



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número: RESCD-2024-1123-E-UBA-DCT#FCEN

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Lunes 22 de Julio de 2024

Referencia: EX-2024-02975393- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
15/07/2024

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Ecología, Genética y Evolución, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Ecología Microbiana de Ambientes Acuáticos: Nuevos Desafíos para el año 2024,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 15 de julio de 2024,

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 1º: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Ecología Microbiana de Ambientes Acuáticos: Nuevos Desafíos** de 45 horas de duración, que será dictado por la Dra. Irina Izaguirre, con la colaboración de los Dres. Viviana Alder, María Eugenia Llames, Nancy López, María Victoria Quiroga, Fernando Unrein, Pedro Flombaum, Enrique Lara, Martín Saraceno, Cecilia Alonso, Paula Huber y Melina Barrios.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado **Ecología Microbiana de Ambientes Acuáticos: Nuevos Desafíos** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado del 4 al 9 de noviembre de 2024.

ARTÍCULO 3º: Aprobar un puntaje máximo de dos (2) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4º: Establecer un arancel de **CATEGORÍA BAJA**, 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 5º: 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 6º: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase EGE#FCEN y resérvese.

ANEXO

PROGRAMA

Objetivos Generales del curso:

1. Abordar los principales aspectos de la ecología microbiana en sistemas acuáticos y proporcionar una base sólida de los componentes y procesos principales que son el foco de investigación de la disciplina.
2. Discutir los principales conceptos y paradigmas que se manejan en la disciplina actualmente, de las áreas emergentes de investigación y los nuevos desafíos en el siglo XXI.
3. Proporcionar herramientas metodológicas para el estudio de los distintos aspectos que se tratarán durante el curso.
4. Abordar algunas de las facetas aplicadas de la ecología microbiana en sistemas acuáticos, principalmente vinculadas a problemáticas de contaminación y salud.
5. Realizar una revisión y discusión crítica de la literatura fundamental en las distintas áreas. Promover una discusión abierta tanto de los conceptos estudiados como de los proyectos de investigación y problemáticas individuales de los participantes

Programa analítico:

- Módulo 1. Introducción

Aspectos generales de la ecología microbiana en sistemas acuáticos. Componentes de la red trófica microbiana: bacterias, picoplancton autotrófico (cianobacterias y piceocariotas), flagelados auto y heterotróficos, ciliados mixotróficos, algas fagotróficas, virus. Visión actual de las comunidades microbianas: componentes, ecología y función. "Microbial loop", importancia en el flujo global de C y de nutrientes.

- Módulo 2: Citometría de flujo aplicada a los sistemas acuáticos

Funcionamiento del citómetro de flujo. Aplicaciones en ecología microbiana acuática. Identificación y cuantificación de virus, bacterias y algas. Sorting. Análisis de parámetros no convencionales (fluorescencia, scatter). Diversidad citométrica.

- Módulo 3: Métodos de análisis estadístico de datos generados por HTS.

Características de los datos generados por HTS. "Estructura comunitaria" como

variable respuesta. Técnicas de análisis exploratorio de datos metagenómicos: análisis global del proceso de secuenciación, filtrado. Modelos de análisis tradicional y Modelos de análisis CODA.

- Módulo 4: Virus

Ciclos de multiplicación viral. Interacciones fago-hospedador, virófagos. Implicancias ecológicas de los fagos en los ecosistemas naturales, efecto en ciclos biogeoquímicos, evolución y diversidad microbiana, tramas tróficas. Modelos aplicados al estudio ecológico de los fagos: “matar al ganador”, “a cuestras del ganador”, “reina roja”. Comparación con modelos de la macroecología. Métodos de estudio de virus ambientales: microscopía de epifluorescencia y electrónica de transmisión, citometría de flujo, metagenómica, single cell sorting, experimentos de producción viral.

- Módulo 5: Aspectos de biotecnología ambiental asociados a microorganismos.

Efecto de los plásticos en el ambiente e influencia en el ecosistema. Biología de la plastisfera: generación de nuevos hábitats, efecto sobre las comunidades, formación de biofilms. Efecto sobre ciclos de nutrientes y emisiones a la atmósfera. Principales procesos involucrados en la degradación de plásticos. Enriquecimiento y diseminación de patógenos bacterianos por microplásticos en el ambiente acuático. Efecto sobre la transferencia horizontal de genes y resistencia a antibióticos.

- Módulo 6: Comunidades planctónicas microbianas de ecosistemas marinos subpolares y polares del Atlántico Sudoccidental.

Abundancia y biomasa. Distribución latitudinal. Estacionalidad. Fluctuación interanual. Bombeo biológico de Carbono.

