

# PROGRAMA DE MICROBIOLOGIA APLICADA CURS 1994-1995

## Consideracions Generals de l'assignatura

L'assignatura de MICROBIOLOGIA APLICADA consta d'una part teòrica i d'una part pràctica

### PRÀCTIQUES

- Les pràctiques es realitzaran de forma intensiva i tenen una durada aproximada de 35 hores. L'alumne haurà de planificar-se les diferents pràctiques amb un elevat grau d'autonomia sota les indicacions del professor.
- L'assistència a les pràctiques és obligatòria així com el compliment de la normativa de treball en el laboratori. Les faltes d'assistència o l'incompliment de la normativa influirán negativament en la nota final de l'assignatura.

### NOTA FINAL DE L'ASSIGNATURA

- La nota final de l'assignatura consta de dos parts:
  - a) de la nota de l'exàmen tipus test de tota la matèria, on s'inclouen del 10 al 30% de preguntes relacionades amb les pràctiques de l'assignatura. Per aprovar l'assignatura la nota de l'examen ha d'ésser igual o superior a 5
  - b) de la valoració del qüestionari pràctic que modifica la nota de l'examen en -1, 0, +1 punts.

### OBSERVACIONS:

- Les fitxes de l'assignatura, degudament complimentades s'hauran d'entregar obligatòriament durant els primers 15 dies de classe al professor de l'assignatura.
- Per a la realització de les pràctiques cal que l'alumne porti:
  - rotulador per vidre, encenedor i bata
  - quadern de laboratori
  - Manual de pràctiques (es podrà adquirir a la Secretaria de Microbiologia C3 -105 1<sup>a</sup> planta, Sra. Conchi)

## TEORIA

### **Part I Microbiologia Sanitària**

#### **Lliçó 1. Detecció i aïllament de microorganismes patògens**

Principis generals.- Recollida, transport i processament de les mostres.- Mètodes per a la detecció directa de l'agent causal: microscopia, detecció d'antigens microbians, detecció de catabolits microbians, hibridació d'àcids nucleics i reacció en cadena de la polimerasa.- Mètodes per a l'aïllament: cultiu en medis artificials, cultius cel·lulars, inoculació d'animals d'experimentació.

#### **Lliçó 2. Sistemes d'identificació de microorganismes amb importància sanitària**

Determinació de les característiques morfològiques i metabòliques; sistemes automatitzats.- Detecció d'antigens específics per tècniques

immunològiques.- Estudi del material genètic.- Detecció de catabolits i compostos estructurals microbians mitjançant tècniques cromatogràfiques i espectroscòpiques.

#### **Lliçó 3 Principis generals del diagnòstic serològic**

Proves d'aglutinació.- Proves de precipitació.- Fixació de complement.- Neutralització.- Tècniques que permeten detectar la classe d'immunoglobulina involucrada en la reacció: immunofluorescència indirecta, radioimmunoanàlisi i enzimoimmunoanàlisi.- Tècniques que comporten separació antigènica: immunoelectroforesi i electrotransferència.

#### **Lliçó 4. Antimicrobians**

Introducció.- Antibiograma.- Antibiogrames especials.- Tècniques d'estudi de la concentració inhibitoria mínima.- Detecció de  $\beta$ -lactamases.- Evaluació d'un nou agent antimicrobià.

#### **Lliçó 5. Infeccions urinàries.**

Infeccions urinàries. Concepte. Factors predisposants. Agents etiològics. Diagnòstic. Recollida de mostres. Sediment d'orina. Urocultiu.

#### **Lliçó 6. Infeccions de l'aparell genital.**

Infeccions genitals. Classes i tipus de transmissió. Malalties de transmissió sexual. Etiologia. Diagnòstic microbiològic.

#### **Lliçó 7. Gastroenteritis.**

Gastroenteritis, concepte i classes. Factors de risc. Concepte de toxiinfecció aïmentària. Agents causals de les enteritis infeccioses. Tècniques de diagnòstic. Recollida de mostres. Examen directe. Cultiu. Detecció d'antigen.

