



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
Centro Regional Universitario Bariloche
Año Académico: 2016

ASIGNATURA: Microbiología I: *Celular y molecular. Taxonomía y Filogenia*

DEPARTAMENTO: Biología General

ÁREA: Microbiología

ORIENTACIÓN: Microbiología

(Observación: formalmente esta materia depende del Departamento de Química, Fac de Ingeniería), orientación y área: microbiología.

CARRERA/S:

CIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	5,883/93,877/01
--------------------------------	-----------------

PLAN/ES DE ESTUDIOS – ORD.Nº: 094/85,883/93,877/01

CARGA HORARIA SEMANAL: 10 hs semanales

RÉGIMEN: cuatrimestral

CUATRIMESTRE: Primer cuatrimestre

OPTATIVA

EQUIPO DE CATEDRA (Completo):

<u>Apellido y Nombres</u>	<u>Cargo.</u>
Dra. Sonia Fontenla	CARGO: PAS-1
Dra. Virginia de Garcia	CARGO: ASD en concurso

ASIGNATURAS CORRELATIVAS (S/Plan de Estudios):

- PARA CURSAR: Genética cursada
- PARA RENDIR EXAMEN FINAL: Genética aprobada

1. FUNDAMENTACION:

2. Los conocimientos actuales en el área de la **MICROBIOLOGÍA** y las diversas disciplinas que la enriquecen (bioquímica, biología celular y molecular, genética), y el contenido amplio que esta disciplina incluye (como por ejemplo: bacteriología, virología, micología, inmunología, microbiología de los alimentos, microbiología industrial, microbiología clínica, microbiología veterinaria, ecología microbiana y biotecnología) ameritan el estudio sistemático de temas generales de microbiología. Todos son aspectos imprescindibles en la organización curricular de los Planes de Estudio de la Licenciatura en Ciencias Biológicas del CRUB. Esta materia abarca el estudio del mundo microbiano, incluyendo el del metabolismo, de la estructura celular y de la organización poblacional; con énfasis en los métodos de trabajo experimental y en las técnicas de laboratorio específicas. También incluye la actualización de los conocimientos sobre

ecología e interacciones microbianas que tienen lugar tanto en ambientes naturales como de experimentación en condiciones controladas. Se pretende abordar no sólo aspectos conceptuales clásicos y actualizados, sino también fomentar el desarrollo de habilidades y la adquisición de herramientas experimentales que permitan formar profesionales idóneos en los múltiples aspectos de esta disciplina.

3. OBJETIVOS - PROPOSITOS:

Objetivos específicos

- Introducir a los alumnos en el complejo mundo microbiano y en su relación con otros campos del saber
- Profundizar las bases bioquímica y genética que permiten el diseño de medios de cultivo y métodos de laboratorio empleados en el aislamiento, caracterización y estudio sistemático de los microorganismos;
- Poner a su alcance una serie de normas y procedimientos de control y manejo de cultivos microbianos en el laboratorio;
- Sentar las bases necesarias para la adquisición de conciencia en el uso de los cultivos microbianos en diferentes niveles de experimentación y diagnóstico;
- Establecer el marco teórico - práctico de la conservación y el mejoramiento del recurso genético microbiano;
- Actualizar los conocimientos sobre nuevas técnicas de estudio utilizadas en taxonomía y filogenia microbianas.

4. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

- El control de los microorganismos por medio de agentes físicos y químicos.
 - Metabolismo microbiano. Energía y enzimas. La generación de la energía. El uso de la energía en la biosíntesis. Regulación enzimática y génica.
 - Principios generales de genética microbiana. Plásmidos. Mecanismos de recombinación.
 - Introducción a la Biología Molecular de los microorganismos. Ingeniería genética.
 - Tecnología del ADN recombinante.
 - Los virus. Introducción y características generales. Virus de procariotas y de eucariotas.
 - Taxonomía y filogenia microbianas. Principales grupos taxonómicos y sus aplicaciones.
- Relaciones filogenéticas. Métodos de estudio.

5. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO: *(Detallar los Temas que se desarrollan en los Trabajos Prácticos)*

Unidad 1. La Historia y los alcances de la Microbiología. La naturaleza del mundo microbiano. Microscopía.

Desarrollo de la Microbiología. Grupos principales de microorganismos y disciplinas microbiológicas. El descubrimiento de los microorganismos. Teoría de la generación espontánea. Descubrimiento de los microorganismos relacionados con las enfermedades, con la modificación de la materia y con la producción de bienes y servicios al hombre. Influencia del desarrollo tecnológico del SXX sobre los avances en Microbiología. Alcances y relevancia de la Microbiología. El microscopio óptico: campo claro, campo oscuro, contraste de fases, fluorescencia. Microscopio con focal, microscopio electrónico de barrido y de transmisión. Preparación, fijación y tinción

Unidad 2. La célula procariota.

