

BIOLOGIA DE PROCARIONTES

CLAVE: 1100	MODALIDAD: Asignatura Fundamental
PRIMER SEMESTRE	AREA: Biología
CREDITOS: 10	REQUISITOS: Ninguno
HORAS POR CLASE TEORICAS: 1	TEORICO-PRACTICAS: 1
HORAS POR SEMANA TEORICAS: 4	TEORICO-PRACTICAS: 2
HORAS POR SEMESTRE TEORICAS: 64	TEORICO-PRACTICAS: 3

Objetivos:

1. Introducir al alumno a la diversidad de procariontes, al estudio de su evolución y adaptaciones, y su importancia biológica.
2. Que los alumnos sean capaces de reconocer los principales grupos de bacterias, sus características más relevantes, y las relaciones filogenéticas que guardan entre sí estos grupos.
3. Introducir al alumno a los principios básicos de la ecología bacteriana, y a las interacciones que tienen los procariontes entre sí y con otros grupos biológicos, para poder comprender su importancia económica actual y potencial.

Metodología de la enseñanza:

Curso teórico-práctico. Se llevará a cabo por exposiciones del profesor, apoyado en material visual y audiovisual.

Estará reforzado por la parte práctica (manejo de bacterias y virus en el laboratorio). Se analizarán y discutirán artículos para promover la participación de los alumnos.

Se realizarán seminarios por parte de los alumnos.

Evaluación del curso:

Exámenes teórico-prácticos 40%. Exposiciones 10%. Discusión de artículos 10%. Prácticas 40%.

Temario:**I. DEFINICION DE PROCARIONTE. 2 h.**

Se presenta una definición de procarionte, y una visión general de la importancia evolutiva de la aparición de la compartimentalización en los seres vivos.

I.1. Comparación de la célula procarionte con la eucarionte.

I.2. Importancia evolutiva de la compartimentalización.

II. BACTERIOLOGIA CLASICA. 3 h.

Se introduce al alumno a la taxonomía clásica de las bacterias, y de su importancia en la medicina.

II.1. Formas tradicionales de clasificación bacteriana.

II.2. Divisiones según el manual Bergey.

II.3. Importancia de esta clasificación en medicina.

III. EL REINO MONERA. 6 h.

Se revisa la definición de procarionte según el esquema de los cinco reinos propuesto por Whittaker y según Margulis y Schwartz, y se introduce al alumno al estudio de la célula bacteriana.

III.1. Definición de los procariontes según el esquema de los cinco reinos de Whittaker y según Margulis y Schwartz.

III.2. La célula bacteriana.

III.2.1. Replicación y transcripción en bacterias.

III.2.2. Sistemas endomembranales.

III.2.3. Inclusiones en células procariontes.

III.2.4. Mesosomas.

III.3. Movilidad bacteriana.

III.3.1. El flagelo procarionte.

IV. INTRODUCCION A LA TAXONOMIA BACTERIANA. 8 h.

Se revisan las diferentes clasificaciones de bacterias, así como del uso de marcadores moleculares en la taxonomía bacteriana.

IV.1. Bacteriología clásica basada en rasgos fenotípicos (pruebas metabólicas, serotipos, biotipos, morfología de colonias).

IV.2. Bacteriología moderna basada en rasgos genotípicos (electroforésis de isozimas, secuencias, PCR, RFLPs).

IV.3. Colecciones de procariontes (el catálogo ATCC)

IV.4. Uso de marcadores moleculares (rRNA, ATPasas, etc.).

IV.4.1. Concepto de tres dominios, según Woese, Wheelis y Kandler.

V. LOS DOS PRINCIPALES GRUPOS DE PROCARIONTES Y SU ESTRUCTURA

TAXONOMICA.

16 h.

Se presentan los dos grupos principales de procariontes: Arqueobacterias y Eubacterias. Se discute acerca de su origen y de la evolución temprana de la vida, así como de la estructura taxonómica de estos grupos de procariontes.

