

FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ASIGNATURAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

CARRERA/S: MICROBIOLOGÍA

PLAN DE ESTUDIOS: 1998 VERSIÓN 3

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA II

CÓDIGO: 2161

DOCENTE RESPONSABLE: DRA. CARINA MAGNOLI, DR. GERMÁN BARROS

EQUIPO DOCENTE: DRA. SOFÍA PALACIOS, DRA. CECILIA CARRANZA, DRA. EVANGELINA CAREZZANO.

AÑO ACADÉMICO: 2020

REGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES: Para cursar

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
-	2159
-	2160

CARGA HORARIA TOTAL: 140 HS

TEÓRICAS: 70 hs PRÁCTICAS: 35 hs LABORATORIO: 35 hs

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Tercer año - Primer cuatrimestre

B. OBJETIVOS PROPUESTOS

OBJETIVO GENERAL

· Brindar un conocimiento de la riqueza del mundo microbiano, con énfasis en la relevancia del aislamiento, enriquecimiento y fisiología de grupos microbianos no patógenos y sus posibles aplicaciones biotecnológicas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

· Profundizar el estudio de los aspectos nutricionales, metabólicos y fisiológicos de grupos microbianos no patógenos con posibles aplicaciones biotecnológicas, dada su capacidad de producción de sustancias de interés industrial, degradación de sustratos presentes en la naturaleza o inhibición del crecimiento de otros microorganismos

· Brindar las bases teóricas de los métodos y técnicas utilizadas en el aislamiento, enriquecimiento y selección de grupos microbianos no patógenos y de interés desde el punto de vista biotecnológico.

· Brindar conocimientos de los aspectos básicos relacionados a las posibles aplicaciones biotecnológicas de los distintos grupos microbianos.

C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR

Ciclos biogeoquímicos. Aspectos bioquímicos y fisiológicos de los grupos microbianos de importancia ambiental y biotecnológica. Métodos de enriquecimiento y aislamiento. Principales aplicaciones biotecnológicas de los distintos grupos fisiológicos. Microorganismos utilizados como base para la producción de alimentos. Bacterias con capacidad de síntesis de productos biológicos (enzimas, antibióticos) de importancia industrial y con aplicabilidad en el control de plagas y de enfermedades de origen bacteriano. Bacterias fermentadoras productoras de ácidos, alcoholes, cetonas y gases. Bacterias fotosintéticas anoxigénicas y oxigénicas. Bacterias oxidantes del hierro y de compuestos reducidos del azufre. Bacterias relacionadas con el ciclo del nitrógeno. Bacterias desnitrificantes y nitrificantes. Bacterias fijadoras del nitrógeno (de vida libre y simbiótica). Bacterias con capacidad de degradar hidrocarburos y compuestos xenobióticos. Archaeobacterias. Bacterias metanogénicas, sintrofia y tratamiento de efluentes.

D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS

La asignatura Microbiología II, incorporada a la currícula del Nuevo Plan de Estudios de la Carrera de Microbiología, se desarrolla durante el primer cuatrimestre del 3° año de la Carrera.

Durante el desarrollo de esta asignatura se presenta al alumno la riqueza del mundo microbiano, considerando su ubicación en la escala evolutiva, con énfasis en la relevancia del aislamiento, enriquecimiento y fisiología de grupos microbianos no patógenos y sus posibles aplicaciones biotecnológicas.

La asignatura es planteada considerando la importancia del enriquecimiento, aislamiento y posterior identificación de cepas bacterianas, obtenidas a partir de muestras del medio ambiente. Esta secuencia metodológica permite aislar cepas interesantes desde el punto de vista biotecnológico, dada su capacidad de producción de sustancias de interés industrial, degradación de sustratos presentes en la naturaleza o inhibición del crecimiento de otros microorganismos, actividades resultantes de su metabolismo, por la producción de enzimas hidrolíticas o de sustancias antimicrobianas. Este concepto es transferido a los alumnos como eje conceptual, dado que revaloriza el rol de los procesos de enriquecimiento y aislamiento planteados desde el nacimiento de la Microbiología como ciencia, y que resultan de aplicabilidad en los actuales procesos biotecnológicos.

Los conocimientos brindados durante el desarrollo de la asignatura sirven de base a asignaturas tales como Ingeniería Genética y Biotecnología, Microbiología Industrial, Microbiología de Suelos, Interacción Planta-Microorganismo, Ecología Microbiana y Microbiología de Alimentos.

