

PROGRAMA DE MICROBIOLOGIA

PART A. INTRODUCCIÓ I MÈTODES

Lliçó 1. La ciència microbiològica

Evolució històrica. Principals descobriments.- Desenvolupament de la microbiologia en el segle XX.- Camps actuals d'estudi.- Centres de Microbiologia a la Península Ibèrica.

Lliçó 2. El món microbià

Tipus de microorganismes i nivells d'organització. Organització dels virus. Principals diferències entre els virus i els organismes cel·lulars. Organització procariòtica.- Organització eucariòtica.- Grups i denominació dels microorganismes.

Lliçó 3. Tècniques d'observació microscòpica i de tinció

Microscòpia òptica normal. Microscòpia de contrast de fases. Microscòpia de fluorescència.- Unitats de mesura del "Système International".- Examen de microorganismes in vivo. Fixació i coloració. Tipus de colorants.- Tincions diferencials.- Mètode de Gram.- Mètode Ziehl-Neelsen.

Lliçó 4. Preparació de material i de medis de cultiu

Material utilitzat en microbiologia. L'esterilització, operació bàsica en la tècnica microbiològica. Control.- Mètodes d'esterilització.- Aïllament i cultiu de microorganismes.- Components dels medis de cultiu.- Requeriments nutritius dels microorganismes.- Control del pH.- Medis generals, medis d'enriquiment i medis selectius.

Lliçó 5. Cultius axènics

Obtenció de cultius axènics. Importància i significat.- Tècniques d'aïllament de microorganismes aeròbics. Medis sòlids.- Característiques colonials.- Creixement en medis líquids.- Aïllament i cultius de microorganismes anaeròbics.- Liofilització. Crioconservació.- Col·leccions internacionals de microorganismes.-

PART B. ESTRUCTURA I FISIOLOGIA BACTERIANES

Lliçó 6. La cèl.lula bacteriana

Forma, mida i agrupació.- Composició química dels bacteris. Mètodes físico-químics d'estudi.- Materials extracel.lulars. Capes mucoses i substàncies adhesives.- Importància clínica. Variacions llisa-rugosa.

Lliçó 7. La paret bacteriana

Composició química de la paret.- Estructura macromolecular.- Acció d'enzims i antibiòtics. Esferoplastos. Protoplastos i formes L.

Lliçó 8. Moviment bacterià

Moviment individual. Moviment colonial.- Moviment flagel.lar. Estructura i posició dels flagels.- Moviment d'espiroquetes, per reptació i per salts.- Quimiotaxi i fototaxi.

Lliçó 9. El citoplasma bacterià

Membrana citoplasmàtica. Estructura i funcions. Permeabilitat i transport de substàncies.- Xoc osmòtic.- Ultraestructura del citoplasma. Tipus d'inclusions.- El mesosoma.- Ribosomes.- Altres estructures.- Tècniques de separació de fraccions. Centrifugació i ultracentrifugació.

Lliçó 10. Divisió cel.lular

Material genètic bacterià. Replicació.- Estructura i estudi físico-químic.- Material genètic extragenofòric.- Divisió dels bacteris. Tipus.- Ramificació. Creixement micelià.- Formes bacterianes atípiques.

Lliçó 11. Formes especials de reproducció

La qüestió del cicle vital.- Tipus d'espores bacterianes.- Estructura i funció de les endospores. Esporulació. Germinació.- Formes d'anabiosi en els bacteris.

Lliçó 12. Tipus fisiològics de microorganismes

Fonts d'energia, de poder reductor i de carboni.- Rendiment energètic. Esquema catabòlic global. Reaccions d'oxidació-reducció.

Lliçó 13. Vies degradadores de glúcids

Via d'Embden-Meyerhof-Parnas. Via de les pentoses. Via d'Entner-Doudoroff. Relacions entre elles. Distribució en els microorganismes.

Lliçó 14. Fermentació

Reducció del piruvat. La fermentació com a reacció d'oxidació-reducció. Productes finals. Fermentació alcohòlica i làctica. Fermentació àcido-mixta i butanodiòlica. Fermentació propiònica i succínica. Fermentació de l'acetona-butanol i butírica. Fermentació de compostos nitrogenats.

