**FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS en el CONTEXTO DE PANDEMIA por Covid-19[[1]](#footnote-1)**

**Año Lectivo: 2020**

**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:** ECOLOGÍA MICROBIANA **CÓDIGO:** 2137

**MODALIDAD DE CURSADO:** PRESENCIAL

**DOCENTE RESPONSABLE:** Dra. Miriam Etcheverry, Prof. Titular Exclusiva

**EQUIPO DOCENTE:** Dra. Andrea Nesci, Prof. Adjunto Semi-Exclusiva

Mic. Nicolás Benitto, Becario CONICET

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** bimestral

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:** quinto año, tercer bimestre

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

Asignaturas aprobadas: Microbiología II (2161), Estudio de la Realidad Nacional (6235)

Asignaturas regulares: Micología (2115), Virología (2116), Bacteriología (2118)

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Optativa

**CARGA HORARIA TOTAL:** 63 horas

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teóricas:** | **21 hs** | **Prácticas:** | -- | **Teóricas Prácticas:** | **14 hs** | **Laboratorio:** | **28 hs** |
| **CARGA HORARIA SEMANAL:** 9 horas | | | | | | |  |
| **Teóricas:** | **3 hs** | **Prácticas:** | **--** | **Teóricas Prácticas:** | **2 hs** | **Laboratorio:** | **4 Hs** |

**A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

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 esta asignatura se recuperan contenidos conceptuales y procedimentales abordados en otras asignaturas de la carrera que corresponden al ciclo básico y superior, como Microbiología II, Bacteriología, Micología y Virología. Retomar contenidos previos permitirá a los estudiantes estudiar las interrelaciones microbianas en los diferentes ambientes de la biosfera.

**B. OBJETIVOS PROPUESTOS**

1. Comprender la función de los microorganismos en la biosfera, las interrelaciones microbianas y las asociaciones con otros organismos.
2. Conocer, comprender y aplicar los métodos y técnicas de estudio propios de la ecología microbiana en los distintos ecosistemas.
3. Analizar y discutir críticamente la importancia de problemáticas que afectan al ambiente y proponer aspectos biotecnológicos de la ecología microbiana para la conservación del mismo.
4. **EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS**
   1. **Contenidos mínimos**

Perspectivas de aplicación y desarrollo de la microbiología ambiental. Comunidades microbianas, consorcios e interacciones en ecosistemas. Diversidad y actividades microbianas en la biosfera. Contaminación ambiental. Biotratamiento de residuos. Bioplaguicidas. Biorremediación. Bioestimulación. Preservación de recursos microbianos. Biorecuperación y Bioenergía. Bioética y legislación.

* 1. **Ejes temáticos o unidades**

**UNIDAD I: Introducción a la Ecología Microbiana**

* **Conceptos básicos de ecología microbiana**: Desarrollo histórico. Alcances de la disciplina. Perspectivas de aplicación y desarrollo.
* **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.
* **Interacción de poblaciones**: Interacciones entre microorganismos y plantas. Interacciones entre microorganismos y animales.

**UNIDAD II: Habitat ecológico y cuantificación microbiana**

* **Factores abióticos sobre el crecimiento microbiano**: Ley del mínimo de Liebig. Ley de tolerancia de Shelford. Efectos de condiciones ambientales extremas.
* **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.

**UNIDAD III: Caracterización de ambientes naturales.**

* **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.
* **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.
* **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.

**UNIDAD IV: Aspectos biotecnológicos de la ecología microbiana**

* **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.

* **Ensayos de biodegradación**: Monitoreo de la biotransformación de contaminantes xenobióticos. Ensayos de biodegradabilidad y biomagnificación. Biorecuperación de los ecosistemas suelo, agua, aire.
* **Los microorganismos en la recuperación de metales y Energía. Produción de biomasa:** Recuperación de metales y de petróleo. Producción de combustibles líquidos y gaseosos. Producción de biomasa microbiana.
* **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.

