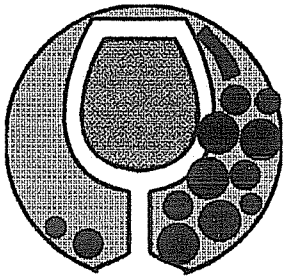


ΜΙΧΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

MICROBIOLOGIA



1999

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE*

DEPARTAMENTO: Biología General

ASIGNATURA: Microbiología

CARRERAS: Licenciatura en Cs Biológicas y Profesorado de Biología

Año al que pertenece la asignatura: Quinto

Régimen: Cuatrimestral;

Plan: 0109/78;

Cuatrimestre: segundo

Equipo de cátedra:

Profesor Asociado: Dra Maria Rosa Giraud de van Broock

Asistente de docencia: Bioq. Sonia Fontenla

Auxiliares Ad-honorem: Lic. Alejandra Ruffini; Lic. Silvia Brizzio

Objetivos de la asignatura: Inducir al alumno a la búsqueda del conocimiento en el mundo microbiano. Poner al alcance del mismo, una serie de normas y procedimientos que le permitan su adecuado control y manejo. Adiestrarlo en técnicas de laboratorio microbiológico. Estimular el estudio de los modelos procariotas y eucariotas de la Biología Moderna. Introducirlo asimismo en las técnicas de manipulación genética que brindan los actuales conocimientos de la Biología y Genética Moleculares.

Programa sintético: Año 1998

Contenidos mínimos

Introducción al mundo microbiano. La naturaleza del mundo microbiano.

Biología y Fisiología Celular. Metabolismo microbiano. Crecimiento microbiano. Los virus.

Fenómenos de recombinación genética. Clasificación microbiana. Acción antimicrobiana.

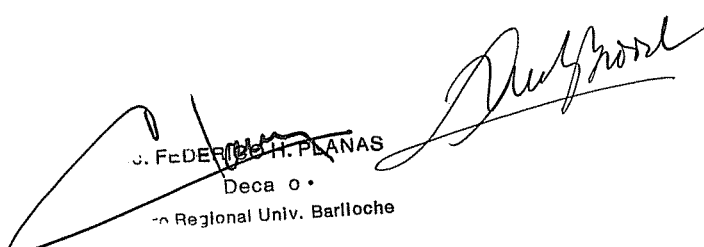
Principios de Inmunología. Los microorganismos como agentes bioquímicos y geoquímicos.

Microbiología Ambiental y Aplicada.

* Quintral 1250 (8400) Bariloche, Río Negro, Argentina

Phone: 54-944-23374/28505 Fax: 54-944-22111

e-mail: mvbroock@bariloche.com.ar


Dra. MARIA ROSA GIRAUD DE VAN BROOCK
Decano •
Centro Regional Univ. Bariloche

PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD TEMATICA 1: Introducción al mundo microbiano. Naturaleza del mundo microbiano.

Evolución de la Microbiología como ciencia.

Relación de la Microbiología con otras disciplinas. El papel de los microorganismos en las fermentaciones. Microbiología y Medicina. Los microorganismos como agentes bioquímicos y geoquímicos. Ciclos geoquímicos. Desarrollo e importancia de la Genética de los microorganismos.

Propiedades comunes a todos los sistemas biológicos. Evolución pre-celular y origen de la vida. Procariotas y eucariotas. Papel de los microorganismos en la evolución biológica y cultural del hombre. Concepto de genética de población, su implicancia en los fenómenos de "enfermedad".

Bibliografía específica:

- Davis et al., 1990. En: *Microbiology*. (Eds: J. B. Lippincott Company). Philadelphia.

UNIDAD TEMATICA 2: Biología y Fisiología celular.

Teoría celular. Biología celular submicroscópica y molecular. Historia y principales técnicas de estudio: Microscopía, y fraccionamiento celular.

Célula procariota. Morfología y citología. Tamaño, forma y disposición en el espacio. Pleomorfismo. Formas L y micoplasmas.

Composición química y estructura celular: pared celular, membrana citoplasmática, región pared-membrana citoplasmática, región nuclear, cápsula, flagelos, fimbrias, esporos, pigmentos. Pared celular de las bacterias Gram-positivas y Gram-negativas.

Célula eucariota. Morfología y citología. Tamaño, forma y disposición en el espacio. Composición química y estructura celular. Pared celular y membrana celular. Núcleo. Ultraestructura del citoplasma: citoesqueleto, sistema de endomembranas, organoides de membrana y organoides microtubulares.