Lliçó 15. Respiració aeròbica

Sistemes de transport d'electrons. Acceptors.- Fosforilació oxidativa. Inhibidors.- Citocroms bacterians. Característiques i espectres d'absorció.- Cadenes respiratòries bacterianes. Compostos respirables. Oxidació de compostos aromàtics.- Importància ecològica.- Oxidació del metà. Oxidació de l'etanol. Bacteris del vinagre.- Bioluminiscència. Mecanisme i influència d'inhibidors.

Lliçó 16. Respiració anaeròbica

Reducció assimilatòria i desassimilatòria del nitrat, del sulfat i del sofre. Diferències.- Acceptors externs d'electrons. Grups fisiològics.- Reductors de nitrat. Reductors del sulfat i del sofre.- Respiració endògena en bacteris fotosintètics.- Reductors de carbonat.- Cadenes respiratòries anaeròbiques. Importància ecològica i industrial. Relació metabòlica.- Compostos orgànics com a acceptors finals d'electrons.

Lliçó 17. Metabolisme quimiolitotròfic

Obtenció d'energia per oxidació de compostos inorgànics.- Bacteris de l'hidrogen i del ferro.- Oxidadors de compostos del sofre.- Bacteris nitrificants.- Oxidadors del CO.- Metilòtrofs.- Importància ecològica dels grups.- Autotròfia i heterotròfia. Assimilació de CO₂. Balanç energètic.

Lliçó 18. Metabolisme fotosintètic

Fotosíntesi bacteriana. Bacterioclòrofil·les. Carotens. Fotofosforilació cíclica. Bacteris fotoorganòtrofs. Diferències entre la fotosíntesi anoxigènica i la oxigènica. Evolució de la fotosíntesi.- Fonts de carboni. Cicles de Calvin i Arnon. Fotosíntesi d'Halobacterium.

Lliçó 19. Fixació de nitrogen

Organismes fixadors de nitrogen.- Microorganismes nitrificants. Fixació lliure i simbiòtica. Bioquímica de la fixació de nitrogen. Regulació. Importància ecològica.

PART C. CREIXEMENT I GENÈTICA MICROBIANA

Lliçó 20. Creixement microbià

Creixement cel·lular.- Creixement de la població. Fases.- Mètodes de determinació del nombre de cèl·lules.- Biomassa microbiana. Productes cel·lulars.- Cultiu sincrònic. Cultiu continu de microorganismes. Producció de substàncies per cultiu continu i semicontinu.

Lliçó 21. Influència dels paràmetres ambientals sobre el creixement.

Temperatura. Aigua. Pressió osmòtica.- El pH. Modificació per microorganismes.- Potencial redox. Importància de les radiacions en la natura.

Lliçó 22. Substàncies antimicrobianes

Desinfectants. Tipus. Mètodes de valoració. Conservants.- Agents microbicides i microbiestàtics.- Quimioteràpia. Tipus de substàncies utilitzades i acció específica.- Sulfonamides. Mecanisme d'acció. Tipus. Producció industrial.- Altres substàncies antimicrobianes d'ús clínic. Nitrofurans. Isoniazida.- Quimioteràpics antivírics.

Lliçó 23. Antibiòtics

Concepte d'antibiòtic.- Descobriment i utilització. Assaig.- Espectre d'acció.- Propietats desitjables en un antibiòtic clínic.- Tipus químics d'antibiòtics. Penicil·làtics. Polipeptídics. Poliènics. Cíclics. Macrolídics. Aminoglucosídics.

Lliçó 24. Mecanismes d'acció dels antibiòtics

Antibiòtics contra procarionts i contra eucarionts.- Acció contra síntesis de paret bacteriana, contra formació de membrana cel·lular, contra permeabilitat de la membrana, contra síntesi proteica, contra síntesi d'àcids nucleics i precursors, contra respiració cel·lular. Valoració.

Lliçó 25. Mutagènesi

Mutacions induïdes i espontànies.- Inducció i contraselecció.- Tipus d'agents mutagènics.- Mecanismes moleculars d'acció.- Expressió fenotípicca.- Detecció de mutàgens i cancerígens potencials amb microorganismes.

Lliçó 26. Transformació

Fenòmens de recombinació genètica en procarionts.- Experiments de transformació. Cultiu competent. Fases. Mecanisme molecular.- Bacteris transformables. Significat de la transformació.- Transformació en eucarionts. Possibles aplicacions.- Transfecció.