V.1. Posición basal de los procariontes hipertermofílicos.

V.2. Origen de los procariontes.

V.2.1. Origen y evolución temprana de la vida.

V.2.2. Evolución temprana de los metabolitos bacterianos, y fraccionamiento isotópico.

V.3. El registro fósil procarionte.

V.3.1. Microfósiles, comunidades bacterianas, y fraccionamiento isotópico.

V.4. El problema de la taxonomía bacteriana.

V.4.1. ¿Existen especies procariontes?

V.4.2. Transporte horizontal en procariontes.

V.4.3. Virus en eubacterias y en arqueobacterias.

V.5. Estructura taxonómica de las eubacterias:

V.5.1. Bacterias púrpuras no sulfurosas.

V.5.2. Bacterias Gram positivas y micoplasmas.

V.5.3. Cianobacterias, prochlorales, y cloroplastos.

V.5.4. Bacterias púrpuras y su relación con eucariontes: de patógenos a simbioses (rickettsias, *Rhizobium*, *Agrobacterium*, *Holospora*, y mitocondrias);

V.5.5. Espiroquetas.

V.5.6. Flavobacterias.

V.5.7. Bacterias verdes.

V.5.8. Planctomyces.

V.5.9. Chlamidias.

V.5.10. Deinococales; y

V.5.11. Thermotogales.

V.6. Estructura taxonómica de las arqueobacterias:

V.6.1. Metanobacterias.

V.6.2. Halófilas: la evolución de una fotosíntesis sin clorofilas;

V.6.3. Termosulfoproteales y su relación con el nucleocitoplasma eucarionte

VI. ECOLOGIA Y MICROEVOLUCION BACTERIANA. INTERACCIONES TROFICAS Y EVOLUCION DE LA FOTOSINTESIS OXIGENICA.

12h

Se introduce al alumno al estudio de la distribución y evolución de las bacterias, así como a los diversos tipos de interacciones tróficas. A la evolución de la fotosíntesis oxigénica y el papel que ésta desempeñó en la transformación de la atmósfera terrestre.

VI.1. Ecología y microevolución bacteriana.

VI.1.1. Ecología bacteriana.

VI.1.2. Modelos evolutivos en especies clonales.

VI.1.3. Evolución experimental.

VI.2. Interacciones tróficas.

VI.2.1. Las bacterias como hospederos de virus.

VI.2.2. Las bacterias como huéspedes de eucariontes (parasitismo, comensalismo, simbiosis).

VI.3. Evolución de la fotosíntesis oxigénica y transformación de la atmósfera terrestre: el papel de las cianobacterias.

VII. DIFERENCIACION CELULAR Y MODELOS EXPERIMENTALES EN PROCARIONTES. 8 h.

Se presenta una visión general de la diferenciación celular en procariontes así como algunos modelos experimentales.

VII.1. Diferenciación celular.

VII.1.1. Esporas.

VII.1.2. Heterocistos.

VII.1.3. Actinobacterias.

VII.1.4. Bacterias que parecen hongos: myxobacterias y la producción de antibióticos.

VII.2. Modelos experimentales de procariontes.

VII.2.1. *Escherichia coli*.

VII.2.2. *Bacillus subtilis*.

VII.2.3. *Sulfolobus acidocaldarius*.

VII.2.4. *Halobacterium halobium*.

VIII. DISTRIBUCION ECOLOGICA DE LAS BACTERIAS, TRANSPORTE HORIZONTAL DE GENES Y SIMBIOSIS BACTERIANAS. 6 h.

Se estudia la distribución ecológica de las bacterias. El transporte horizontal de genes en relación a las epidemias así como el papel que desempeñan los elementos genéticos móviles en la especiación y evolución bacterianas. Se analizan los tipos de relaciones simbióticas más relevantes de las bacterias.

