



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

**CARRERA/S:** MICROBIOLOGÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** (VERSIÓN 3)

**ASIGNATURA:** ECOLOGÍA MICROBIANA

**CÓDIGO:** 2137

**DOCENTE RESPONSABLE:** Dra. Miriam Etcheverry

**EQUIPO DOCENTE:** Dra. Andrea Nesci, Dra. Paula Barra

**AÑO ACADÉMICO:** 2018

**REGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Bimestral

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:** (para cursado)

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
2161	2115
6235	2116
	2118

**CARGA HORARIA TOTAL:** 63

**TEÓRICAS:** 4 hs    **PRÁCTICAS:**    **LABORATORIO:** 5 hs

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Optativa

**1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura pertenece al ciclo de profundización (Materias optativas)

**A. OBJETIVOS PROPUESTOS**

**OBJETIVOS GENERALES:**

- Comprender el papel de los microorganismos en la biosfera, las interrelaciones microbianas y las asociaciones con otros organismos

- Conocer los métodos y técnicas de estudio propios de la ecología microbiana aplicables a los distintos ecosistemas
- Analizar la importancia de los aspectos biotecnológicos de la ecología microbiana para la conservación del medio ambiente

## **B. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

**MÓDULO I: INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA MICROBIANA**

**MODULO II: HABITAT ECOLÓGICO Y CUANTIFICACIÓN MICROBIANA**

**MÓDULO III: CARACTERIZACIÓN DE AMBIENTES NATURALES.**

**.MÓDULO IV: ASPECTOS BIOTECNOLÓGICOS DE LA ECOLOGÍA MICROBIANA**

## **D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

Los contenidos están dirigidos a estudiar el rol crucial de los microorganismos para el cuidado de los ecosistemas naturales y los avances metodológicos particulares en el ámbito de la microbiología ambiental que permitan al egresado realizar, interpretar y certificar análisis microbiológicos de los ecosistemas aire, agua y suelo, midiendo además el impacto de contaminantes ambientales sobre las poblaciones nativas. El futuro profesional podrá clasificar, inventariar y evaluar los recursos microbianos de los ecosistemas naturales a los efectos de su aprovechamiento, reproducción y conservación de la diversidad microbiana. El desarrollo de la asignatura permitirá una visión general de las actividades microbianas y de las aplicaciones biotecnológicas para los procesos de biorremediación relacionados al saneamiento ambiental, producción de energía y control microbiano de plagas.

En la microbiología ambiental se debe recuperar el conocimiento de las interrelaciones microbianas en los ambientes particulares de la biosfera. Para ello los estudiantes confeccionarán al final del cursado de la asignatura una monografía de una temática a elección que le permita rescatar los conceptos estructurantes de esta ciencia.

## **E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

Se analizarán los fundamentos teóricos de la ecología microbiana en clases de discusión teórica que incluyen exposición de seminarios. Además se realizarán actividades de laboratorio. Los alumnos confeccionarán los protocolos de trabajo y efectuarán el análisis y discusión de resultados.

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: Clases de laboratorio 5 horas semanales**

**CLASES TEÓRICAS: Discusiones Teóricas (4 horas semanales)**

## **F. NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

**TRABAJO PRÁCTICO Nº 1 METODOLOGÍAS PARA LA SELECCIÓN Y MONITOREO DE AGENTES DE BIOCONTROL EN LA RIZOSFERA DE MAÍZ.**

Este trabajo práctico está secuenciado en cinco etapas:

1-Estudio de las poblaciones del ecosistema de raíz del cultivo de maíz. Influencia de factores ambientales.

2-Determinación de la competencia microbiana.

3-Interacción microbiana.

4-Monitoreo del hongo patógeno en plántulas de maíz mediante la aplicación de técnicas moleculares.

5-Evaluación del efecto de los agentes de biocontrol sobre el recuento de microorganismos con actividad nitrificante, amonificante y celulolítica del suelo no rizosférico.

**Trabajo Práctico Nº2: BACTERIAS FOTOSINTÉTICAS: COLUMNA DE WINOGRADSKY**

**Trabajo Práctico Nº 3: RESISTENCIA A METALES PESADOS Y AGROQUÍMICOS**

**HORARIOS DE CLASES:**

**Clases de Laboratorio: Viernes de 8-13**

**Discusiones Teóricas: Jueves 10-14 horas.**

**HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS:**

**Martes de 10-12 horas**

**H. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

- Evaluaciones Parciales (Una): Escrita.
- Presentación de monografía y puesta en común de la misma.
- Evaluación Final: Oral
- 

• **CONDICIONES DE REGULARIDAD:** Aprobación de los parciales y entrega de monografía

**PROGRAMA ANALÍTICO****CONTENIDOS****MÓDULO I: INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA MICROBIANA****Tema 1: Concepto básico de ecología microbiana.**

Desarrollo histórico. Alcances de la disciplina. Perspectivas de aplicación y desarrollo.

**Tema 2: Rol de los microorganismos en el flujo de energía de los ecosistemas.**

Papel de los microorganismos en el reciclado de nutrientes de la biosfera. Poblaciones, comunidades y ecosistemas microbianos. Dinámica de las poblaciones microbianas.

**Tema 3: Interacción de Poblaciones.**

Interacciones entre microorganismos y plantas. Interacciones entre microorganismos y animales.

**MODULO II: HABITAT ECOLÓGICO Y CUANTIFICACIÓN MICROBIANA****Tema 4: Factores abióticos sobre el crecimiento microbiano.**

Ley del mínimo de Liebig. Ley de tolerancia de Shelford. Efectos de condiciones ambientales extremas.

**Tema 5: Métodos en ecología microbiana.**

Métodos de enriquecimiento y aislamiento. Identificación y recuento. Mediciones de la actividad microbiana en los ecosistemas. Estudios ecológicos en laboratorio. Modelos experimentales. Sistemas en lotes y continuos. Modelos matemáticos. Aspectos estadísticos del análisis experimental.

**MÓDULO III: CARACTERIZACIÓN DE AMBIENTES NATURALES.****Tema 6: Microbiología del suelo.**

Grandes grupos de microorganismos presentes en el suelo. Microorganismos autóctonos y de origen exógeno. Factores abióticos de importancia en microbiología del suelo. Interacciones de los microorganismos del suelo entre sí y con los vegetales. Micorrizas. Manejo de suelos agrícolas.

**Tema 7: Microbiología del agua.** Grandes grupos de microorganismos presentes en el medio acuático. Factores abióticos de importancia en la microbiología acuática Adaptaciones microbianas a la vida en el agua. El medio marino.

**Tema 8: Microbiología de la atmósfera.**

Estructura y dinámica de las poblaciones en el aire. El aire como vehículo de transporte de los microorganismos. Viabilidad de los microorganismos en la atmósfera. Microbiología de la atmósfera en el interior de edificios. La microbiología de la atmósfera en el ambiente hospitalario y en la industria.

#### **MÓDULO IV: ASPECTOS BIOTECNOLÓGICOS DE LA ECOLOGÍA MICROBIANA**

##### **Tema 9: Contaminación ambiental**

Tratamiento de desechos sólidos. Tratamiento de aguas de desecho y aguas negras. . Microbiología del agua potable.

Aspectos ecológicos del control del biodeterioro. Biomagnificación de compuestos sintéticos. Interacción microbiana con contaminantes inorgánicos y xenobióticos.

##### **Tema 10: Ensayos de biodegradación.**

Monitoreo de la biotransformación de contaminantes xenobióticos. Ensayos de biodegradabilidad y biomagnificación. Biorecuperación de los ecosistemas suelo, agua, aire.

##### **Tema 11: Los microorganismos en la recuperación de metales y Energía. Producción de biomasa.**

Recuperación de metales y de petróleo. Producción de combustibles líquidos y gaseosos. Producción de biomasa microbiana.