Lliçó 27. Transducció i lisogènia

Relacions genètiques entre bacteriòfags i bacteris. Bacteriòfags atenuats i lisogènia. Cicle lisogènic i lisogenització. Transducció especialitzada i generalitzada.- Conversió fàgica i inducció de patogenicitat (diftèria). Possibles aplicacions.- Transducció abortiva.

Lliçó 28. Plasmidis

Descobriment i importància clínica.- Tipus de plasmidis. Nomenclatura.- Plasmidis de resistència als antibiòtics i quimioteràpics. Característiques moleculars. Acció bioquímica.- Transposons.- Seqüències d'inserció.- Control de l'extensió dels plasmidis.

Lliçó 29. Conjugació

Marcadors genètics.- Estructura física i genètica del genòfor bacterià.- Diferenciació conjugativa d'alguns bacteris. Tipus conjugatius. Inducció zigòtica.- Construcció de mapes genètics.

Lliçó 30. DNA recombinant

Enzims de restricció.- Concepte de vector.- Selecció dels clons recombinants. Aplicacions de l'enginyeria genètica.- Regulació i legislació.

PART D. VIROLOGIA

Lliçó 31. Morfologia i estructura dels virus

Origen i natura dels virus.- Estructura de les partícules víriques. Coberteres. Nucleocàpsida.- Virus cúbics o icosaèdrics.- Virus helicoïdals o filamentosos. Virus d'estructura mixta o complexa.- Exemples.

Lliçó 32. Constitució química dels virus

Components químics. Proporcions.- Proteïnes víriques.- Àcids nucleics. Classes de virus.- Lipoproteïnes i lipopolisacàrids.- Antígens vírics.- Mètodes de control de la concentració de virus animals a les aigües. Concentració i purificació de virus.

Lliçó 33. Anàlisi quantitativa de virus

Mètodes físico-químics.- Mètodes d'observació directa. Microscòpia electrònica de partícules víriques.- Assaigs d'infectivitat.- Efectes citopàtics dels virus; detecció.- Cicle de multiplicació dels bacteriòfags.- Vies d'inoculació experimental. Condicions de cultiu.- Enumeració de virus vegetals.- Cultiu de texits.- Enumeració de virus animals.- Línies cel.lulars.

Lliçó 34. Virus vegetals

Sistemes experimentals. Multiplicació i síntesi vírica.- Propagació dels virus vegetals. Mecanisme de transmissió: directa, per empelts o plantes hemiparàsites, per insectes vectors.- Principals malalties víriques de plantes.

Lliçó 35. Virus animals DNA

Patogenicitat vírica.- Parvovirus. Papovavirus.- Adenovirus.- Herpesvirus. Diferents tipus.- Poxvirus. Verola.- Terapèutica antivírica.

Lliçó 36. Virus animals RNA

Lloc cel.lular de multiplicació vírica.- Reovirus.- Picornavirus. Poliomièlitis.- Mixovirus i paramixovirus.- Grip. Parotiditis.- Rhabdovirus. La ràbia. Tractament. Control en els diferents hostes animals.- "Arbovirus".- Epidemiologia vírica. Vies de transmissió.

Lliçó 37. Virus oncogènics

Formació de tumors.- Transformació cel.lular.- Virus oncogènics amb DNA. Inducció experimental de tumors en animals.- Retrovirus. Modificacions enzimàtiques.- Virus del sarcoma-leucèmia de l'aviram. Virus del sarcoma i leucèmia murins. Altres virus tumorals.- Inductors cancerígens.

PART E. MICROBIOLOGIA CLÍNICA I IMMUNOLOGIA

Lliçó 38. Infectivitat i patogènia

Factors microbians de la patogènia. Invasivitat.- Epidemiologia. Vies de transmissió.- La malaltia experimental com a tècnica microbiològica. Animals gnotobiòtics.- Flora normal del cos.- Criteris per establir l'agent etiològic d'una malaltia infecciosa.

Lliçó 39. Bases cel.lulars de la resposta immunològica

Cèl.lules que intervenen en la resposta immunitària. Limfòcits B i T: orígens i funcions. Macròfags. Híbridomes i anticossos monoclonals. Producció. Aplicacions.