Bibliografía específica:

- Prescott, Harley, and Klein. *Microbiology*. 3d Ed...Mac Graw Hill publishers (1996).
- Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J. D. *Biología Molecular de la Célula*. 1989. Segunda edición. Ediciones Omega (1992). Barcelona, España.
- Davis et al., 1990. En: *Microbiology*. (Eds: J. B. Lippincott Company). Philadelphia.

- De Robertis E.D.P. y E.M.F. De Robertis, 1995. *Biología Celular y Molecular*. Undécima edición, sexta reimpresión. Librería Editorial "El Ateneo". Bs. As. Argentina.
- De Robertis y De Robertis (h), 1988. En: *Fundamentos de Biología Celular y Molecular* Cuarta reimpresión. Librería Editorial "El Ateneo". Bs As. Argentina.
- Guías teórico-prácticas: La célula procariota. La célula eucariota. Cátedra de Microbiología. CRUB.

UNIDAD TEMATICA 3. Metabolismo celular

Vías centrales o anfibólicas del metabolismo (metabolismo oxidativo): Fermentaciones, fuentes de energía; enzimas y coenzimas. Glicolisis; destinos alternativos del piruvato. Rutas del fosfogluconato. Valor adaptativo de las distintas fermentaciones. Respiración celular (metabolismo respiratorio). Transporte de electrones. Fosforilación oxidativa y a nivel de sustrato. Ciclo de Krebs. Degradación oxidativa de los lípidos.

Metabolismo autotrófico: Quimioautotrofia y respiración anaeróbica. Fotosíntesis. Asimilación autotrófica del CO₂. Fijación de Nitrógeno. Ciclo del Nitrógeno.

Biosíntesis: Destino de sustratos derivados del Ciclo de Krebs. Biosíntesis de aminoácidos. Biosíntesis de compuestos aromáticos. Otras rutas biosintéticas: poliaminas, nucleótidos, azúcares, polipéptidos no proteicos. Fijación heterotrófica de CO₂. Principales mecanismos de regulación de la biosíntesis: inhibición alostérica; inhibición por "feed back" ; pseudoinhibición por "feed back" (inhibición por análogos); represión enzimática.

Bibliografía específica:

- Prescott, Harley, and Klein. *Microbiology*. 3d Ed...Mac Graw Hill publishers (1996).
- Davis et al., 1990. En: *Microbiology*. (Eds: J. B. Lippincott Company). Philadelphia.
- Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J. D. *Biología Molecular de la Célula*. 1989. Segunda edición. Ediciones Omega (1992). Barcelona, España.

UNIDAD TEMATICA 4: Nutrición de los microorganismos

Asimilación de nutrientes. Transporte activo, mecanismo. Transporte pasivo mediado por transportadores (difusión facilitada). Sistemas de transportes específicos. Proteínas periplásmicas de enlace. Sistemas de fosfotransferasa. Antibióticos ionóforos. Incorporación de Fe, sideróforos.

Factores orgánicos de crecimiento. Requerimientos inorgánicos. Papel del oxígeno: Potencial redox, concepto e importancia en Biología. Relación entre variación de energía

libre y potencial redox. Técnicas de valoración de la presencia de oxígeno en el medio de cultivo: velocidad de disolución del oxígeno ($K_L a$), colorantes de óxido-reducción, sensores. Factores físicos que intervienen en el crecimiento de los microorganismos: Actividad de agua, pH, temperatura, presión atmosférica, presión osmótica, radiación electromagnética.

Bibliografía específica:

- Prescott, Harley, and Klein. Microbiology. 3d Ed...Mac Graw Hill publishers (1996).
- Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J. D. Biología Molecular de la Célula. 1989. Segunda edición. Ediciones Omega (1992). Barcelona, España.
- Davis et al.,1990. En: *Microbiology*. (Eds: J. B. Lippincott Company). Philadelphia.
- Procesos microbiológicos aeróbicos y anaeróbicos. Medios de cultivo. Guías teórico-prácticas. Cátedra de Microbiología. CRUB.
- De Robertis E.D.P. y E.M.F.De Robertis, 1995. *Biología Celular y Molecular*. Undécima edición, sexta reimpression. Librería Editorial "El Ateneo". Bs. As. Argentina.
- De Robertis y De Robertis (h), 1988. En: *Fundamentos de Biología Celular y Molecular* . Cuarta reimpression. Librería Editorial "El Ateneo". Bs As. Argentina.

UNIDAD TEMATICA 5. Crecimiento y cultivo de los microorganismos.