E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

El curso se desarrolla mediante Clases Teóricas (5 horas), Laboratorios/Clases Prácticas-Seminario (5 horas) semanales.

CLASES TEÓRICAS. Las Clases Teóricas, con una periodicidad de dos veces por semana, permiten la presentación de diferentes temas para abordar los contenidos básicos del programa analítico de la asignatura. Además, el profesor realizará la presentación de algunos temas mediante artículos de divulgación previamente distribuidos entre los alumnos, con el objetivo de generar la discusión y contribuir a la comprensión de la importancia de la temática abordada en diversos aspectos según la temática: aplicación práctica y biotecnológica, actualidad, regulaciones e impacto social y económico.

CLASES PRÁCTICAS Y DE LABORATORIO. Las Clases Prácticas, de dos veces por semana, comienzan con el desarrollo de un ciclo de seminario dónde se abordan los ciclos geoquímicos y su importancia en el ambiente. Se prepara el tema en una clase y se realiza la exposición en forma grupal en la clase siguiente.

A continuación del seminario se desarrollan los trabajos de Laboratorios, durante 5 horas semanales. Los alumnos cuentan con guías de Trabajos Prácticos actualizadas anualmente con una introducción teórica actualizada del tema a desarrollar. Los alumnos son distribuidos en grupos para llevar a cabo los Laboratorios, realizando la interpretación y análisis de los resultados obtenidos, con posterior discusión entre los diferentes grupos. Dos de los laboratorios concluyen con la realización de una monografía grupal con entrega por escrito y defensa oral, siguiendo la consigna presentada por los docentes. Las monografías se trabajan en las clases prácticas con el seguimiento de los docentes. En cada trabajo práctico se entrega un informe de laboratorio. En el último trabajo práctico, los alumnos eligen un tema por grupo (según disponibilidad de materiales y equipamiento), elaboran el protocolo y desarrollan todas las instancias del práctico; con posterior entrega del informe.

VISITA A LA EMPRESA BIO4- BIOETANOL RÍO CUARTO Y A LA PLANTA BIOELÉCTRICA.

Durante esta actividad de aproximadamente 4 hs se ofrece a los alumnos la posibilidad de acceder a una planta de producción de etanol a escala industrial, donde personal especializado realiza una descripción de cada una de las etapas del proceso, y luego se realiza la visita guiada por la planta donde los alumnos pueden observar cómo se lleva a cabo cada una de ellas. Además de observar el desarrollo del proceso de obtención de etanol, el alumno comprende en la práctica el proceso de tratamiento de efluentes que se realiza en la planta. Por otro lado, se ofrece a los alumnos la posibilidad de visitar una planta generadora de electricidad obtenida a partir de desechos agrícolas y de criaderos de porcinos, vinculado de esta manera a la temática relaciones sintróficas y producción de metano en ambientes anaeróbicos.

Resulta de gran importancia esta actividad dado que la asignatura tiene como objetivo general brindar un conocimiento de la riqueza del mundo microbiano, con énfasis en la relevancia de grupos microbianos no patógenos y sus posibles aplicaciones biotecnológicas. En esta actividad los alumnos pueden ver el vínculo con su futuro laboral y el trabajo interdisciplinario del Microbiólogo con otros profesionales.

F. NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

PROGRAMA DE LABORATORIOS

Laboratorio 1. Reproducción en el laboratorio de un ecosistema natural que corresponde a un sedimento superficial de una laguna eutrófica. Mostrar características morfo-fisiológicas de las bacterias fotosintéticas que se desarrollan en la columna.

Laboratorio 2. Aislamiento e identificación preliminar de bacterias lácticas presentes en productos lácteos artesanales e industrializados. Caracterización de los aislados con relación a propiedades de interés. Capacidad de producir sustancias antimicrobianas. Perfil de resistencia- sensibilidad a los antibióticos de las cepas aisladas. Identificación de las bacterias del ácido láctico por el sistema comercial API50CHL

Laboratorio 3. Enriquecimiento y Aislamiento de bacilos aerobios esporulados a partir de muestras de suelo. Identificación preliminar de microorganismos pertenecientes al género *Bacillus*. Determinación de sustancias enzimáticas con actividad hidrolítica y/o antimicrobiana. Identificación de las bacterias por el sistema comercial API.

