de transferència gènica: Transducció**

La multiplicació de bacteriòfags. Bacteriòfags virulents i atenuats. Cicle lisogènic i lisogenització. Manteniment de la lisogènia. Transducció especialitzada, preferent i generalitzada. Transducció abortiva. Conversió fàgica.

## **18. Mecanismes de transferència gènica: Conjugació**

El plasmidi F. Soques HFr i F'. Transferència del genòfor mitjançant

el plasmidi F. Altres plasmidis conjugatius. Conjugació a la natura. Construcció de mapes genètics.

## **19. Principis de sistemàtica bacteriana**

Concepte d'espècie. Problemàtica de la sistemàtica bacteriana. Taxonomia morfològica i bioquímica. Taxonomia molecular i genètica. Taxonomia numèrica. Classificacions bacterianes utilitzades. El manual de Bergey de bacteriologia determinativa. El manual de Bergey de bacteriologia sistemàtica. Filogènia bacteriana.

## **PRÀCTIQUES**

- Tècniques microbiològiques bàsiques
- Recompte de microorganismes
- Aïllament i conservació de microorganismes
- Observació de microorganismes. Tincions
- Observació de la motilitat microbiana
- Identificació de microorganismes
- Ubiquïtat i diversitat microbiana
- Creixement poblacional de microorganismes

## **BIBLIOGRAFIA**

- Madigan M.T. i altres. 1997. Brock biology of microorganisms. 8th ed. Prentice Hall.
- Davis BD i altres. 1990. Microbiology. 4th ed. Lippincott.
- Stanier RY i altres. 1986. The microbial world. 5th ed. Prentice Hall.

Professor de Teoria: Dr. Antoni Villaverde

## PART 2. GENÈTICA

### 1. Introducció

Definició de Genètica. Genotip i fenotip. Les àrees generals de la Genètica.

### 2. Cicles cel.lulars i biològics

Cromosomes. Mitosi. Meiosi. Cicles biològics. Teoria cromosòmica de l'herència.

### 3. Principis mendelians

Els experiments de Mendel. Principi de la segregació. Relacions de dominància. Segregació independent.

### 4. Ampliació de l'anàlisi mendelian

Al·lelisme múltiple. Gens letals. Interaccions genotípiques. Epistasi. Penetrància i expressivitat. Influència de factors ambientals.

### 5. Determinació del sexe i lligament al sexe

Determinació del sexe. Herència lligada al sexe. Herència influenciada pel sexe. Herència limitada a un sexe. Compensació de dosi i el gen XIST.

### 6. Lligament i mapes en eucariotes

Lligament. Encreuament de dos punts. Encreuament de tres punts. Demostració citològica de l'entrecreuament. Mapes en humans.

### 7. Citogenètica

Variacions de l'estructura cromosòmica. Les inversions. Delecions i duplicacions. Translocacions. Aberracions cromosòmiques en càncer. Variacions en el nombre de cromosomes: euploïdia i aneuploïdia. Mosaicisme. Aneuploïdia a l'home. Poliploïdia: auto i alloploïdia.

### 8. Estructura del material genètic

Propietats esperades del material genètic. Els àcids nuclèics. Estructura del DNA. Superenrotllamnet i topoisòmers.

### 9. Organització del DNA en cromosomes

El concepte de cromosoma. El cromosoma bacterià. Cromosomes de virus i d'òrgànuls cel.lulars. El cromosoma eucaròtic: morfologia i composició. L'estructura de la cromatina. Centròmers. Telòmers i telomerases. Matriu nuclear. Cromatina interfàsica i mitòtica.

### 10. La replicació del material genètic

Replicació del DNA. Enzimologia de la replicació del DNA. La forca de replicació. L'origen de replicació. Finalització de la replicació. Estructures replicatives diverses. La replicació en eucariotes.

### 11. Transcripció

La transcripció. RNA polimerasa. Promotor. Finalitzador. La transcripció en eucariotes. El mRNA. Modificacions postranscripcionals del mRNA eucariòtic. Gens eucariòtics interromputs: processament del mRNA.

### 12. Traducció

Els ribosomes i el rRNA. tRNA. La traducció: iniciació, allargament i finalització. El codi genètic.

### 13. Regulació gènica

Gens constitutius i gens regulats. El model de l'operó en bactèries. Regulació a curt i a llarg termini. Regulació de la transcripció. Metilació. Modificació d'histones. Regulació postranscripcional. El desenvolupament: diferenciació i totipotència.

### 14. Mutació

La mutació. Mutació espontània i mutació induïda. Taxes de mutació. Mutacions puntuals i cromosòmiques. Mutagènesi química i física. Mutació i càncer.

### 15. Reparació i recombinació

Fotoreparació. Reparació per escissió. Reparació acoplada a transcripció. Reparació postreplicativa. Síndromes humans deficientes en reparació. Elements genètics transposables. Recombinació: model de Holliday.

## **16. Herència quantitativa**

Caràcters regulats per diversos loci: poligens. Significat de l'herència poligènica. Heretabilitat. Partició de la variància. Herència quantitativa en humans

## **17. Genètica de poblacions i evolució**

Equilibri Hardy-Weinberg. Factors d'evolució: selecció, mutació, migració, efecte de la mida de la població. Deriva genètica. Selecció natural: concepte i tipus. Equilibri mutació-selecció.

## **18. Repercusions socials de la Genètica**

Enginyeria genètica. Predisposició genètica al càncer. Teràpia genètica. Genètica i medicina forense. Aspectes genètics de la clonació. Diagnòstic prenatal i preimplantacional. Manipulació genètica d'embrions: animals transgènics. Evolució humana i grups ètnics. Aspectes bioètics de la Genètica.

## BIBLIOGRAFIA

- Griffiths, A.J.F., J.H. Miller, D.T. Suzuki, R.C. Lewontin & W.M. Gelbart, (1995)  
**Genètica** (5<sup>a</sup> edició, traduïda de la 5<sup>a</sup> edició en anglés). McGraw-Hill / Internamericana, Madrid.
- Tamarin, R.H. (1996)  
**Principios de Genética** (1<sup>a</sup> edició, traduïda de la 5<sup>a</sup> edició en anglés). Ed. Reverté, Barcelona.

Professor de Teoria: Dr. Jordi Surrallés

Atenció als alumnes: despatx C3-207