##### **Tema 12: Poblaciones causantes de enfermedades y control biológico de plagas.**

Modificaciones de poblaciones en el huésped y en los vectores. Parasitismo y amensalismo microbiano para el control de patógenos. Patógenos microbianos y predadores para el control de plagas de plantas y animales. Ingeniería genética en el control biológico.

**A. CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES**  
**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ECOLOGÍA MICROBIANA AÑO 2017**

FECHA	ACTIVIDAD	HORARIO
23 de agosto	Discusión Teórica	10-14
24 de agosto	Laboratorio	8-13
30 de septiembre	Discusión Teórica	10-14
31 de septiembre	Laboratorio	8-13
6 de septiembre	Discusión Teórica	10-14
7 de septiembre	Laboratorio	8-13
13 de septiembre	Discusión Teórica	10-14
14 de septiembre	Laboratorio	8-13
20 de septiembre	Discusión Teórica	8-13
21 de septiembre	Día del estudiante	10-14
27 de septiembre	Discusión de Monografías Carga de regularidades.	8-14
28 de septiembre	Carga de regularidades	

**C. BIBLIOGRAFÍA (Obligatoria)**

- Aaronson, A. 1970. Experimental Microbial Ecology. Academic Press, New York.
- Alexander, M. 1971. Microbial Ecology. John Wiley and Sons, New York.
- Alexander, M. 1977. Introduction to Soil Microbiology, John Wiley and Sons, New York.
- Alexander, M. 1977. (ed). Advances in Microbial Ecology. Plenum Press. New York.
- Alexander, M.(ed).1984. Biological Nitrogen Fixation: Ecology, Terminology and Physiology. Plenum Press, New York.
- Atlas, R M (1990) Microbiología: Fundamentos y aplicaciones. Compañía Editorial Continental.
- Atlas, R M and Bartha R. 1997. Microbial Ecology. Fundamentals and Applications. The Benjamin/ Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City, California
- Blakeman, J P (de) 1981. Microbial Ecology of the Phyloplane. Academic Press, London.
- Brock, T.D 1966. Principles of Microbial Ecology. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- Brock T D, Madigan M.T Martinko J M Parker J. 1994. Biology of Microorganisms. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Burns, R G and J H Slater (eds).1982. Experimental Microbial Ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford, England.
- Campbell, R E.1983. Microbial Ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford, England.

- Codd, G A.1984. Aspects of Microbial Metabolism and Ecology. Academic Press, London.
- Colwell, R R and R Morita (eds) 1974. Effect of the Ocean Environment on Microbial Activities University Park Press, Baltimore.
- Collins, C.H.; Lyne, PM (1989) Métodos Microbiológicos. Editorial Acribia. Zaragoza. España.
- Edmonds, P .1978. Microbiology- An Environmental Perspective. McGraw-Hill, New York.
- Ehrlich, H L.1981. Geomicrobiology. Marcel Dekker, New York.
- Fenchel T and Blakburn T H.1979. Bacterial and Mineral Cycling. Academic Press, London.
- Madigan MT, Martinko JM Parker J (2004) Brock Biología de los Microorganismos, 10 Edición. Pearson Prentice Hall. Madrid.
- Primrose S B and Wardlaw A C .1982. Sourcebook of experiments for teaching of microbiology. Academic Press. London.
- Stanier,RY.; Ingraham, J L.; Wheelis, ML Painte, PR.(1981) El Mundo de los Microbios. Prentice Hall.
- Starr M P,; Stolf H.; Truper G H.; Balows A.; Schlegel H G.1981. The Procaryots: A Handbook on Habitats. Isolation and Identification of Bacteria. Springer-Verlag, Berlín, Heidelberg, New York.
- Tortora G J, Funke B R Case CL. (2007) Introducción a la Microbiología. 9 Edición. Editorial Médica Panamericana S.A. Madrid

#### **BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL (Consulta)**

Para afianzar los conocimientos se discutirán artículos científicos relacionados a cada módulo, permitiendo que el estudiante seleccione temáticas de su interés.