Laboratorio 4. Recuento de bacterias degradadores presentes en muestras contaminadas con hidrocarburos. Método de recuento en placa (siembra en superficie o profundidad) y del Número Más Probable. Enriquecimiento, aislamiento y capacidad de remoción de microorganismos degradadores de hidrocarburos y xenobióticos. Ensayo de degradación de xenobióticos.

Laboratorio 5. Tema a elección por cada grupo.

G. HORARIOS DE CLASES:

Teóricos: Martes 10-12 hs y Jueves 13-16 hs

Trabajos Prácticos/Laboratorios: El número de comisiones se establece según el número de alumnos inscriptos para cursar.

Comisión 1 y 2 (simultáneas): Lunes 13-16 hs, y Miércoles 14-16 hs

HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS. Según disponibilidad horaria de los alumnos

H. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

Evaluaciones de Prácticos y Laboratorios

Los alumnos son evaluados durante el Seminario por el desempeño individual y grupal, la capacidad crítica y de discusión del tema desarrollado.

Los alumnos son evaluados por el desempeño y participación individual y grupal en los Laboratorios. Al finalizar cada unidad temática, se evalúa mediante el informe de laboratorio la comprensión del tema, el grado de discusión e integración del tema desarrollado. En las monografías relacionadas a dos laboratorios los alumnos son evaluados por la presentación escrita y su desempeño individual y grupal durante la defensa oral del tema.

Evaluaciones Parciales

Los alumnos son evaluados, además, mediante dos parciales escritos a desarrollar elaborados para conocer el grado de integración de las unidades temáticas desarrolladas en las clases de Laboratorios, Seminario y Teóricos. La nota deberá ser igual o superior a 5 (correspondiente al 50%).

Evaluación Final

Los alumnos son evaluados mediante un examen oral donde se incluyen todos los contenidos del programa teórico y actividades prácticas. La nota deberá ser igual o superior a 5 (correspondiente al 50%).

El alumno podrá rendir la asignatura en condición de libre siempre y cuando haya cursado el 80% de la asignatura y haya perdido la condición de regular.

CONDICIONES DE REGULARIDAD

Los alumnos deben cumplimentar con el 80% de asistencia a Clases Prácticas y de Laboratorios. Los alumnos deben cumplimentar además con la **aprobación de todas las instancias de evaluación**.

En las Clases Prácticas (seminario, laboratorios y monografías) los alumnos serán evaluados (según corresponda a la actividad) por la participación individual y grupal, por la entrega del material escrito y la defensa oral del tema.

Estas instancias de evaluación se aprobarán con una calificación igual a cinco o superior.

Asimismo, deben aprobar dos exámenes parciales **escritos (a desarrollar)** con una calificación igual o superior a cinco, que corresponde al 50% de respuestas correctas, pudiendo recuperar cada uno de los mismos.

Cada instancia de evaluación tiene su correspondiente recuperatorio.

CONDICIONES DE PROMOCIÓN:

No posee

PROGRAMA ANALÍTICO

A. CONTENIDOS

Uso potencial de microorganismos no patógenos: Posibles aplicaciones biotecnológicas de microorganismos no patógenos y productos derivados de importancia en la agricultura y en la industria. Propiedades de cepas de uso industrial. Metabolismo primario y secundario. Fermentaciones industriales.

Dominio Archaea: Bacterias metanógenas. Habitats. Aspectos metabólicos, nutricionales y fisiológicos. Los límites de la existencia microbiana. Habitats. Enriquecimiento. Aislamiento. Identificación. Ubicación en la escala evolutiva. Marco Taxonómico. Aplicaciones biotecnológicas.

Dominio Bacteria: Bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno: *Rhizobium*: Hábitats. Colección de las muestras. Aislamiento. Mantenimiento. Identificación. Aspectos metabólicos, nutricionales y fisiológicos. Factores de reconocimiento celular. Etapas en la formación del nódulo. Factores señales en el curvado del pelo radicular (factores Nod). Canal de infección. Intercambio de nutrientes entre el bacteroide y la planta. Rol de los sistemas nitrogenasa y de la leghemoglobina. Flujo de electrones. Mecanismos diversos para impedir la

inactivación de la nitrogenasa por oxígeno en otros géneros bacterianos. Ubicación en la escala evolutiva. Marco Taxonómico. Aspectos básicos de las posibles aplicaciones biotecnológicas.