Estructura: tamaño, forma y ordenamiento. Organización de la célula procariota. Membrana plasmática. La matriz citoplasmática: cuerpos de inclusión; ribosomas; chaperones moleculares. Nucleoide. Las paredes celulares procarióticas. Pared de la célula Gram positiva y de la Gram negativa. Fundamento de la coloración de Gram. Componentes externos a la pared celular: cápsula; capas mucosas y capas-S; pili y fimbriae, flagelo. Motilidad. Quimiotaxis. Endospora bacteriana. Modelos procariotas. Organización de las comunidades microbianas: colonización, adhesión, "biofilms" y capas microbianas.

Unidad 3. La célula eucariota.

Estructura: tamaño, forma y ordenamiento.- Organización de la célula eucariota.- El citoplasma: matriz; microfilamentos; filamentos intermedios; microtúbulos.- El retículo endoplásmico.- El aparato de Golgi.- Lisosomas y endocitosis.- Ribosomas eucarióticos.- Mitocondria.- Cloroplastos.- El núcleo y la división celular: estructura nuclear; el nucleolo; mitosis y meiosis.- Capas celulares externas.- Cilias y flagelos.- Modelo eucariota.

Unidad 4. La nutrición de los microorganismos y el crecimiento de los microorganismos.

Requerimientos y tipos nutricionales Carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre. Autótrofo y heterótrofo. Factores de crecimiento. Incorporación de nutrientes a la célula: difusión facilitada, transporte activo y pasivo, translocación de grupos, Sideróforos.

Factores que influyen en el crecimiento microbiano: solutos y actividad de agua, pH, temperatura, [oxígeno], presión, radiación. Medios de cultivo: medios sintéticos o definidos; medios complejos; ejemplos. Cultivos puros. Métodos de siembra y aislamiento.

Unidad 5. El crecimiento y control de los microorganismos

Concepto de crecimiento poblacional. La curva y medición del crecimiento microbiano: número de células, masa celular, cinética de metabolitos. Rendimiento de biomasa y efecto de un nutriente limitante. Tiempo de generación y velocidad de crecimiento específico.

Control de los microorganismos: esterilización, desinfección y asepsia. Modelo de muerte microbiana. El uso de agentes físicos en el control del crecimiento microbiano: calor, filtración, radiación. El uso de agentes químicos en el control del crecimiento microbiano: fenoles, alcoholes, halógenos, metales pesados, compuestos de amonio cuaternario, aldehidos, gases esterilizantes. Evaluación del efecto de los agentes antimicrobianos. Factores que influyen en la efectividad de los mismos.

Unidad 6 Metabolismo microbiano. La generación de energía. El uso de la energía en biosíntesis.

Energía y trabajo. Energía libre y reacciones químicas. Papel del ATP en el metabolismo. Reacciones de óxido reducción y transportadores de electrones. Enzimas

Catabolismo: vía glicolítica; la vía de las pentosas-fosfato; la vía de Entner-Doudoroff. El ciclo de los ácidos tricarboxílicos (TCA). Respiración aeróbica, Respiración anaeróbica y Fermentación. Catabolismo de moléculas. Oxidación de moléculas inorgánicas. Fotosíntesis en bacterias verdes y púrpuras.

Principios rectores de la biosíntesis. Fijación fotosintética del CO₂. Síntesis de azúcares y polisacáridos.

Asimilación de P, S y N inorgánicos; fijación de nitrógeno. Reacciones anapleróticas. La síntesis de moléculas y modelos de formación de pared celular. Síntesis de ácidos nucleicos y proteínas. Replicación del ADN: modelos de síntesis de ADN; mecanismo de replicación del ADN. Transcripción y síntesis de proteínas, iniciación, elongación y terminación de la síntesis de proteína en procariotas.

Unidad 7. Los microorganismos en los ecosistemas y las asociaciones entre los microorganismos.

Los microorganismos y su relación con los ciclos biogeoquímicos: ciclo del C; ciclo del N; ciclo del S, otros ciclos. Los microorganismos en el suelo: Suelo no-rizosférico, rizósfera y filósfera. Materia orgánica y fertilidad. Intervención de los microorganismos en la formación y la degradación del suelo. Acumulación y recuperación de metales. Técnicas de muestreo y estudio de los microorganismos del suelo. Aerobiología y Exobiología. Microorganismos de ambientes extremos. Técnicas de muestreo y estudio.