#### **Lliçó 8. Infeccions respiratòries.**

Classes d'infeccions respiratòries. Infeccions de les vies respiratòries altes. Infeccions pulmonars. Presa de mostres. Examen directe. Cultiu. Detecció d'antigen. Serologia.

#### **Lliçó 9. Sepsis.**

Concepte de sepsis. Factors predisposants. Agents etiològics. Tècniques de diagnòstic. Hemocultiu.

## **Part II. Microbiologia de processos**

### **Lliçó 10 Els microorganismes i la indústria**

Productes microbians. Tipus i àmbits d'aplicació. Grups microbians d'interès industrial actual. Hàbitats. Selecció de fonts microbianes per a la detecció de compostos bioactius i amb aplicacions industrials. Tècniques d'aïllament de microorganismes d'interès industrial.

### **Lliçó 11. Metabolisme primari i metabolisme secundari**

Definició i concepte. Metabolits secundaris. Biosíntesi de precursors específics. Grups químics especials i biosíntesis de precursors modificats.

### **Lliçó 12. Metabolisme secundari**

Rutes biosintètiques de metabolis secundaris. Polimerització, últimes modificacions i ensamblatge. Característiques de producció. Factors que afecten a la producció.

### **Lliçó 13. Biorreactors en la recerca de noves substàncies i en la producció.**

Classificació dels processos. Biorreactors. Substrats. Agitació i mescla. Salt d'escala. Recuperació de productes i rendiment. Nivells de seguretat

### **Lliçó 14. Substàncies antimicrobianes (1)**

Antibiòtics. Classificació. Microorganismes productors. Camps d'aplicació dels antibiòtics. Mètodes de screening de microorganismes productors. Descobriments recents

### **Lliçó 15. Substàncies antimicrobianes (2)**

Antibiòtics  $\beta$ -lactàmics. Penicil·lines, cefalosporines i nous anells  $\beta$ -lactàmics. Antibiòtics que contenen aminoàcids i pèptids. Tipus. Biosíntesi d'antibiòtics peptídics. Antibiòtics que contenen hidrats de carboni. Principals grups. Antibiòtics macròlids. Tipus. Tetraciclins i antraciclins. Antibiòtics nucleòsids i aromàtics. Altres antibiòtics produïts comercialment.

### **Lliçó 16. Substàncies antimicrobianas obtingudes per síntesi química**

Disseny de noves molècules. Valoració de la seva activitat. Estudis bàsics del mecanisme d'acció bactericida. Relacions estructura i activitat. Aplicacions clíniques.

## **Part III. Microbiologia anàlitica**

### **Lliçó 17. Valoració d'antibiòtics i vitamines.**

Microorganismes patrons. Solucions problema. Mètodes de difusió en placa. Mètodes en tub. Normatives actuals

### **Lliçó 18. Avaluació de la genotoxicitat amb microorganismes.**

Legislació comunitària per l'avaluació de la toxicitat dels productes químics. Nivells d'assaigs recomanats. Mètodes microbians autoritzats. Nous mètodes de possible aplicació futura.

### **Lliçó 19. Biosensors.**

Principis dels sensors microbians. Avantatges i inconvenients. Construcció de sensors microbians. Soques microbianes. Aplicacions actuals dels biosensors microbians a la indústria. Sensors bioluminiscent.

### **Lliçó 20. El laboratori de Microbiologia en la indústria**

Definició i conceptes. Tipus de laboratoris segons l'àmbit de treball. Organització. Normes de seguretat generals. Eliminació dels residus biològics i químics Metodologies generals i la seva organització. Controls microbiològics. Protocols de treball i el.laboració dels resultats. Normatives BPL.