Crecimiento microbiano. Concepto de crecimiento poblacional. Medición del crecimiento, métodos. Curva de crecimiento.

Tiempo de generación y velocidad de crecimiento específico.

Aislamiento y cultivo de microorganismos. Sustratos y métodos de aislamiento. Coloración y pruebas bioquímicas. Medios de cultivo sólidos y líquidos. Medios de cultivo corrientes y especiales: enriquecidos, selectivos y diferenciales. Cultivo de virus y rickettsias.

Métodos de cultivo: en superficie y sumergido; aeróbico y anaeróbico. Inmovilización de células. Inmovilización de enzimas. Cultivos discontinuos o "batch". Principios del cultivo continuo en quimiostato. Bioreactores, concepto. Tipos de bioreactores.

Bibliografía específica:

- Prescott, Harley, and Klein. Microbiology. 3d Ed...Mac Graw Hill publishers (1996).
- Davis et al.,1990. En: *Microbiology*. (Eds: J. B. Lippincott Company). Philadelphia.
- Pirt S. J., 1975. In: *Principles of microbe and cell cultivation*. London, Blackwell.
- Demain A. L. & Solomon N.A., 1986. *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology* Cap. 22.
- Industrial Microbiology. In: Scientific American. Sept. 1981.

UNIDAD TEMATICA 6. Control del crecimiento microbiano.

Unidades de cultivo en escala

Descripción de un fermentador de uso corriente. Concepto de cambio de escala. Accesorios de control de variables de crecimiento.

Inhibición del crecimiento microbiano. Métodos físicos: acción del calor. Esterilización por calor. Pasteurización, tindalización, vapor fluyente, vapor bajo presión. Calor seco. Esterilización por filtración y radiación. Generalidades. Métodos químicos: compuestos antimicrobianos. Definición y clasificación. Mecanismos de acción.

Conservación de los microorganismos. Cultivos sucesivos. Deseccación. Liofilización. Congelamiento. Ventajas y desventajas de cada uno.

Bibliografía específica:

- Prescott, Harley, and Klein. Microbiology. 3d Ed..Mac Graw Hill publishers (1996).
- Demain A. L. & Solomon N.A., 1986. Manual of *Industrial Microbiology and Biotechnology* . Cap. 22.
- Acción del calor y otros factores sobre los microorganismos. Guías teórico-prácticas. Cátedra de Microbiología. CRUB.
- Conservación de los microorganismos. Guías teórico-prácticas. Cátedra de Microbiología . CRUB.
- Industrial Microbiology. In: Scientific American. Sept. 1981.

UNIDAD TEMATICA 7: Modelos celulares procariotas y eucariotas en Biología. Los Virus.

Modelos celulares procariotas: *Escherichia coli* y *Bacillus subtilis*. Cultivo y reproducción de las bacterias: división simple. Variabilidad genética. Fenómenos de recombinación genética. Mutación y selección natural e inducida. Elementos genéticos extracromosomales, plásmidos. Tipos de plásmidos. Importancia genética. Mecanismos de integración, recombinación y liberación del cromosoma huésped. Conjugación, transformación y transducción en bacterias. Transfección plasmídica.

Levaduras. Modelo celular eucariota: *Saccharomyces cerevisiae*. Ciclo de vida. Cultivo y reproducción. Manipulación genética. Fusión somática y citoducción. Principios de la Ingeniería Genética: enzimas de restricción, clonado "in vitro", sistemas de clonado. Expresión de proteínas heterólogas en levaduras.

Levaduras convencionales y no convencionales.

Los virus: La naturaleza de los virus. Descripción de la partícula viral: genoma y cápside. Virus defectivos. Viroides. Clasificación general de los virus. Bacteriófagos. Sistemas modelo. Multiplicación, ciclo lítico. Replicación del DNA viral. Incorporación al genoma

huésped. Mecanismo. Lisogenia. "Curado". Resistencia e inmunidad. Particularidades. Transducción generalizada y especializada. Transfección viral.

Virus de plantas, virus de animales. Virus oncogénicos. Generalidades.

Bibliografía específica:

- Prescott, Harley, and Klein. Microbiology. 3d Ed...Mac Graw Hill publishers (1996).
- Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J. D. Biología Molecular de la Célula. 1989. Segunda edición. Ediciones Omega (1992). Barcelona, España.
- Davis et al., 1990. En: *Microbiology*. (Eds: J. B. Lippincott Company). Philadelphia.
- Industrial Microbiology. In: Scientific American. Sept. 1981.
- Weber H. and G. Barth, 1988. Nonconventional yeasts: their genetics and biotechnological applications. *CRC Critical Reviews in Biotechnology* . 7 (4): 281-337.