Comensalismo, mutualismo (simbiosis), parasitismo. Importancia de las simbiosis. Asociaciones de los microorganismos con plantas: rizobios, actinorrizas, micorrizas, endófitos y bacterias colaboradoras. Asociaciones con otros seres vivos. Fijadores biológicos de nitrógeno de vida libre.

Unidad 8: Interacciones microbianas con el hombre.

Microbiota normal, patógena. Relación entre el hospedador y el microorganismo. Distribución de la microbiota normal en el humano. Factores y regulación de la virulencia (adhesión, movilidad, resistencia, cápsula, toxinas, etc). Conceptos de inmunología, inmunogenicidad y antigenicidad. Antígenos y anticuerpos. Respuesta inmune inespecífica y específica. Enfermedades infecciosas causadas por bacterias. Relaciones de los microorganismos con la salud humana.

Unidad 9. La microbiología de agua y de los alimentos, en relación con la salud humana.

Microorganismos de aguas de consumo humano. Indicadores y patógenos. Tratamiento de efluentes líquidos. Enfermedades infecciosas humanas transmitidas por agua. Microorganismos de los alimentos. Factores que

condicionan la microbiota en materias primas, procesos y productos elaborados. Métodos de conservación y procesamiento de alimentos. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

Unidad 10 Los virus. Introducción y características generales. Virus de procariotas y de eucariotas.

Virología como disciplina. Propiedades generales de los virus. El cultivo. La estructura de los virus: tamaño, propiedades estructurales generales, cápsides, ácidos nucleicos, cubiertas y enzimas virales. Modelos más comunes de virus de procariotas y de eucariotas. Relaciones con enfermedades humanas y otros seres vivos

Unidad 11. Recombinación genética. Biología molecular. Biotecnología.

Regulación génica y enzimática. Principios generales de la recombinación bacteriana. Plásmidos bacterianos: factores de fertilidad; factores de resistencia; plásmidos col; otros tipos de plásmidos. Elementos transponibles. Conjugación bacteriana: conjugación F^+ x F^- ; conjugación Hfr; conjugación F' . - Transformación.- Transducción

Perspectivas históricas de la biología molecular. ADN sintético. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Preparación del ADN recombinante: aislamiento y clonado de fragmentos. Sondas génicas. Vectores de clonado: plásmidos, fagos, cósmidos, cromosomas artificiales. Expresión de genes foráneos en bacterias. Aplicaciones de la Ingeniería Genética: médicas, industriales, agrícolas. Impacto social de la Tecnología del ADN recombinante.

Unidad 12. Taxonomía y filogenia microbianas.

6. Principales grupos taxonómicos. Relaciones filogenéticas. Diversidad microbiana. Rangos taxonómicos. Sistemas de clasificación: clasificación fenética o fenotípica; taxonomía numérica; clasificación filogenética. Principales características empleadas en la clasificación taxonómica: clásicas; moleculares. Principales propuestas de orden taxonómico y filogenético (Whitaker, Woese). Clasificación de las bacterias según el Manual de Bergey.

7. BIBLIOGRAFÍA BASICA CONSULTA:

- Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. D. 2006. Introducción a la Biología Celular. 2º Ed. Editorial Médica Panamericana, Bs.As. 740 pp. BIBLIOTECA
- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Biología Molecular de la Célula. 2004. 4º Ed. Ediciones Omega. Barcelona, España. 1463 pp. BIBLIOTECA CRUB
- Atlas R.M. y Bartha R. 2002. Ecología microbiana y microbiología ambiental, 4ª Ed. Addison Wesley. Madrid. 677 pp. MABB (biblioteca del laboratorio de Microbiología Aplicada y Biotecnología)
- Balows A., Trüper H., Dworkin M., Harder W. y Schleifer K Eds. 1992. *The Prokaryotes*. 2º Ed.. Vol I, II, III, IV. Editorial Springer, N.Y. 4126 pp. . MABB
- Carpenter, P. L. *Microbiología*. 4º Ed. 1979. Editorial Interamericana, México. 518 pp. BIBLIOTECA CRUB
- Collins, C. H. *Métodos Microbiológicos*. 1969. 2º Ed. Editorial Acribia. España. 410 pp. BIBLIOTECA CRUB
- Curtiss H. y Barnes A. 1996. *Invitación a la Biología*. 5ºEd. Editorial Panamericana. BIBLIOTECA CRUB
- Curtiss H., Barnes N. Schnek A. y Flores G. 2000. *Biología*. 6ª Ed. Editorial Panamericana. 1496 pp. MABB
- Davis B., Dulbecco R., Eisen H., Ginsberg H. y Wood W. 1978. *Tratado de Microbiología*. 2º Ed. Editorial Salvat. Barcelona. 1559 pp. BIBLIOTECA CRUB
- De Robertis E.D.P. y E.M.F.De Robertis, 1995. *Biología Celular y Molecular*. 11º Ed. Editorial "El Ateneo". Bs. As. BIBLIOTECA CRUB
- Demain A. L. y Solomon N. A., Eds. 1986. *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. American Society for Microbiology, Washington D C. 466 pp. MABB
- Holt, J. Ed. 1977. *The Shorter Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 8ª Edición. Editorial William y Wilkins. Baltimore. 356 pp. MABB
- Hurst C.J., Knudsen G.R., Melnerney M., Stetzenbach L. y Walter M. 1997. *Manual of Environmental Microbiology*. ASM Press, Washington. 894 pp.