VIII.1. Distribución ecológica de las bacterias.

VIII.1.1. Ciclos biogeoquímicos.

VIII.2. Epidemias y transporte horizontal de genes.

VIII.2.1. La resistencia a antibióticos.

VIII.2.2. El papel de los elementos genéticos móviles en la evolución y especiación bacteriana.

VIII.3. Simbiosis bacterianas.

VIII.3.1. Fijación del nitrógeno, la microbiota bacteriana de los humanos y las metanógenas en los rumiantes.

IX. LAS BACTERIAS COMO ANCESTROS DE LOS EUCARIONTES. 3 h.

Se analiza el papel evolutivo de los procariontes como ancestros de los eucariontes.

Bibliografía básica:

Brock, T. D. (ed.) 1990. **Microorganisms: From smallpox to Lyme disease.** Readings from Scientific American (Freeman Co., San Francisco).

Davis, B.D., R. Dulbecco, H.N. Eisen y H.S. Ginsberg 1980. **Microbiology.** Third Ed. Harper and Row, New York.

Margulis, L. y Sagan, D. 1986. **Microcosms: four billion years of microbial evolution.** Summit Books, New York.

Margulis, L. y K.V. Schwartz. 1985. **Cinco reinos: guía ilustrada de los Phyla de la vida en la Tierra.** Ed. Labor, Barcelona.

Sagan, D. y Margulis L. 1988. **Garden of microbial delights: a practical guide to the subdivisible world.** Harcourt Brace Jovanovich, Boston.

Sonea, S. y Panisset, M. 1983. **A new bacteriology.** Jones and Bartlett, Publ., Boston.

Stainer, R.Y., Ingraham, J.L., Wheelis, M.L., Painter, P.R. 1987. **The microbial world,** Fifth Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Woese, C.R. 1987. Bacterial evolution. *Microbiol. rev.* 51: 221.

Bibliografía complementaria:

Brock, T.D. 1990. **La vida a alta temperatura.** *Mundo Científico* 8 (81):664-673.

Dreyfus, C. G. 1987. **El mundo de los microbios.** Colección La Ciencia desde México. No. 43. SEP, FCE, CONACYT.

Gouyon, P.H., M. Sandrine, X. Rebound y I. Till-Bottraud 1987. El sexo: ¿para qué? **Mundo Científico** 13 (133): 256-263.

Jones, S.B. 1987. **Sistemática vegetal**. Segunda edición, Mc. Graw-Hill, México.

Leedale, G. F. 1974. **How many are the kingdoms of organisms?** *Taxon* 23 (2-3): 261-270.

Madrid Vera, J. 1990. **La especie: de Ray a Darwin**. *Ciencias* (19): 3-9.

Margulis L. 1986. **El origen de la vida**. Ed. Reverté S.A. Barcelona.

Margulis, L. y D. Sagan 1986. **El origen de las células eucariotas**. *Mundo Científico* 5 (46): 366-375.

Muñoz Martínez, J. 1987. **Teorías y hechos sobre la vida. Las células**. Profopab-SEP. Alhambra Mexicana, 1a. ed. Consejo Nacional de Fomento Educativo, SEP.

Piñero, D. 1987. **De las bacterias al hombre: La Evolución**. Colección La Ciencia desde México No. 25 S.E.P., F.C.E., CONACYT

Scagel, R.F. 1982. **Non vascular Plants. An evolutionary survey**. Wadsworth Publishing Co. New York.

Shapiro, J. 1988. **Las bacterias organismos pluricelulares**. *Investigación y Ciencia* (143): 56-65.

Wood, W.B. y R.S. Edgar 1970. **¿Cómo se construye un virus bacteriano?** En : *La célula viva*. Selecciones del Scientific American, Ed. Blume, Barcelona.

Zatula D. G. y S.A. Mamédova 1985. **¿Es el virus amigo o enemigo?** Ed. Mir Moscú.