

# AMPLIACIÓ DE BIOLOGIA I

CURS 2000-01

## 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.

#### 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'enriquit. 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 eubacteris 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. Fimbries. 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. Fosforil.lació 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 quimiolítotrofs en el reciclatge dels elements. Flux invers d'electrons. Autotrofia i heterotrofia.

#### 12. Metabolisme fototrófic

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*.

P. Llorente i R. Martínez. Biologia Cel.lular. Ed. 2000. ISBN 84-8321-222-2

22972  
3Q. 63

### **13. Creixement bacterià**

Creixement cel·lular i poblacional. Mesura del creixement poblacional. Temps de duplicació. Velocitat de creixement. Rendiment del sustrat. Concepte de sustrat limitant. Cultius contínus i discontinus.

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

Temperatura. Activitat hídrica. Potencial redox i pH: modificació pels microorganismes. Radiacions. Pressió hidroestàtica. 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. Qumioteràpics antivírics.

## 16. Mutació, recombinació i transformació

La mutació. Mutants bacterians. La recombinació. Descobriment de la transformació. Fases i mecanismes moleculars de la competència. Els protocols de transformació en el laboratori. La transformació en la naturalesa. Transfecció.

## 17. Transducció i conjugació

La multiplicació de bacteriófags. Bacteriófags virulents i atenuats. Cicle lisogènic i lisogenització. Transducció especialitzada, preferent i generalitzada. Conversió fágica. 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.

## 18. Aplicacions dels microorganismes

Processos microbianos controlats. Biotransformacions. Producció d'antibiòtics i altres metabolits. Producció de microorganismes per a vacunes i biomassa. Modificació de bacteris, virus i llevats. Manipulació genètica i producció de proteïnes recombinants; aplicacions en biomedicina.

PRÀCTIQUES

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

## BIBLIOGRAFIA

- Madigan M.T. i altres. (1998) **Brock. Biología de los microrganismos.** 8<sup>ava</sup> ed. Prentice Hall.
  - Ingraham J.L. i Ingraham C.A. (1998) **Introducción a la Microbiología.** Ed. Reverté (hi ha una versió parcialment traduïda al català).
  - Prescott L.M. i altres. (1999) **Microbiología.** 4<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill Interamericana.

#### **PROFESSOR RESPONSABLE**

Dr. Antoni Villaverde. Unitat de Microbiologia. Departament de Genètica i Microbiologia.

## PART 2. GENÈTICA

### TEORIA

#### 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 mendelianos

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

#### 4. Ampliació de l'anàlisi mendeliana

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 dosis.

#### 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: euploidia i aneuploidia. Mosaicisme. Aneuploidia a l'home. Poliploidia: auto i alloploidia.

#### 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'orgànuls 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 forta 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. Elements genètics transposables.

#### 15. Reparació i recombinació

Fotoreparació. Reparació per escissió. Reparació acoplada a transcripció. Reparació postreplicativa. Síndromes humans deficientes en reparació. 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 gènica. 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) **Genética** (5<sup>a</sup> edició, traduïda de la 5<sup>a</sup> edició en anglés). McGraw-Hill / Internamericana, Madrid. Hi ha una 6<sup>a</sup> edició en anglés de l'any 1996.
- 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.
- Klug, W.S & M.R. Cummings (1999) **Essentials of Genetics**. 3<sup>a</sup> edició. Prentice Hall, New Jersey

## **PROFESSORA RESPONSABLE**

Dra. Antonia Velázquez. Unitat de Genètica. Departament de Genètica i Microbiologia.

1. Les diapositives presentades han estat elaborades per la professora Antonia Velázquez, que es responsabilitza de tota la informació i dades que hi apareixen. No s'admet la seva utilització per part d'altra persona sense la seva expressa autorització.