1. **ACTIVIDADES A DESARROLLAR** 
   1. **Actividades en modalidad virtual** (modalidades alternativas a la presencialidad).

**CLASES TEÓRICAS:** descriptas en la tabla.

**CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS:** descriptas en la tabla.

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:** no se realizarán.

**OTRAS:** actividades de integración indicadas en la tabla.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Semana | Día/Horas | Actividad: tipo y descripción\* |
| 24/8 | Jueves. 3 hs | Teórico: Unidad I. Introducción a la ecología microbiana. Conceptos básicos de ecología microbiana. Rol de los microorganismos en el flujo de energía de los ecosistemas. Interacción de poblaciones microbianas. |
|  | Viernes. 2 hs | Teórico-práctico: Interacción de poblaciones microbianas. Resolución de situaciones problematizadoras. Análisis de trabajos de investigación. |
| 1/9 | Jueves. 3 hs | Teórico: Unidad II: Hábitat ecológico y cuantificación microbiana. Factores abióticos sobre el crecimiento microbiano. Métodos en ecología microbiana. |
|  | Viernes. 2 hs | Teórico-práctico: Situaciones problemáticas sobre aplicación de métodos de ecología microbiana. Análisis de trabajos de investigación. Elaboración de protocolos. |
| 7/9 | Jueves. 3 hs | Teórico: Unidad III: Caracterización de ambientes naturales. Microbiología del suelo. |
|  | Viernes. 2 hs | Integración |
| 14/9 | Jueves. 3 hs | Teórico: Unidad III: Caracterización de ambientes naturales. Microbiología del agua y el aire. |
|  | Viernes. 2 hs | Teórico-práctico: situaciones problematizadoras sobre interacciones microbianas eligiendo como modelo un ambiente natural. Lineamientos de la elaboración de la monografía. |
| 21/9 | Jueves. 3 hs | Teórico: Unidad IV: Aspectos biotecnológicos de la ecología microbiana. Contaminación ambiental. Ensayos de biodegradación. |
|  | Viernes. 2 hs | Teórico-práctico: Abordaje de situaciones problemáticas de contaminación ambiental regional, nacional o internacional. Análisis de la ecología microbiana en el contexto ambiental. |
| 28/9 | Jueves. 3 hs | Teórico. Unidad IV: Los microorganismos en la recuperación de metales y energía. Producción de biomasa. Poblaciones causantes de enfermedades y control biológico de plagas. |
|  | Viernes. 2 hs | Teórico-práctico: Abordaje de situaciones problemáticas sobre recuperación de ambientes mediante el uso de microorganismos.  Consultas sobre la elaboración de la monografía. |
| 5/10 | Jueves. 3 hs | Integración |

* 1. **Actividades en la presencialidad**

**CLASES TEÓRICAS:** no se realizarán.

**CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS:** no se realizarán.

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Semana\* | Horas\*\* | Actividad: tipo y descripción\*\*\* |
| 1ra (viernes 9-13 hs) | 4 | Laboratorio 1. Trabajo práctico Nº 1: Metodologías para la selección y monitoreo de agentes de biocontrol en la rizosfera de maíz. |
| 2 | Revisión/profundización/integración de contenidos abordados. |
| 2da (viernes 9-13 hs) | 4 | Laboratorio 1 continuación. |
| 2 | Revisión/profundización/integración de contenidos abordados. |
| 3ra (viernes 9-13 hs) | 4 | Laboratorio 2. Tolerancia a metales pesados. |
| 2 | Revisión/profundización/integración de contenidos abordados. |
| 4ta (viernes 9-13 hs) | 4 | Laboratorio 2 continuación. |
| 2 | Revisión/profundización/integración de contenidos abordados. |

**OTRAS:** revisión, profundización e integración de contenidos, descripto en la tabla.

1. **PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS**
2. **CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS a realizar en la virtualidad y en la presencialidad**

Descriptos arriba.