Lliçó 40. Antígens i anticossos

Antígens microbians.- Exotoxines i endotoxines.- Anticossos. Estructura. Producció natural.- Immunitat natural i adquirida.

Lliçó 41. Reaccions serològiques

Reaccions antígen-anticòs. Tècniques d'anticossos fluorescents.- Aglutinació. Fonament i tècniques.- Precipitació. Valoracions.- Lisi bacteriana. Fixació del complement.

Lliçó 42. Immunitat i hipersensibilitat

Concepte d'al·lèrgia. Proves al·lèrgiques.- Anafilaxi. Mecanisme causant.- Valoració d'anticossos.- Autoimmunitat. Empelts. Rebuig.

Lliçó 43. Sèrums i vacunes

Vacunació. Classificació de les vacunes. Producció.- Sèrums terapèutics. Mètodes generals de preparació. Valoració. Administració.

PART F. ECOLOGIA MICROBIANA I MICROBIOLOGIA APLICADA

Lliçó 44. Interaccions microbianes

Interaccions entre microorganismes.- Interaccions de microorganismes amb plantes.- Interaccions de microorganismes amb metazous.- Evolució de la simbiosi i del parasitisme.- Teoria de l'endosimbiosi seriada.

Lliçó 45. Acció geoquímica dels microorganismes

Adequació dels microorganismes com a agents de canvi geoquímic.- Cicles de matèria en ambients aeròbics i anaeròbics.- Cicle del fòsfor.- Cicles del carboni i de l'oxigen.- Cicle del nitrogen.- Cicle del sofre.- Cicles de la matèria al llarg dels temps geològics.

Lliçó 46. Microbiologia del sòl i de l'aire

Microorganismes del sòl. Mètodes d'estudi.- Microbiologia agrícola.- Recol·lecció i enumeració de microorganismes de l'aire. Desinfecció d'ambients tancats.

Lliçó 47. Microbiologia de l'aigua

Microorganismes aquàtics.- Contaminació de l'aigua.- Depuració natural i plantes depuradores.- Tractament del subministre d'aigua. Control sanitari de bacteris i virus.

Lliçó 48. Microbiologia dels aliments

Intervenció dels microorganismes en els processos de producció d'aliments. Alguns exemples.- Microbiologia de la llet i productes lactis.- Conservació i destrucció d'aliments.

Lliçó 49. Microbiologia farmacològica

Producció industrial d'antibiòtics. Prospecció i modificació de nous antibiòtics.- Producció i valoració de vitamines i d'aminoàcids.- Altres processos farmacològics amb intervenció de microorganismes.

Lliçó 50. Microbiologia industrial

Utilització industrial de microorganismes.- Bacteris de l'àcid làctic i acètic.- Bacteris de l'àcid butíric. Producció de greix.- Llevats. Pa, vi i cervesa.- Floridures. Producció d'enzims.

Lliçó 51. Utilització i control de microorganismes

Microorganismes com a font de proteïnes.- Altres productes i transformacions microbianes.- Mètodes microbiològics de control d'insectes.- Deterioració de materials per microorganismes.

PART G. DIVERSITAT MICROBIANA

Lliçó 52. Principis de sistemàtica bacteriana

Taxonomia morfològica i bioquímica.- Taxonomia molecular i genètica.- Taxonomia numèrica. Bases. Mètodes.- Classificacions bacterianes utilitzades.- El Manual de Bergey de Bacteriologia Determinativa.- El Manual de Bergey de Bacteriologia Sistemàtica.

Lliçó 53. Bacteris fototròfics, amb beina, amb apèndixs i reptants

Grans grups del Manual de Bergey, 8a edició.- Bacteris fototròfics (part 1).- Bacteris reptants (part 2).- Bacteris amb beina (part 3).- Bacteris amb gemes i/o apèndixs (part 4).- Importància ecològica d'aquests grups.

Lliçó 54. Espiroquetes i espirils (parts 5 i 6)

Espiroquetals. Spirochaeta. Borrelia. Leptospira.- Treponema. Sífilis i malalties parasifilítiques.- Terapèutica.- Espirils. El grup Bdellovibrio.

Lliçó 55. Bacils i cocs Gram-negatius aeròbics (part 7)

Pseudomonadàcies. Pseudomonas. Metabolisme del grup. Patògens.- Bacteris fixadors de nitrogen.- Gèneres d'afiliació incerta. Brucella. Bordetella. Brucel·losi.

Lliçó 56. Bacils Gram-negatius facultatius (part 8)

El grup de les enterobacteriàcies. Divisió. Fisiologia.- Escherichia. Determinació de coliforms en aigua i aliments.- Salmonella i Shigella. Grups antigènics. Principals alteracions intestinals. Detecció en aigua i aliments.

Lliçó 57. Bacils Gram-negatius facultatius (part 8, final)

Klebsiella.- Enterobacter.- Serratia.- Proteus. Erwinia. Patògens vegetals. Infeccions urinàries i septicèmies.- Yersinia. La pesta bubònica.- Vibrionàcies.- Vibrio. Fisiologia. El cólera.- Bacteris luminescents.- Gèneres d'afiliació incerta. Haemophilus. Pasteurella.

Lliçó 58. Bacteris Gram-negatius anaeròbics (part 9)

Bacteroidàcies. Bacteroides. Fusobacterium.- Patògens humans anaeròbics. Gèneres d'afiliació incerta.- Desulfovibrio. Importància ecològica.

Lliçó 59. Cocs Gram-negatius (parts 10 i 11)

Cocs Gram-negatius aeròbics (part 10). El grup Neisseria. Meningococ.- Gonococ. Patogènia. Variants genètiques. Terapèutica.- Altres gèneres d'importància.- Cocs Gram-negatius anaeròbics (part 11). Veillonella.

Lliçó 60. Bacteris Gram-negatius quimiolitotròfics i del metà (parts 12 i 13)

Característiques dels microorganismes quimiolitotròfics.- Bacteris que utilitzen amoni. Bacteris que utilitzen nitrit.- Bacteris que utilitzen sulfhídric. Bacteris oxidadors del sofre.- Bacteris que depositen ions metàl·lics.- Bacteris productors de metà (part 13). Importància ecològica dels grups estudiats.

Lliçó 61. Cocs Gram-positius (part 14)

Micrococàcies.- Staphylococcus.- Estreptococàcies. Streptococcus. Patogènia. Reaccions hemolítiques.- Cocs Gram-positius anaeròbics. Bacteris del rumen.

Lliçó 62. Cocs i bacils endosporulats (part 15)

Bacil·làcies. Bacillus. Grups. Patògens humans i d'animals.- Altres bacteris amb endospores. Clostridium. Metabolisme. Grups.- Gangrena gasosa.- Botulisme.- Mètodes de cultiu i estudi. Identificació per cromatografia de gasos.

Lliçó 63. Grups de tendència vers els actinomicets (parts 16 i 17)

Bacils Gram-positius no esporulats (part 16). Lactobacillus.- Gèneres d'afiliació incerta. Grup corineform (part 17).- Corynebacterium. Patògens humans, d'animals i de plantes.- Altres gèneres.

Lliçó 64. Actinomicetals (part 17, final)

Actinomyces.- Micobacteris. Patògens.- Actinoplanes. Nocardia.- Estreptomycetàcies. Morfologia, patogènia i distribució del grup.

Lliçó 65. Riquètsies i micoplasmes (parts 18 i 19)

Rickettsiales (part 18). Morfologia. Biologia.- Chamydiales (part 18). Morfologia. Biologia.- Cultiu de riquètsies i clamidis. Patògens del grup.- Micoplasmes (Mollicutes, part 19). Morfologia i biologia del grup.

ALTRES MICROORGANISMES

Lliçó 66. Cianobacteris

Estructura cel·lular. Metabolisme fotosintètic.- Importància ecològica. Eutroficació de les aigües.- Fixació de nitrogen.- Classificació dels cianobacteris. Grups més importants.

Lliçó 67. Protists

Estructura cel·lular i tipus biològics.- Teories sobre l'evolució de la cèl·lula eucariòtica.- Ecologia.- Classificació dels protists.- Grups més importants.

Lliçó 68. Fongs

Característiques morfològiques i fisiològiques del grup. Classificació.- Característiques asexuals, sexuals i parasexuals.- Llevats. Fisiologia. Interès industrial i d'investigació. Patògens.

Lliçó 69. Fongs patògens

Tipus de micosis. Micosis sistèmiques.- Micosis atribuïdes a fongs oportunistes. Candida. Aspergillus.- Dermatomicosis.- Intoxicacions per aflatoxines. Interès actual del seu estudi.