Bacterias de vida libre fijadoras de nitrógeno *Azotobacter*. Hábitats. Ubicación en la escala evolutiva. Marco Taxonómico. Aspectos metabólicos, nutricionales y fisiológicos.

Bacilos Gram Positivos formadoras de endosporas: *Bacillus*. Aspectos metabólicos, nutricionales y fisiológicos. Hábitats. Enriquecimiento. Aislamiento. Identificación. Ubicación en la escala evolutiva. Marco Taxonómico. Aplicaciones biotecnológicas.

Bacterias del ácido láctico: *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*. Aspectos metabólicos, nutricionales y fisiológicos. Hábitats. Enriquecimiento. Aislamiento. Identificación. Ubicación en la escala evolutiva. Marco Taxonómico. Aplicaciones biotecnológicas.

Bacterias Degradadoras de Hidrocarburos y de compuestos xenobióticos. Aspectos metabólicos, nutricionales y fisiológicos. Hábitats. Enriquecimiento. Aislamiento. Identificación. Ubicación en la escala evolutiva. Marco Taxonómico. Aplicaciones biotecnológicas.

Bacterias fotosintéticas anoxigénicas rojas y verdes. Sistemas de membranas fotosintéticas. Pigmentos. Flujo de electrones. Generación de poder reductor. Fijación de CO₂. Bacterias rojas y verdes no del azufre.

Cianobacterias. Aspectos metabólicos, nutricionales y fisiológicos. Hábitats. Enriquecimiento. Aislamiento. Identificación. Ubicación en la escala evolutiva. Marco Taxonómico. Aplicaciones biotecnológicas.

Bacterias oxidantes del azufre, del hierro: *Thiobacillus*. Aspectos metabólicos, nutricionales y fisiológicos. Hábitats. Enriquecimiento. Aislamiento. Identificación. Ubicación en la escala evolutiva. Marco Taxonómico. Rol en el ciclo del azufre y del hierro. Aplicaciones biotecnológicas.

Actinomicetes: *Streptomyces*. Aspectos metabólicos, nutricionales y fisiológicos. Hábitats. Enriquecimiento. Aislamiento. Identificación. Ubicación en la escala evolutiva. Marco Taxonómico. Aplicaciones biotecnológicas.

Ciclos del Carbono, Nitrógeno, Hierro y Azufre: Contribución de los distintos grupos fisiológicos al mantenimiento de los ciclos del Carbono, Nitrógeno, Hierro y Azufre.

Hongos: Definición. Caracteres estructurales y fisiológicos. Tipos de reproducción. Tipos de micelio. Ubicación en la escala evolutiva. Marco taxonómico. Su importancia en procesos industriales. Cinética de la producción de metabolitos primarios y/o secundarios. Producción de levaduras para fines diversos. Rol de las levaduras en los procesos industriales.

Algas: Definición. Caracteres vegetativos, estructurales y fisiológicos. Rol de las algas en la naturaleza y aplicaciones.

B. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

No hay un sólo libro de texto que cubra toda la asignatura.

- Balows, Truper, Dworkin, Harder, Schleifer. THE PROCARYOTES. 1992. 2 edic. Springer-Verlag.
- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Parker, J. Brock BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS.10th Ed. (castellano). Pearson, prentice Hall. Madrid. ISBN: 978-0- 321-89739-8
- BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS de Brock. 2009. 12ª Ed. (castellano). Pearson-Prentice Hall, Madrid. ISBN: 978-84-7829-097-0
- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Bender, K.S.; Buckley, D.H.; Stahl, D. Brock BIOLOGY OF MICROORGANISMS. 2015.14th Ed. (inglés). Pearson, Madrid. ISBN: 978-0- 321-89739-8.
- Prescott L.M.; Harley J.P.; Klein D.A. MICROBIOLOGY. 2002. 5th edition (ingles). The Mc Graw-Hill Companies. ISBN: 0-007-282905-2
- Willey, J.M., Sherwood, L.M., Woolverton, C.J. (2009). MICROBIOLOGÍA de Prescott, Harley y Klein. 7ª Ed. (castellano). MacGraw-Hill. Interamericana.ISBN: 978-84-4816-827-8

C. BIBLIOGRAFÍA DE PROFUNDIZACIÓN

- Capítulos de libros y trabajos científicos de divulgación internacional de reciente publicación para la actualización bibliográfica de los temas abordados.