UNIDAD TEMATICA 8. Introducción a la Inmunología

Concepto de inmunidad. Tipos de inmunidad. Antígeno y anticuerpo, naturaleza química, estructura y propiedades. Inmunidad celular y humoral. Respuesta inmune primaria y secundaria. Anticuerpos homólogos y heterólogos. Autoinmunidad. Reacción antígeno-anticuerpo: métodos de identificación . Hipersensibilidad. Anafilaxia. Sida.

Bibliografía específica

- Prescott, Harley, and Klein. Microbiology. 3d Ed...Mac Graw Hill publishers (1996).

UNIDAD TEMATICA 9 . Sistematización de los microorganismos

Clasificación de los microorganismos según sus requerimientos de oxígeno. Clasificación de los microorganismos según sus requerimientos nutricionales. Clasificación de los microorganismos según la fuente de energía que utilizan.

Selección de criterios de clasificación taxonómica. La taxonomía numérica, su importancia.

Principales grupos de Eubacterias. Generalidades.

Gram-positivas: *Micrococcaceae*, *Streptococcaceae*, *Lactobacillaceae*,

Propionibacteriaceae, *Bacillaceae*. Gram-negativas: *Neisseriaceae*, *Brucellaceae*,

Enterobacteriaceae, *Azotobacteraceae*, *Rhizobiaceae*,

Pseudomonadaceae, *Acinomycetales*, *Spiroquetales*, *Rickettsiaceae*, y

Chlamydiaceae. Bacterias fotosintéticas. Arquibacterias. Generalidades.

Bacterias de importancia industrial.

Clasificación general de hongos y levaduras. Hongos y levaduras de importancia industrial.

Bibliografía específica:

- Prescott, Harley, and Klein. *Microbiology*. 3d Ed. Mac Graw Hill publishers (1996).
- Davis et al., 1990. En: *Microbiology*. (Eds: J. B. Lippincott Company). Philadelphia.
- *The Prokaryotes*. Second edition. 1992. Vol I, II, III, IV. Balows; Trüper, Dworkin, Harder, Schleifer (Eds.). Springer-Verlag, N.Y., Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest.

UNIDAD TEMATICA 10. Microbiología aplicada e industrial.

Fundamentos de la Ecología microbiana. Ubicuidad de los microorganismos en los ambientes naturales. Papel de los microorganismos en los ambientes terrestres y acuáticos.

Microorganismos en ambientes de condiciones extremas. Razones de su existencia.

Exobiología.

Calidad y Producción Microbiológica. Microbiología de los alimentos.

Control de calidad microbiológica de alimentos. Producción microbiológica de alimentos.

Producción microbiológica de fármacos, hormonas, enzimas, ácidos orgánicos, vitaminas, aminoácidos, proteínas, etc. Generalidades y ejemplos.

Definición de Biotecnología. Corrientes superior e inferior de la Biotecnología.

Biotecnologías tradicionales y nuevas. Bioindustrias. Productos y servicios biotecnológicos más comunes. La Biotecnología en Argentina. Bioseguridad y Biotecnología.

Bibliografía específica:

- Demain A. L. & Solomon N.A., 1986. *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. Cap. 22.
- *Industrial Microbiology*. In: *Scientific American*. Sept. 1981.
- Prescott, Harley, and Klein. *Microbiology*. 3d Ed. Mac Graw Hill publishers (1996).

BIBLIOGRAFIA GENERAL DE CONSULTA

- *Biología Celular y Molecular*. De Robertis E. D. P. y E. M. F. De Robertis. Undécima edición, sexta reimpression, 1995. Librería Editorial "El Ateneo". Bs. As. Argentina.

- *Biología Molecular de la Célula*. Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J. D. . Segunda edición, 1989. Ediciones Omega, Barcelona, España.

- *Fundamentos de Biología Celular y Molecular*. De Robertis E. D. P. y E. M. F. De Robertis, 1988. Cuarta reimpression. Librería Editorial "El Ateneo". Bs. As. Argentina.

- *Invitación a la Biología*. Curtiss y Barnes. 5a ed...Set. 1995; 6a reimpression Feb. 1996 Ed. Panamericana.