Lliçó 70. Evolució dels microorganismes

Origen de la vida.- Evolució dels primers procarionts.- Aparició de cianobacteris i l'oxidació de l'atmosfera.- Origen dels eucarionts.

BIBLIOGRAFIA

1. TEXTOS GENERALS BÀSICS

- * Stanier, R.Y., E.A. Adelberg & J.L. Ingraham. Microbiología. Reverté, 1983. (Trad. actualitzada de la 4ª ed. americana).
- * Brock, T.D., D.W. Smith & M.T. Madigan. Biology of microorganisms. 4th ed. Prentice-Hall, 1984.// Biología de los microorganismos. Omega, 1978. (Trad. de la 2ª ed. americana).
- * Davis, B.D. et al. Tratado de microbiología. Salvat, 1978.// Microbiology. Harper & Row, 1980. 3a. ed.

2. ALTRES TEXTOS GENERALS

- Pelczar, M.J., R.D. Reid & E.C.S. Chan. Microbiology. 4th ed. McGraw-Hill, New York 1977.// Microbiología. McGraw-Hill, 1981. (Trad. de la 4ª ed. americana).
- Rose, A.H. Microbiología química. Alhambra, 1977, 2ª. ed.
- Schlegel, H.G. Microbiología general. Omega, 1975.

3. LLIBRES SOBRE TEMES ESPECIALITZATS

3.1. Genètica bacteriana i biologia molecular

- Freifelder, D. Molecular Biology. Jones and Bartlett, 1983.
- Kornberg, A. Síntesis del DNA. Blume, 1978.
- Jiménez, A. & R. Guerrero. (dirs.). Genética molecular bacteriana. Reverté, 1982.
- Watson, J.D. Biología molecular del gen. Fondo Educativo Interamericano, 1978. (traduc. de la 3ª ed.)
- Old, R.W. & B. Primrose. Principles of gene manipulation. An introduction to genetic engineering. 2nd ed. Blackwell, 1981.

3.2. Virología

- Gibbs, A. & B. Harrison. Plant Virology. Edward Arnold, 1976.
- Fenner, F. et al. The biology of animal viruses. Academic Press, 1974. 2ª ed.
- Fraenkel-Conrat, H. Química y biología de los virus. Rueda, 1972.
- Fraenkel-Conrat, H. & P.C. Kimball. Virology. Prentice-Hall, 1982.
- Matthews, R. Clasificación y nomenclatura de los virus. Soc. Española de Microbiol. 1981.
- Luria, S.E. et al. General virology. Wiley, 1978. 3ª. ed.// Virología general. Omega, 1977. (traduc. de la 2ª ed.)

3.3. Microbiologia i immunologia clíniques

- Mandel, L.G., R.G. Douglas & J.E. Bennet. Principles and practice of infectious disease. Vols 1 i 2. Wiley, 1979.
- Lennette, E.H. et al. Manual of clinical microbiology. Amer. Soc. Microbiol. 1974. 2^a ed. // Manual de microbiología clínica, Salvat, 1981.
- Playfair, J.H.L. La inmunología en esquemas. Ed. Alhambra, 1983.
- Roitt, I. Inmunología esencial. Ed. Jims, 1978, 3^a ed.
- Rose, N.R. & H. Friedman. Manual of clinical immunology. Amer.Soc. Microbiol. 1976.

3.4. Microbiologia industrial i biotecnologia

- Frazier, W.C. Microbiología de los alimentos. Acribia, 1976.
- Onions, A.H. & S. Smiths. Introduction to industrial microbiology. E. Arnold, 1983.
- Wilkinson, J.P. A modern introduction to food microbiology. Blackwell, 1983.
- Vega, J.M., F. Castillo & J. Cárdenas. La bioconversión de la energía. Pirámide, 1983.
- Fohlich, G.A. et. al. Food, fuel and fertilizer from organic wastes. Academic Press, 1981.
- Investigación y Ciencia. Número especial dedicat a biotecnologia. Novembre 1981.