## **Part IV. Bases genètiques de microorganismes d'interès industrial.**

### **Lliçó 21. Mètodes genètics aplicats a la millora de soques microbianes**

Introducció. Disseny d'un programa de crivellatge: Conceptes generals i valoració de la capacitat del crivellatge. Fases del crivellatge: (i) Mutagènesis, expressió i segregació; (ii) Fermentació; (iii) Preparació de les mostres, assaig i anàlisi de les dades. Automatització del crivellatge. Millora genètica de soques per augmentar la producció: Mètodes clàssics i tecnologia del DNA recombinant.

### **Lliçó 22. El gènere *Bacillus***

El mapa genètic i físic de *Bacillus subtilis* i d'altres espècies del gènere. Intercanvi genètic. Plàsmidis i bacteriòfags. Mètodes de manipulació genètica. Vectors integracionals. Aplicació de les tècniques de Microbiologia Molecular per a la millora de soques productores.

### **Lliçó 23. Els Actinomicets: *Streptomyces*.**

Cicle vital. El cromosoma de *Streptomyces*. El mapa genètic i físic. Plàsmidis i bacteriòfags. Elements mòvils. Mètodes de manipulació genètica. Aplicació de les tècniques de Microbiologia Molecular per a la millora de soques productores. Exemples.

### **Lliçó 24. Els clostridis**

Estat actual de la genètica dels clostridis d'interès industrial. Organització del genoma. Mapa genètic i físic. Plàsmidis i bacteriòfags. Transferència genètica i desenvolupament de vectors. Aplicació de les tècniques de Microbiologia Molecular per a la millora de soques productores. Exemples.

### **Lliçó 25. Genètica d'altres grups microbians d'interès industrial.**

El genoma dels mixobacteris. Elements retrons. Possibilitats de manipulació genètica dels mixobacteris. Archeobacteris. Plàsmidis, bacteriòfags i transferència genètica. Recents aplicació de les tècniques de Microbiologia Molecular per a la producció de productes amb interès industrial en el grup dels Archeobacteris.

## **PRACTIQUES**

1. Aïllament i identificació de patògens respiratoris
2. Identificació de diferents espècies del gènere *Mycobacterium* per cromatografia de capa fina
3. Identificació de diferents espècies del gènere *Mycobacterium* per sondes genètiques
4. Realització de diferents proves serològiques per el diagnòstic de les infeccions causades per *Brucella* y *Mycoplasma*.
5. Valoració d'antibiòtics
6. Aïllament de microorganismes d'interès industrial. Crivellatge de productors d'antibiòtics i d'exoenzims.
7. Avaluació de la genotoxicitat de compostos químics per l'assaig d'Ames.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Crueger, W. i A. Crueger. 1989. Biotecnología: Manual de Microbiología industrial. Editorial Acribia.
- Balows, A., et al.(eds.). 1991. Manual of Clinical Microbiology 5a. American Society for Microbiology.
- Davis, B.D., et al. (eds.). 1990. Microbiology 4a. ed. J.B. Lippincott.
- Mandell, G.L., et al. (eds.). 1990. Principles and practice of infectious diseases 3a ed. Churchill Livingstone.
- Murray, P., et al. 1992. Microbiología Médica. Mosby-Year Book de España, S.A.
- Pumarola, A., et al. 1987. Microbiología y parasitología Médica 2a. ed. Salvat.
- Demain, A.L. and N.A. Solomon (eds.). 1986. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. ASM
- Hewitt, W. and S. Vincent. 1989. Theory and Application of Microbiological assay. Academic Press, Inc.
- Omura, S. (ed.). 1992. The search for bioactive compounds from microorganisms. Brock/Springer Series in contemporary Bioscience. Springer-Verlag.
- Rehm, H.-J. and G. Reed (eds.). 1983. Biotechnology. A comprehensive Treatise in 8 Volumes. Verlag Chemie
- Schaechter, M., et al. 1994. Microbiología. Mecanismos de las enfermedades infecciosas. 2a ed. Panamericana.
- Sebald, M. (ed.). 1993. Genetics and molecular biology of anaerobic bacteria. Springer-Verlag.
- Sonenshein, A.L. et al. (eds.). 1993. *Bacillus subtilis* and other Grampositive bacteria. ASM.