- Módulo 7: Análisis moleculares sobre la comunidad bacteriana de sistemas acuáticos con impacto antrópico.

Estudio de caso: arroyos urbanos del Área Metropolitana de Buenos Aires. Herramientas básicas para el estudio de la diversidad taxonómica y funcional de bacterias a partir de la secuenciación dirigida al gen ARNr 16S. Integración de enfoques microbiológicos clásicos, genómicos y metagenómicos: identificación de taxones fecales y patógenos; identificación y cuantificación de genes de relevancia ecológica y/o sanitaria; métodos de seguimiento de fuentes de contaminación microbiana. Vigilancia ambiental de viral de virus de importancia sanitaria.

- Módulo 8: Seminarios especiales de especialistas invitados

-Bioindicación y metabarcoding en aguas continentales basado en organismos béticos (Dr. E. Lara)

-Explorando Tres Pilares de la Ecología Microbiana: Biogeografía, Filogenia y Adaptación de Nicho, a través del estudio de Picozoa (Dra. P. Huber).

- Respuesta de microorganismos marinos en el contexto del cambio climático (Dr. P. Flombaum)

-Vinculando genes, tasas y biogeoquímica en la microbiología marina (Dra. C. Alonso).

- Módulo 9. Discusión general de los temas tratados, revisión de la literatura.

Evaluación final: presentación y discusión de proyectos de investigación de los participantes

BIBLIOGRAFÍA

- Alder, V. A., & Morales, C. E. (Eds.). (2009). Manual de métodos para el estudio de sistemas planctónicos marinos. Eudeba, Buenos Aires, Argentina.
- Azam, F., & Malfatti, F., 2007. Microbial structuring of marine ecosystems. *Nature Reviews Microbiology*, 5: 782-792
- Callieri, C., 2007. Picophytoplankton in freshwater ecosystems: the importance of small-sized phototrophs. *Fresh. Rev.*, 1, 1-28.
- Chen, X., Weinbauer, M. G., Jiao, N., Zhang, R., 2021. Revisiting marine lytic and lysogenic virus-host interactions: Kill-the-Winner and Piggyback-the-Winner. *Science Bulletin*, 66(9), 871-874.
- Crosbie, N. D., Teubner, K. and Weisse, T., 2003. Flow-cytometric mapping provides novel insights into the seasonal and vertical distributions of freshwater picoplankton. *Aquatic Mic. Ecol.*, 577 33, 53-66.
- del Giorgio, P.A., & Gasol, J.M., 2008. Physiological structure and single-cell activity in marine bacterioplankton. En: *Microbial Ecology of the Oceans*, Second Edition (D. L. Kirchman Ed.), John Wiley & Sons, Inc.: 243-298.
- Falkowski P. G., & Matthew J. Oliver, M.J., 2007. Mix and match: how climate selects phytoplankton. *Nature Reviews Microbiology*, 5: 813-819
- Gasol, J.M., & del Giorgio, P.A., 2000. Using flow cytometry for counting natural planktonic bacteria and understanding the structure of planktonic bacterial communities. *Scientia Marina*. 64: 197-224.
- Gasol, J.M., & Duarte C.M., 2000. Comparative analyses in aquatic microbial ecology: how far do they go? *FEMS Microbiology Ecology* 31 (2000) 99 -106.

