



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2025-03076034- -UBA-DMESA#FCEN - POSGRADO – Sesión
18/08/2025

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Química Biológica, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Microbiología con Enfoque Multidisciplinario** para el año 2025,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 18 de agosto de 2025,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1°: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Microbiología con Enfoque Multidisciplinario** de 160 horas y 16 semanas de duración, que será dictado por las Dra. Mariana Piuri, con la colaboración de los Dres. Javier Santos y Ángeles Zorreguieta.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Microbiología con Enfoque Multidisciplinario** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el segundo cuatrimestre de 2025.

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

ARTÍCULO 4°: Establecer un arancel de **CATEGORÍA MEDIA**, estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N.º 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

ARTÍCULO 5°: Disponer que, de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6°: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase a QBIOLOGICA#FCEN y resérvese.

ANEXO

Microbiología con Enfoque Multidisciplinario

PROGRAMA

Los contenidos abordados en la materia apuntan a familiarizar a los estudiantes con la diversidad de microorganismos procariotas y virus analizada desde distintos puntos de vista: estructural, metabólico, ecológico, biotecnológico, patogénico y evolutivo, tanto en el contexto de una especie microbiana aislada como en el de las comunidades microbianas complejas. Se espera que los estudiantes puedan conocer las diferentes estrategias metabólicas utilizadas por los microorganismos, su contribución a los procesos biogeoquímicos y su uso en procesos biotecnológicos, así como las interacciones de los procariotas y virus entre sí y con otros organismos desde el punto de vista ecológico y sanitario.

1. Objetivos Conceptuales:

- Conocer las características estructurales y metabólicas básicas de distintos grupos de microorganismos procariotas. Inferir las posibles interrelaciones ecológicas entre grupos con metabolismos complementarios.
- Entender la relación de los microorganismos con los diferentes ecosistemas, incluyendo el cuerpo humano como un ecosistema complejo

2. Objetivos procedimentales:

- Aprender a reconocer, cultivar e identificar, diferentes clases de microorganismos y sus interacciones entre sí y con otros organismos, incluido el ser humano.

3. Objetivos actitudinales:

- Adquirir Los conceptos y técnicas necesarios para la protección personal y la del medio ambiente.
- Conocer las técnicas para el monitoreo y control de microorganismos, teniendo como meta la apropiación de los principales conceptos de bioseguridad.

- Contenidos mínimos:

Impacto de la actividad de los microorganismos en la biosfera, estructura celular, diversidad y evolución. Diversidad metabólica y nutrición de los microorganismos. Características de los distintos dominios: Bacteria, Archaea. Ejemplos de distintos phyla: Firmicutes, Proteobacteria y otros phyla. Ecología, microbiología ambiental y sociomicrobiología. Genética bacteriana e intercambio genético. Microorganismos y biotecnología. Virología. Interacción microorganismo-hospedador, factores de patogenicidad y evasión de la respuesta inmune.

- Programa analítico:

1. Introducción La biosfera. Edad y composición primitiva de la tierra. Evidencia de fósiles microbianos. La acción modificadora de los microorganismos. Diversidad microbiana: Bacteria y Archaea. Diferencias entre sí y con Eukarya. Reseña histórica. Generación de las herramientas teóricas y experimentales derivadas de La Ilustración. La contribución científica de Pasteur y Koch. La microbiología moderna y su futuro.
2. Taxonomía y evolución Organismos primitivos, RNA ribosómico y filogenia. Taxonomía numérica y molecular. Cronómetro molecular. Árboles genealógicos. Discusión sobre la validez y limitación del uso de RNA ribosomal 16S como cronómetro molecular. Dominio Bacteria. Características de los distintos phyla.
3. Estructura celular Envolturas. Cubierta. Membrana. Pared. Pared en bacterias (Gram positivas y Gram negativas. Pared en Archaea. Relación entre estructura y función. Transporte. Inclusiones. Flagelos. Apéndices. Endosporas. Vaina, prosteca. Quimiotaxis y motilidad.
4. Nutrición Energía. Compuestos de alta energía. Fermentación. Respiración. Respiración anaeróbica Transporte de electrones. Modelos alternativos de producción de energía.
5. Diversidad Metabólica Diversidad en el metabolismo energético. Generalidades. Fotosíntesis bacteriana. Generalidades. Fotosíntesis anoxigénica. Fotosíntesis oxigénica. Autotrofia. Fijación de dióxido de carbono. Ciclo de Calvin. Bacterias fotosintéticas.