**F.1. Cronograma tentativo de clases e instancias evaluativas a realizar en la virtualidad.**

**F.2. Cronograma tentativo de clases e instancias evaluativas a realizar en la presencialidad.**

1. **BIBLIOGRAFÍA**
   1. **Bibliografía obligatoria y de consulta**

-Alexander, M. (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., Bartha, R. (1997). Microbial Ecology. Fundamentals and Applications. TheBenjamin/ Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City, California

-Blakeman, J. P. (1981). Microbial Ecology of the Phyloplane. Academic Press, London.

-Brock, T.D., Madigan, M.T, Martinko, J.M., Bender, K.S., Buckley, D.H., Stahl, D.A. (2015) Biología de los microorganismos. 14th edición. Pearson Educación SA. Madrid, España.

-Burns, R.G., Slater, J.H. (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.

-Collins, C.H., Lyne, P.M. (1989) Métodos Microbiológicos. Editorial Acribia. Zaragoza. España.

-Leal Leal, M. A., Sanchez, J. N., Fung, W. (Editoras) (2017). Casos de estudio y aplicaciones en Ecología Microbiana. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia

-Paulsen, I. T., Holmes, A. J. (2014) Environmental Microbiology. Methods and protocols. Second Edition. Londres, UK. Springer.

-Primrose, S.B., Wardlaw, A.C. (1982). Sourcebook of experiments for teaching of microbiology. Academic Press. London.

-Stanier, RY., Ingraham, J.L., Wheelis, M.L., Painte, P.R. (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, C.L. (2007) Introducción a la Microbiología. 9 Edición. Editorial Médica Panamericana S.A. Madrid

-Yates, M, Nakatsu, C., Miller, R., Pillai, S. (2016) Manual of environmental microbiolgy. Cuarta Edición. ASM Press. USA

* 1. **Plataformas/herramientas virtuales; materiales audiovisuales, otros.**

Los estudiantes cuentan con el listado de bibliografía obligatoria y optativa. Además, les hemos puesto a disposición material de estudio a través de la plataforma SIAL y de Google Drive. Ese material consiste en las clases de discusión teórica y teórico-prácticas en power point, guías de laboratorios, guías de problemas, entre otros, generados por el equipo docente. También tienen disponible material bibliográfico como libros online, manuales online, videos, además de materiales específicos para las diferentes unidades temáticas que abordamos. Contaremos con la visita de la profesora Dra. Julieta Orlando, del Departamento de Ciencias Ecológicas, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, quien nos brindará su experiencia en Microbiología Ambiental.

1. **DÍA Y HORARIOS DE CLASES VIRTUALES y PRESENCIALES**

Descripto arriba.

1. **DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS VIRTUALES y PRESENCIALES**

Se acordarán con los estudiantes.

1. **REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN**

Para obtener la regularidad los estudiantes deberán asistir al 80% de las clases virtuales teóricas y teóricas-prácticas y al 100% de las clases presenciales de laboratorios. Además, deberán aprobar las diferentes instancias de evaluaciones procesuales.

Tendrán opción de recuperar cada una de las instancias evaluativas propuestas. La calificación debe ser superior a cinco en todas las actividades.

**K. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS**

Las instancias evaluativas son procesuales utilizando diferentes dispositivos como elaboración de protocolos y resolución de situaciones problematizadoras, monografías, entre otras. El objetivo es selección y fundamentar críticamente el uso de métodos y técnicas de estudio de la ecología microbiana, para la búsqueda de soluciones de problemáticas que afectan al ambiente. Algunas instancias evaluativas son grupales y otras individuales. También se realizan evaluaciones orales individuales a través de Google meet. Las evaluaciones culminarán en la instancia presencial, luego de la integración de las actividades prácticas de laboratorio.

La asignatura no puede rendirse en condición de libre. No cuenta con la opción de promoción.

**Firma Profesor/a Responsable Firma Secretario/a Académico/a**

1. Res. CS 120/2017 y Res. CD 049/2020 [↑](#footnote-ref-1)