- *Métodos Microbiológicos*. Collins, C. H., 1969. Ed. Acribia. España.
 - *Microbiología*. Carpenter, P. L., 1980. Ed. Interamericana, México.
 - *Microbiology*. Davis et al., 1990. J. B. Lippincott Company, Philadelphia.
 - *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. Cap. 22. Demain A. L. & Solomon N. A., 1986. American Society for Microbiology, Washington D. C. .
 - *Principles of microbe and cell cultivation* . Pirt S. J., 1975. Blackwell, London.
 - *The Prokaryotes*. Second edition. 1992. Vol I, II, III, IV. Balows; Trüper, Dworkin, Harder, Schleifer (Eds.). Springer-Verlag, N.Y., Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest.
 - *The yeasts*. Rose (Ed.) , 2nd edition, 1987. Vol I: Yeast Ecology, Chap 4, 5, and 6.
 - *Tratado de Microbiología*. Davis, B. D. y Dulbecco, R. et al., 1979. Ed. Salvat, España.
 - Hadfield, K. K., et al, 1993. The expression and performance of cloned genes in yeasts. *Mycol. Res.* 97 (8): 897-944.
 - Holloway B. W. 1993. Genetics for all bacteria. *Ann. Rev. Microbiol.* 47: 659-684.
 - *Industrial Microbiology*. *Scientific American*. Sept. 1981.
 - Käppeli, O., 1986. Regulation of carbon metabolism in *Saccharomyces cerevisiae* and related yeasts. *Advances in Microbial Physiology*. A. H. Rose and T. W. Tempest (Eds.). Academic Press. 28: 181-209.
 - Weber H. and G. Barth, 1988. Non conventional yeasts: their genetics and biotechnological applications. *CRC Critical Reviews in Biotechnology*. 7 (4): 281-337.
 - *Physiology of Industrial Fungi*. 1988. D. Berry
-

CONDICIONES DE CURSADO Y APROBACION DE MICROBIOLOGIA EN EL

CRUB

- 1) Tener aprobadas las asignaturas correlativas.
- 2) Cumplir los siguientes requisitos:

	<u>Asistencia : AS Aprobación: AP</u>	
	<u>REGULAR</u>	<u>PROMOCIONAL</u>
Clases teóricas	AS: No obligatoria	AS: 80%
Clases Prácticas	AS; AP: 80% ≥ 6, c/u	AS; AP: 90% ≥ 6, c/u
Clases de consulta	Sin restricción	Sin restricción
Informes Prácticos	AP: 100%	AP: 100%
Seminarios individuales con informe	AS: 90%; AP: 100%	AS: 90%; AP: 100%
Exámenes parciales	AP: 100% ≥ 4, c/u	AP: 100% ≥ 8, c/u
Exámenes recuperatorios	UNO (1)	Sin recuperatorio
Examen final	AP: obligatoria	

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS
MICROBIOLOGIA

Fecha	Nº	TRABAJO PRACTICO	MARCO TEORICO
	1	a) Preparación de materiales b) Esterilización	Normas generales de preparación y esterilización de materiales para Microbiología
	2	a) Métodos de Cultivo b) Preparación de medios de cultivo para microorganismos.	Microbiología de los alimentos. Medios de cultivo utilizados en Microbiología
	3	Siembra de microorganismos en medios sólidos y líquidos.	Métodos empleados para el cultivo de microorganismos. Recuento y aislamiento. Cultivos mixtos y cultivos puros
	4	a) Recuento de microorganismos b) Aislamiento.	Microbiología de los alimentos. Detección de microorganismos contaminantes. Interpretación.

			Confección de un informe.
5	a) Morfología bacteriana b) Métodos de tinción.		Biología celular y metabolismo microbianos.
6	Pruebas Bioquímicas I		Microbiología del agua. Los microorganismos como indicadores de contaminación.
7	Pruebas Bioquímicas II. Confección de un informe.		Identificación mediante pruebas bioquímicas.
8	Ciclo celular a) Reproducción vegetativa. Gemación y fisión b) Reproducción sexual. Conjugación c) Preparación y siembra.		Ciclo vital de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Reproducción vegetativa y sexual.
9	a) Selección e identificación de diploides b) Mutantes "petite" y mutantes "kar" c) Siembra.		Mutaciones "petite" y "kar" en levaduras.
10	a) Métodos de esporulación. Siembra b) Selección de mutantes petite y kar c) Identificación de levaduras "killer". Siembra.		Esporulación. Fundamentos de coloración diferencial de esporas. Levaduras "killer".
11	Tinción de esporas. Interpretación de resultados.		
12	Métodos de conservación de microorganismos.		Conservación de los microorganismos