6. Diversidad Metabólica II Quimiolitotrofia. Bacterias oxidadoras de hidrógeno. Bacterias oxidadoras de hierro. Bacterias del azufre. Bacterias nitrificantes. Respiración anaeróbica. Reducción de nitratos. Reducción de sulfatos. Reducción de dióxido de carbono. Procesos fermentativos. Diversidad. Ciclos biogeoquímicos. Generalidades. Ciclo del Carbono. Importancia de la fotosíntesis. Descomposición. Ciclo del Nitrógeno. Fijación. Desnitrificación. Nitrificación. Problemas ecológicos asociados al uso de fertilizantes. Ciclo del Azufre. Reducción de sulfuros y sulfatos. Oxidación de sulfuros y azufre.
7. Grupos filogenéticos I Proteobacteria no fotosintéticas. Bacilos fermentativos. Bacterias entéricas. Bacilos oxidativos. Pseudomonas. Fijadores de nitrógeno: Azotobacter. Rhizobium.
8. Grupos filogenéticos II Otros Phyla Dominio Archaea. Crenarchaeota. Euryarchaeota. Methanoarchaea. Microorganismos termófilos extremos. Microorganismos halófilos extremos.
9. Grupos filogenéticos III Bacterias Gram positivas. Firmicutes. Bacterias lácticas. Enterococcus. Staphylococcus. Formadores de esporas: Bacillus. Clostridium. Bacterias sin pared. Mollicutes. Actinobacteria. Streptomyces
10. Hongos unicelulares Problemas de sanidad/calidad alimentaria. Micotoxinas - relación con alimentos, granos, etc. Control biológico de plagas (insectos, nematodos), malezas. Contaminación ambiental. Detoxificación de contaminantes. Industrias alimenticias: panadería, vino, champagne, quesos. Industria farmacéutica: Cosmética, medicamentos. Agentes promotores de crecimiento: endofitos, micorrizas. Agentes promotores de resistencia a enfermedades o estrés.
11. Ecología microbiana Microorganismos en la naturaleza. Concepto de viabilidad. Formas viables y formas no cultivables. Interacciones entre microorganismos y entre dominios Islas de patogenicidad Ejemplo de análisis de un agente patógeno particular. XII) Genética Bacteriana Transferencia de material genético. Conjugación. Plásmidos Transformación. Transducción. Transposición. Elementos de resistencia a antibióticos. Elementos de diversidad. Elementos de adaptabilidad: patogenicidad y/o supervivencia. Genómica y proteómica.
12. Biofilms Ventajas de vivir en biofilms (¿por qué vivir en biofilms?). Biofilms ambientales: su importancia. Biofilms en patógenos oportunistas y en otros patógenos. Etapas de la formación de biofilms. Matriz extracelular de biofilms. Caracterización genética de la formación de biofilms. Quorum sensing y biofilms. Aplicaciones biotecnológicas.
13. Virología El impacto de los virus en la sociedad. Criterios de Clasificación.

Estructuras y composición. Características de la replicación viral. Estadíos de un ciclo replicativo. Concepto de RNA positivo. Bacteriófagos. Fagos virulentos y temperados. Ejemplos. Virus animales. Propiedades de las proteínas virales. Virus vegetales. Formas de entrada y diseminación. Relaciones de los virus a ADN con cáncer. Otros agentes infecciosos: patógenos subvirales. Priones. Formas de inactivación. Curvas de inactivación de los distintos agentes. Virus en hábitat marino u otros.

14. Microorganismos y Biotecnología Microorganismos de interés industrial. Nichos ecológicos y hábitat. Utilización de las capacidades metabólicas. Programación genética y/o diseño de aislamientos de nichos adecuados. Ejemplo de un proceso productivo. Microorganismos recombinantes. Ejemplos. Bioseguridad.
15. Microorganismos como agentes patogénicos Microbiota normal. Barreras de defensa del hospedador. Adherencia e invasión. Factores de virulencia Inflamación y fagocitosis. Virulencia y patogenicidad. Vida intracelular de patógenos. Evasión de la respuesta inmune.

BIBLIOGRAFIA

- Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2021). *Brock biology of microorganisms (16th ed., Global Edition)*. Pearson. ISBN: 978-1-292-40479-0
- Willey, J. M., Sherwood, L. M., & Woolverton, C. J. (2021). *Prescott's microbiology (12th ed.)*. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-1-260-21879-4
- Black, J. G., & Black, L. J. (2018). *Microbiology: Principles and explorations (9th ed.)*. Wiley. ISBN: 978-1-119-11545-9
- Rekadwad, B. N. (Ed.). (2024). *Microbial Ecology: Microbiomes, Viromes, and Biofilms (1ª ed.)*. CRC Press. ISBN 978-1-032-50605-0.
- Manual de Técnicas de Laboratorio para la enseñanza de Microbiología básica y aplicada. Vullo D., Wachsman M., Alché L. Ed. Atlante, SRL. Bs.As. 2000.
- Mackay, I. M., Drosten, C., & Smits, G. (Eds.). (2020). *Clinical Microbiology Procedures Handbook (4ª ed.)*. Wiley.

Actividades prácticas propuestas:

1. Clases de Problemas

- ○ Cálculo de unidades formadoras de colonia/ml. Cálculo porcentaje de inhibición crecimiento en presencia de antibióticos.

2. Prácticos de Laboratorio

1. Medidas de seguridad en el laboratorio de microbiología. Manejo de material estéril. Conceptos de esterilización. Técnicas de cultivo y análisis de microorganismos presentes en el medio ambiente.
2. Tinciones de bacterias: tinción de Gram, esporas y ácido-resistencia de cepas patrones. Descripción de los fenotipos observados macro (colonias) y microscópicamente.
3. Recuento de bacterias: unidades formadoras de colonias (CFU) y turbidimetría.
4. Medios de cultivo: enriquecimiento selectivo y diferencial.
5. Protocolo de aislamiento de bacterias utilizando los distintos medios de cultivo.
6. Selección de microorganismos a partir de distintas fuentes: agua, alimentos, tierra, etc.
7. Pruebas bioquímicas para la identificación de microorganismos patrones: *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus sp.*
8. Análisis de muestras de aguas: determinación de potabilidad según el método de Wilson.
9. Titulación de bacteriófagos y rango de huésped.
10. Biofilms.
11. Antibióticos. Detección de cepas de *Streptomyces sp.* productoras de antibióticos. CIM (concentración inhibitoria mínima).
12. Interacción antígeno-anticuerpo: Inmunodifusión radial (Mancini).

13. Técnicas de aglutinación de antígenos particulados.

3. Seminarios

3 seminarios con contenidos conceptuales que complementan temas de clases teóricas (en horarios de Trabajos Prácticos).

4. Teórico-Práctico o Teórico-Problemas.

- ◦ Talleres de metabolismo bacteriano, ecología y biotecnología.