

## Programa Biotecnología Microbiana Ambiental

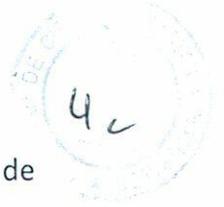
Materia Cuatrimestral

### Objetivos

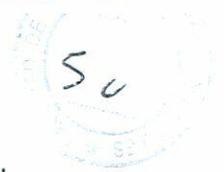
1. Conectar los conocimientos en microbiología ambiental y en ingeniería de bioprocesos como concepto básico para el desarrollo de la biotecnología ambiental.
2. Enseñar las bases científicas y tecnológicas del funcionamiento de los principales procesos biológicos utilizados para la eliminación de contaminantes en el ambiente.
3. Estimular el pensamiento crítico y el uso de criterios de base científica para la preservación de recursos no renovables
4. Familiarizar al estudiante con los desafíos implicados por el enorme cambio de escala entre el laboratorio y el ambiente
5. Transmitir las potencialidades (y limitaciones) de la aplicación de conocimientos de microbiología y biología molecular para el desarrollo de procesos biotecnológicos relacionados con el cuidado y la remediación ambiental y la producción de fuentes alternativas de energía.

### Contenidos del Programa teórico

1. Introducción a la Biotecnología Ambiental: conceptos generales, objetivos, bases científicas y tecnológicas.
2. Metabolismo microbiano: catabolismo. Ciclos Biogeoquímicos de los elementos en la naturaleza: carbono, nitrógeno, fósforo, azufre. El concepto de *loop* microbiano.
3. Ecología microbiana. Aplicación de técnicas moleculares pre-genómicas (DGGE, t-RFLP, FISH) y metagenómicas para el estudio de la diversidad microbiana.
4. Bioprospección: nuevos paradigmas en la obtención de productos naturales. *Screening* de bibliotecas metagenómicas
5. Cultivo de microorganismos "aún no cultivados". Su importancia biotecnológica. El caso del superfilum PVC (*Planctomycetes*, *Verrucomicrobia*, *Chlamydiae*) y filis relacionados.
6. Extremófilos. Biogeografía, obtención de enzimas y aplicación en biotecnología.
7. Tratamientos aeróbicos de efluentes. Sistemas suspendidos: barros activados. Sistemas en biofilms: lechos percoladores. Sistemas híbridos: reactores de lecho de biofilm móvil (MBBR). Reactores biológicos de membranas (MBR).



8. Eliminación de nitrógeno en efluentes. Bacterias nitrificantes. Genómica de *Nitrospira*. Desnitrificación. Proceso Ludzack-Ettinger modificado.
9. Oxidación anaeróbica de amonio. Proceso anammox: desarrollo y escalado. Genómica de bacterias anammox.
10. Eliminación biológica de fósforo. Proceso EBPR. Bacterias acumuladores de fosfato (PAO): Genómica y proteómica de *Accumulibacter phosphatis*. Competencia por bacterias acumuladoras de glucógeno (GAO).
11. Sistemas anaeróbicos para el tratamiento de efluentes. Proceso UASB. Sintropismo entre bacterias fermentativas y arqueas metanogénicas. Influencia de la diversidad sobre la estabilidad y el rendimiento del proceso.
12. Nuevas tendencias en el tratamiento de efluentes. Reducción en el consumo de energía. Métodos para la reducción de barro excedente. Reuso de efluente tratado.
13. Conversión microbiana de sustratos orgánicos en fuentes de energía. Procesos de fermentación oscura. Producción de biogás. Producción de bio-hidrógeno. Celdas de combustible microbiano.
14. Biorremediación de suelos contaminados. Factores que afectan el transporte de agua y nutrientes en la subsuperficie. Procesos que afectan la disponibilidad de contaminantes en suelos. Aceptores de electrones. Biorremediación ex-situ: land-farming, biopilas, compostaje, biorreactores.
15. Biocoberturas: el papel de los metanotrofos en la mitigación de emisiones de metano de los rellenos sanitarios.
16. Aplicación de métodos moleculares para la evaluación y monitoreo de la biorremediación: MAR-FISH (Microautorradiografía-Hibridación in situ fluorescente, Stable Isotope Probing (SIP), Microscopía SIMS (Secondary Ion Mass Spectrometry).
17. Biorremediación de mares y costas contaminadas. Análisis en microcosmos. Escalado. Bioestimulación de sedimentos costeros: el caso del Exxon Valdez. Contaminación de profundidades marinas. Uso de dispersantes: el caso del Golfo de México. Aplicación de análisis metaproteómicos al monitoreo de comunidades microbianas autóctonas. Microarreglos de genes funcionales: Geochips.
18. Fitorremediación, Rizorremediación.
19. Valoración de residuos: biotecnología de cultivos mixtos. Producción de bioplásticos. Recuperación de nutrientes. Limitaciones técnicas y económicas.



20. Diagnóstico de contaminación ambiental. Indicadores biológicos. Detección de tóxicos. Biosensores microbianos. Células enteras y enzimas. Aplicaciones ambientales .
21. Bioprocesos para el tratamiento de gases y el control de contaminación en el aire: biofiltros, bioscrubbers, reactores de 1 y 2 fases líquidas. Reactores híbridos.
22. Legislación ambiental. Legislación Nacional, Ley 25675/2002. La comunidad internacional y el medio ambiente. Protocolo de Kyoto.