- Kurtzman C. y Fell J Eds. 1998. *The yeasts a taxonomic study*. 4nd Edition. Elsevier, Amsterdam. 1055 pp. MABB
- Madigan M.T., Martinko J.M. y Parker J. 2004. Brock. *Biología de los Microorganismos*. 10^a Ed. Pearson Education S.A. Madrid. 1001 pp. MABB
- Murray P., Baron E., Pfaller M., Tenover F., Tenover R. 1999. *Manual of Clinical Microbiology*. 7^a Edición, ASM Press. Washginton DC. 1773 pp. MABB
- Prescott L., Harley J. y Klein D. Eds. 1999. *Microbiology*. 4^o Eds. MacGraw Hill Publishers. 969 pp. BIBLIOTECA CRUB
- Rosa C. y Péter G., Eds. 2006. *Biodiversity and Ecophysiology of yeasts*. Springer Verlag. Heidelberg. 580 pp. MABB
- Wolf K., Ed. 1996. *Nonconventional yeasts in Biotechnology. A Handbook*. Springer, Berlin. 617 pp. MABB

8. PROPUESTA METODOLOGICA:

Clases teóricas, teórico-prácticas y trabajos prácticos con informes temáticos. Seminarios orales de los alumnos con informe escrito. Seminarios de especialistas invitados.

9. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:

ALUMNOS REGULARES: ver tabla adjunta

ALUMNOS PROMOCIONALES: ver tabla adjunta

ALUMNOS LIBRES: según estatuto.

AP: aprobado

AS: asistencia

CONDICION	REGULAR	PROMOCIONAL
Clases teóricas	AS: No obligatoria	AS: 80 %
Clases de consulta	Sin restricción, acordar Personal o con formato electrónico	Sin restricción, acordar Personal o con formato electrónico
Clases prácticas/teórico-prácticas	AS 80% y AP: 70 %, (Aprobación con 6 o más de 6 c/u). AP del 100% de informes	AS y AP: 90% (Aprobación con 8 o más de 8 c/u) AP del 100% de informes
Horarios de alumnos y especialistas	AS 80% de los seminarios.	AS 90% del total de los seminarios.
Seminarios individuales	Todo alumno debe aprobar la exposición y el informe de su seminario individual	Todo alumno debe aprobar la exposición y el informe del seminario individual propio
Exámenes parciales (dos)	AP 100% aprobación con 6 o más de 6 c/u	AP en primer instancia: 100 % con 8 o más de 8 c/u
Exámenes recuperatorios parciales desaprobados con más de 6)	SI	NO
Examen final	SI	NO

REF: AS: asistencia. AP: aprobado

10. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

HORAS TEORICOS: 7 hs

HORAS PRACTICOS: 3 hs

11. CRONOGRAMA TENTATIVO:

12. * Horarios complementarios entre las actividades del jueves, según si son clases teóricas o prácticas. Las clases prácticas se dictan en el Laboratorio de Microbiología Aplicada y Biotecnología del CRUB.

SEMANAS 1 a 15	Teóricos Martes 8,15 a 12,15 hs	Teórico o Seminarios Jueves 8,15 a 10,15	Teórico o Seminarios Jueves 15, 19,30 hs MABB Laboratorio Microbiología Aplicada Biotecnología) *
--------------------------	---------------------------------------	--	--

PROFESOR

MD
Dra. Fontenla

**CONFORMIDAD DIRECTOR DELEGADO
DEPARTAMENTO**

[Firma]

**CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**

[Firma]
Lic. MARIA INES SANCHEZ
Secretaria Académica
Centro Regional Universitario Bariloche
Universidad Nacional del Comahue