

Introducción

Los microorganismos constituyen la fracción más importante de la diversidad biológica en términos de abundancia, diversidad filogenética y metabólica. Son agentes claves en servicios ecosistémicos tales como el mantenimiento de la composición química del suelo, sedimento, agua y atmósfera, y de los ciclos biogeoquímicos de los elementos fundamentales para la vida. Tienen además un importante papel en el destino de los contaminantes en el medio ambiente al degradar contaminantes orgánicos e inorgánicos por vías metabólicas y co-metabólicas, transformándolos frecuentemente en compuestos menos tóxicos y/o menos biodisponibles. A su vez también son los agentes causales de floraciones tóxicas y brotes de enfermedades resultantes del deterioro de los ecosistemas acuáticos.

Debido a sus elevados tamaños poblacionales, tasas de crecimiento y capacidad de censar y responder rápidamente a cambios ambientales, las comunidades microbianas constituyen excelentes indicadores del estado ambiental habiéndose recientemente propuesto su utilización como indicadores de calidad ambiental en el marco de la directiva europea para ambientes marinos. Además, existe numerosa evidencia publicada de asociaciones entre la composición de las comunidades microbianas naturales y la presencia de contaminantes tales como plaguicidas, metales, bifenilos policlorados (PCBs) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), entre otros.

Este curso tiene como objetivo introducir a los estudiantes en múltiples enfoques basados en el uso de microorganismos como indicadores de calidad ambiental, tomando como modelo los sistemas acuáticos costeros. Ofrece una visión histórica del uso de microorganismos como indicadores, partiendo de los enfoques más clásicos empleados hasta la actualidad, para avanzar rápidamente hacia el uso de atributos de las comunidades microbianas extraídos mediante técnicas de metabarcoding, metagenómica y bioinformática de nueva generación, como indicadores tempranos del impacto de diversos tipos de estresores. Al mismo tiempo, el curso aborda los principales desafíos que enfrentan los ecosistemas costeros, incluidos el cambio climático y global, el aumento de temperatura, la eutrofización, y los contaminantes emergentes, entre otros.

El curso comprenderá dos días completos de clases teóricas, seguidos de dos días completos de trabajo práctico sobre análisis bioinformáticos y bioestadísticos. Finalmente, culminará con un día entero del simposio “Hacia una nueva era en la evaluación de la biodiversidad y la búsqueda de indicadores de calidad ambiental en sistemas costeros y marinos”, abierto a una audiencia más amplia, integrará presentaciones científicas y mesas de diálogo con representantes institucionales. Los estudiantes explorarán las respuestas de las comunidades microbianas costeras a impactos específicos y buscarán indicadores de calidad del agua y los sedimentos basados en datos de metabarcoding y metagenómica. Además, a través del simposio se fomentará la interacción de estudiantes y autoridades nacionales responsables de la gestión ambiental (Ministerio de Ambiente, DINARA, OSE), con el fin de explorar caminos para incorporar herramientas moleculares en programas de monitoreo y conservación de sistemas marinos y costeros. El curso prevé una evaluación final mediante la elaboración de una propuesta de investigación aplicada individual a entregar a los 10 días de su finalización.

Temario detallado

(45 horas presenciales + 40 horas de trabajo domiciliario)

29/09	
Mañana	Tarde
Introducción al uso de microorganismos como indicadores de calidad ambiental: visión histórica, estado actual y normativas legislativas nacionales e internacionales. Cecilia Alonso	Eutrofización en sistemas costeros: causas y consecuencias ambientales y programas de monitoreo. Lorena Rodriguez
Indicadores bacterianos de contaminación fecal: métodos de cultivo, técnicas moleculares y ejemplos de aplicación. Claudia Piccini	Ecología teórica aplicada a comunidades microbianas acuáticas en el contexto del cambio global. Ng Haig They
30/10	
Mañana	Tarde
Herramientas moleculares aplicadas: metabarcoding y metagenómica en la búsqueda de indicadores, aplicaciones en monitoreo sistemas costeros. Anders Lanzén	Indicadores microbianos de varios estresores, como eutrofización, contaminación por metales pesados, hidrocarburos y contaminantes emergentes. Luciana Griffero
La plastisfera como impacto ambiental y hábitat microbiano. Alexander Tagg	Taller de discusión: incorporación de indicadores de comunidades microbianas en los programas de monitoreo a escala nacional e internacional.
1/10	
Mañana	Tarde
Teórico práctico: Herramientas estadísticas para explorar la estructura de las comunidades microbianas en respuesta a impactos antropogénicos. Anders Lanzén, Luciana Griffero y Juan Zanetti	Práctico en R: Técnicas de aprendizaje automático para identificar indicadores taxonómicos y funcionales de eutrofización y contaminación emergente en sistemas costeros y marinos. Anders Lanzén, Luciana Griffero y Juan Zanetti
Práctico en R: Búsqueda de indicadores microbianos de calidad ambiental usando Análisis de valor indicador (IndVal). Luciana Griffero y Juan Zanetti	Discusión de resultados del práctico. .Anders Lanzén, Luciana Griffero y Juan Zanetti

2/10	
Mañana	Tarde
Teórico práctico: indicadores funcionales de diferentes impactos Alexander Tagg, Erick Barros y Juan Zanetti	Práctico en R: Identificación de genes de degradación de microplásticos en zonas costeras. Alexander Tagg, Erick Barros y Juan Zanetti.
Práctico en R: Aplicación de bases de datos bioinformáticas para la anotación de datos metagenómicos, centrándose en características relacionadas con impactos ambientales. Alexander Tagg, Erick Barros y Juan Zanetti	Discusión de resultados del práctico. Alexander Tagg, Erick Barros y Juan Zanetti
03/10 Simposio Hacia una nueva era en la evaluación de la biodiversidad y la búsqueda de indicadores de calidad ambiental en sistemas costeros y marinos	
Mañana	Tarde
Conferencia plenaria a cargo del Dr. Anders Lanzén	Presentación posters
Presentaciones orales	Plenaria Dr. Florian Leese
Presentaciones orales	Mesa redonda: Discusión de oportunidades y desafíos para la integración de herramientas moleculares en los esquemas de monitoreo ambiental en Uruguay. Participación de autoridades Ministerio de Ambiente