### **Bibliografía sugerida**

#### **Libros:**

- Bruce E. Rittman & Perry L. McCarty (2001) *Environmental Biotechnology: Principles and Applications*; McGraw-Hill, Boston, MA.
- Hans-Joachim Jordening & Josef Winter, eds. (2005) *Environmental Biotechnology: Concepts and Applications*. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim
- Gareth M. Evans & Judith C. Furlong (2003) *Environmental Biotechnology: Theory and Application*, John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, England
- C.P. Leslie Grady, Jr., Glen T. Daigger, Nancy G Love, Carlos D.M. Filipe (2011) *Biological Wastewater Treatment*: 3rd Edition; IWA Publishing, Colchester, UK
- Heribert Insam; Ingrid Franke-Whittle; Marta Goberna, Eds. (2010) *Microbes at Work: From Wastes to Resources*. Springer-Verlag, Berlin

#### **Artículos en Publicaciones periódicas:**

- ISME Journal*, Nature Publishing Group; ISSN: 1751-7362
- Environmental Science and Technology*, ACS Publications; ISSN: 0013-936X
- Water Research*, Elsevier; ISSN: 0043-1354
- Water Science and Technology*, IWA Publishing; ISSN: 0273-1223
- Bioresource Technology*, Elsevier; ISSN: 0960-8524
- Waste and Biomass Valorization*, Springer ISSN: 1877-2641
- Waste Management*. Elsevier; ISSN: 0956-053X
- Environmental Microbiology*, Wiley; ISSN: 1462-2920
- Applied and Environmental Microbiology*, ASM Press; ISSN: 1098-5336
- Applied Microbiology and Biotechnology*, Springer; ISSN: 0175-7598
- Current Opinion in Biotechnology*, Elsevier; ISSN: 0958-1669



La materia **Biología Microbiana Ambiental** consta de 120 totales, divididas en:

Clases teóricas, de asistencia no obligatorias, 4 hs semanales en 12 semanas

Seminarios Teóricos-prácticos de asistencia obligatoria 3 hs semanales en 8 semanas

Trabajos Prácticos de carácter obligatorio con carga horaria total de 48 hs.

Es requisito para cursar tener las correlativas Microbiología e Inmunología o Microbiología General e Industrial

Los criterios de evaluación para esta asignatura son:

Para aprobar la materia, los alumnos deberán:

- 1.- Cumplir con un 80% de asistencia a los TP y Seminarios.
- 2.- Rendir 2 (dos) parciales teórico-prácticos que se aprobarán con 6 (seis) puntos, con posibilidad de promoción
- 3.- Evaluación final

**Contenidos del Programa de Trabajos Prácticos, Seminarios, Estudio de casos y problemas.**

En los estudios de casos y problemas el alumno se enfrentará a problemas reales buscando que adquiera, a partir de las experiencias de campo, la capacidad de aplicar los principios y contenidos para dar soluciones a dichos problemas.

1. Composición y cuantificación de la diversidad bacteriana en ecosistemas naturales
2. Celdas de combustible microbianas.
3. Biorremediación, bioestimulación y bioaumentación.
4. Metagenómica: diseño de experimentos e interpretación de resultados

Dr Leonardo Erijman  
Profesor Adjunto Regular  
Depto Fisiología Biología Molecular y Celular  
"Prof Héctor Maldonado"  
Leg UBA 83584

Dra. Nancy I. López  
Profesor Adjunto Regular  
Depto Química Biológica  
Leg UBA 80554

Dra. Sandra M. Ruzal  
Profesor Adjunto Regular  
Depto Química Biológica  
Leg UBA 100612



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 503.233/2014

VISTO:

Buenos Aires, 10 MAR 2014

la nota N° 1246 del 5/02/2014 presentada por el Dr. Daniel Tomsic, Director del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular, mediante la cual eleva la información del curso de postgrado **BIOTECNOLOGIA MICROBIANA AMBIENTAL**, que será dictado en el primer cuatrimestre de 2014 (entre el 18/03/2014 y el 24/06/2014), por el Dr. Leonardo Erijman y colaboradores

CONSIDERANDO:

- lo actuado en la Comisión de Doctorado de esta Facultad,
- lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,
- lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración
- lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,
- en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE:

**Artículo 1°:** Autorizar el dictado del curso de posgrado **BIOTECNOLOGIA MICROBIANA AMBIENTAL** de 120 horas de duración.

**Artículo 2°:** Aprobar el programa del curso de posgrado **BIOTECNOLOGIA MICROBIANA AMBIENTAL** obrante a fs 3 a 6 del expediente de la referencia.

**Artículo 3°:** Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

**Artículo 4°:** Aprobar un arancel de 300 módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

**Artículo 5°:** Comuníquese a la Dirección del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del Programa fs 3 a 6 incluidas). Cumplido archívese.

RESOLUCION CD N°

0392

SP/iga/18/02/2014

  
Dr. JAVIER LÓPEZ DE CASENAVE  
SECRETARIO ACADEMICO