3.5. Evolució i diversitat

- Investigación y Ciencia. Número monogràfic sobre evolució. Octubre 1981.
- Krieg, N.R. & J.G. Holt (eds.). Bergey's manual of systematic bacteriology. Vol. 1. Williams & Wilkins, 1984.
- Margulis, L. Symbiosis in cell evolution. Freeman, 1981.
- Oparin, A.I. Origen de la vida sobre la tierra. Tecnos, 1970.
- Starr, M.P. et. al. (eds.). The prokaryotes. Vols. 1 i 2, Springer-Verlag, 1981.
- Sneath, P.H.A. & R.R. Sokal. Numerical taxonomy. Freeman, 1973.

3.6. Tècniques i pràctiques

- Gurr, E. Biological staining methods. 8th ed. Searle Diagnostic, 1973.
- Harrigan, W.F. & M.E. McCance. Laboratory methods in food and dairy microbiology. Academic Press, 1976.
- Mac Feddin, J.F. Biochemical tests for identification of medical bacteria. 2a. ed. Williams & Wilkins, 1980.
- Meynell, G.G. & E. Meynell. Bacteriología experimental. Omega, 1969.
- Seeley, H.W. & P.J. van Demark. Microbios en acción. Blume, 1972.
- Skinner, F.A. & D.W. Lovelock. Identification methods for microbiologists. Academic Press. Vol. 1-4, 1979.

3.7. Metabolisme i creixement

- Ingraham, J.L., O. Maaløe & F.C. Neidhardt. Growth of the bacterial cell. Sinauer, 1983.
- Gottshalk, G. Bacterial metabolism. Springer-Verlag, 1979.
- Mandelstam, J., K. McQuillan & I. Dawes. Biochemistry of bacterial growth. 3th ed., Blackwell, 1982.

4. LLIBRES INTRODUCTORIS, D'HISTÒRIA, DIVULGACIÓ, ETC.

- Baldry, P.E. La batalla contra las bacterias. Reverté, 1981.
- Brock, T.D. Milestones in microbiology. Prentice-Hall, 1961.
- Burnet, F.F. Disease and history. Thomas Y. Crowell, 1972.
- Collard, P. The development of microbiology. Cambridge University Press, 1976.
- Curtis, H. El mundo de los virus. Hobbs-Sudamericana, 1965.
- Defoe, D. El año de la peste. Seix Barral, 1969.
- Guerrero, R. i E. Herrero. La clave genética. Salvat (GT 44) 1974.
- Kluver, A.J. i C.B. van Niel. The microbe's contribution to biology. Harvard University Press, 1956.
- Kruif, P. Los cazadores de microbios. Aguilar, 1975. 2^a ed.
- Kruif, P. Hombres contra la muerte. Plaza Janés, 1961.
- Lange, E.C. The advance of the fungi. Dover, 1962.
- Mc Neill, W.H. Plagues and peoples. Anchor Press, 1976.
- Maurois, A. Fleming. Cid, 1963.
- Olds, R.J. Atlas de microbiología. Ed. Científico-Médica, 1975.
- Oró, J. & R. Segura. Virus y cáncer. V. Cong. Nal. SEB, 1971.
- Schrödinger, E. Qué es la vida. Tusquets Editores, 1983.
- Watson, J.D. La doble hélice. Plaza Janés, 1970.
- Williams, G. Cazadores de virus. Toray, 1966.
- Zinsser, H. Rats, lice and history. Little, Brown and Co. 1963.

5. ARTICLES ESPECÍFICS DE REVISIÓ I/O DIVULGACIÓ

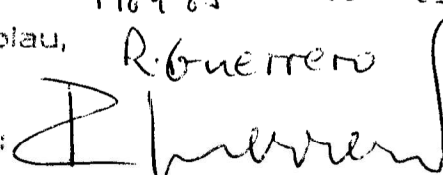
- Diferents autors. Universitas. Salvat 1975. ("El mundo de los microbios", "Cómo se clasifican los seres vivos", "Las bases químicas de la herencia", "Virus y cáncer", etc.).
- Diferents autors. Primera ponència de "Dinàmica de la Infecció". Acadèmia de Ciències Mèdiques, Barcelona, 1976.
- Diferents autors. Primera Secció de: "El Procés d'Emmalaltir". Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 1984.
- Woese, C. Arquibacteria\$. Investigación y Ciencia, 1979.

Professors: Jordi Barbé i

curs : 1984-85 Isabel Esteve

Vist i plau, R. Guerrero

Signat:



Cap de Departament

15.3.85

(2 grups)