- Gasol, J.M., X. A. G. Morán. 2015. Flow cytometric determination of microbial abundances and its use to obtain indices of community structure and relative activity. En: McGenity, T., K. Timmis, B. Nogales. (Eds.) *Hydrocarbon and Lipid Microbiology Protocols*. (pp. 159–187). Springer.
https://doi.org/10.1007/8623_2015_139
- Gómez, M. I., Piola, A. R., Kattner, G., & Alder, V. A. (2011). Biomass of autotrophic dinoflagellates under weak vertical stratification and contrasting chlorophyll levels in subantarctic shelf waters. *Journal of Plankton Research*, 33(8), 1304-1310.
- Junaid, M., Siddiqui, J. A., Sadaf, M., Liu, S., & Wang, J. (2022). Enrichment and dissemination of bacterial pathogens by microplastics in the aquatic environment. *Science of the total environment*, 830, 154720.
- Karl, D., 2007. Microbial oceanography: paradigms, processes and promise. *Nature Reviews Microbiology*, 5:759 – 769.
- Kemp, P.F., Sherr, B.F., Sherr, E.B. & Cole, J.J., 1993. *Handbook of methods in Aquatic Microbial Ecology*. Lewis Publishers, 777 pp.
- Koch C, Harnisch F, Schröder U, Müller S.. 2014. Cytometric fingerprints: Evaluation of new tools for analyzing microbial community dynamics. *Front Microbiol.*, 5:1–12.
- Lara, R. J., Alder, V., Franzosi, C. A., & Kattner, G. (2010). Characteristics of suspended particulate organic matter in the southwestern Atlantic: influence of temperature, nutrient and phytoplankton features on the stable isotope signature. *Journal of Marine Systems*, 79(1-2), 199-209.
- Li W. 1997. Cytometric diversity in marine ultraphytoplankton. *Limnol Oceanogr.* 42(5):874–80.
- Moran, M.A. & Miller, W.L., 2007. Resourceful heterotrophs make the most of light in the coastal ocean. *Nature Reviews Microbiology*, 5: 792 – 800.
- Page, R.D.M., & Holmes, E. C., 1998. *Molecular Evolution. A phylogenetic approach*. Blackwell Science, 346 pp.
- Pomeroy, L.R., 2001. Caught in the food web: complexity made simple? *Scientia Marina*, 65(2): 31-40.
- Porter, K.G. & FEIG, Y.S., 1980. The use of DAPI for identifying and counting aquatic microflora. *Limnol. Oceanogr.* 25: 943–948.
- Puxty, R. J., Millard, A. D. 2023. Functional ecology of bacteriophages in the environment. *Current Opinion in Microbiology*, 71, 102245. In: “Host-Microbe Interactions: viruses 2023”. Edited by Martin J Loessner and Alexander Harms
- Santoferrara, L. F., Gómez, M. I., & Alder, V. A. (2011). Bathymetric, latitudinal and vertical distribution of protozooplankton in a cold-temperate shelf (southern Patagonian waters) during winter. *Journal of Plankton research*, 33(3), 457-468.
- Santoferrara, L. F., McManus, G. B., & Alder, V. A. (2013). Utility of genetic markers and morphology for species discrimination within the order Tintinnida (Ciliophora, Spirotrichea). *Protist*, 164(1), 24-36.

- Schiaffino, M.R., Unrein, F., Gasol, J.M., Farias, M.E., Estevez, C., Valagué, V. & Izaguirre, I., 2009. Comparative analysis of bacterioplankton assemblages from maritime Antarctic freshwater lakes with contrasting trophic status. *Polar Biology*, 32: 923-936.
- Stockner, J. G. and Porter, K. G., 1988. Microbial food webs in freshwater planktonic ecosystems. En: Carpenter, S. R. (ed.), *Complex interactions in lake communities*, Springer-Verlag, New York: 69-84.
- Su, X., Yang, L., Yang, K., Tang, Y., Wen, T., Wang, Y., ... & Zhu, Y. G., 2022. Estuarine plastisphere as an overlooked source of N₂O production. *Nature Communications*, 13(1), 3884.
- Unrein, F., Massana, R., Alonso-Sáez, L., Gasol, J.M., 2007. Significant year-round effect of small mixotrophic flagellates on bacterioplankton in an oligotrophic coastal system. *Limnol. & Oceanogr.*, 52 (1): 456-469.
- Vaque, D. J., Gasol, J.M., & Marrase, C., 1994. Grazing rates on bacteria: The significance of methodology and ecological factors. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 109: 263–227.
- Warwick-Dugdale et al., 2019. Host-hijacking and planktonic piracy: how phages command the microbial high seas. *Virology Journal* 16:15
- Wright, R. J., Erni-Cassola, G., Zadjelovic, V., Latva, M., & Christie-Oleza, J. A. (2020). Marine plasticdebris: A new surfaceformicrobialcolonization. *EnvironmentalScience& Technology*, 54(19), 11657-11672.
- Yu, Y., Miao, L., Adyel, T. M., Waldschlager, K., Wu, J., & Hou, J. (2023). Aquatic plastisphere: Interactions between plastics and biofilms. *Environmental Pollution*, 322, 121196.
- Zhang, M., Zhang, T., Yu, M., Chen, Y. L., Jin, M. 2022. The life cycle transitions of temperate phages: Regulating factors and potential ecological implications. *Viruses*, 14(9), 1904.783.

Digitally signed by MARTI Marcelo Adrian
Date: 2024.07.22 12:56:49 ART
Location: Ciudad Aut3noma de Buenos Aires

Marcelo Marti
Secretario
Secretaría de Posgrado
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Digitally signed by DURAN Guillermo Alfredo
Date: 2024.07.22 19:11:52 ART
Location: Ciudad Aut3noma de Buenos Aires

Guillermo Alfredo Duran
Decano
Decanato
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales