

MAESTRIA EN GEOCIENCIAS

Propuesta de Curso

Nombre curso:

ADN AMBIENTAL EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Docente responsable:

Dr. Ernesto Brugnoli Olivera

Docente invitados

PROFESOR VISITANTE:

Dr. Edgardo Diaz-Ferguson (Estación Científica COIBA, AIP, Panamá)

DOCENTES NACIONALES PARTICIPANTES (Teóricos):

Dra. Cecilia Alonso (CURE, Udelar)

Dra. Mariana Cosse (IIBCE, Ministerio de Educación y Cultura)

Dr. Gabriel Laufer (MHNA, Ministerio de Educación y Cultura)

Dr. Claudio Martínez (Sección Bioquímica, Facultad de Ciencias)

DOCENTES NACIONALES ASISTENTES (Prácticos):

Lic. Leandro Capurro (Oceanografía y Ecología Marina, Facultad de Ciencias)

Lugar:

Montevideo, Uruguay

Cant. Horas teóricas:

15

Cant. Horas prácticas:

12

Cant. horas presenciales:

27

Cant. horas no-presenciales:

8

Horas no-presenciales: durante el curso? posterior al curso?

Los estudiantes deberán desarrollar un examen final en su casa que les demandará 8 horas

Se solicita apoyo financiero al área (\$35.000).

Se ha solicitado apoyo financiero a ANII-Profesores visitantes para costear pasaje, viáticos y gastos.

Resta financiamiento para insumos.

Fecha inicio:

7 Nov. 2022

Fecha finalización:

11 Nov. 2022

Horario

7 y 8 noviembre: 13-19 hs teórico, 9 al 10 noviembre: 9-12 teórico y 13 a 17 Práctico, 11 noviembre examen: 9-12 teórico y 13 a 17 presentaciones.

Fecha de vencimiento de Inscripciones: 1 de noviembre Bedelía Facultad de Ciencias

0. INTRODUCCIÓN

El ADN ambiental (ADNa) es una mezcla compleja de ADN genómico proveniente de organismos o parte de ellos que se encuentra presente en las diferentes matrices ambientales (agua, sedimento, biota). La técnica del ADNa fue desarrollada en 1987 para la detección de microbios en los sedimentos y aguas servidas. Actualmente es ampliamente utilizado en eucariotas en múltiples áreas como la biología, ecología y conservación. Es aplicado en el monitoreo de biota en ambientes de difícil colecta como ríos, zonas costeras u oceánicas en sus diferentes matrices (agua, sedimento o biota). En dichas matrices permite obtener información sobre la presencia de especies y poblaciones en baja densidad, como s las especies raras, con problemas de conservación, o las especies exóticas e invasoras. Como caso particular destaca la detección de especies exóticas invasoras acuáticas que presentan estadios larvales, donde una detección en los estadios de invasión iniciales permitiría el desarrollo de estrategias tempranas para su erradicación. Corresponde a una técnica molecular donde es posible detectar la especie problema mediante el uso de PCR y posterior barcoding o metabarcoding. En Uruguay el estudio y uso del ADNa en monitoreos acuáticos, aún no está desarrollado para el estudio de eucariotas aunque existe un antecedente en una tesina de grado. Recientemente se han aprobado proyectos y estudios de posgrado sobre ADNa que permitirá el inicio de investigaciones nacionales. En el presente curso se expondrán conceptos teóricos y actividades prácticas sobre ADNa en ambientes acuáticos (agua dulce y marino-costeros) desarrollado por el profesor visitante. Se presentarán conferencias sobre monitoreo ambiental y barcoding por parte de investigadores nacionales.

I. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

*Introducir a estudiantes del área de la ecología, biología acuática y ciencias ambientales en herramientas moleculares, particularmente en el uso de ADN ambiental en monitoreos ambientales.

*Brindar conceptos teóricos y prácticos para la determinación del ADN ambiental en ambientes acuáticos y su uso en monitoreos de biodiversidad que permitan dar respuesta a preguntas sobre la historia natural, ecología y conservación de las especies, poblaciones y comunidades acuáticas.

*Promover entre los estudiantes el uso de técnicas moleculares y su aplicación en monitoreos ambientales mediante la presentación de casos particulares desarrollados en Uruguay.

II. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso se estructura en clases teóricas durante los dos primeros días (lunes y martes) y parte del tercer día. Se desarrollarán conceptos teóricos y básicos sobre ADN ambiental por parte del profesor visitante. A partir del tercer día se realizarán actividades prácticas mediante laboratorios y casos particulares. Complementariamente se realizarán conferencias por parte de docentes invitados durante los dos primeros días. Finalmente se realizará una evaluación que constará de un examen escrito y una presentación/seminario sobre temáticas particulares facilitadas por los docentes o identificadas por los estudiantes.

III. TEMARIO

Día 1 (7 noviembre: 13-19 hs teórico)

0. Características y evaluación del curso.

1. Introducción al curso- aplicación de técnicas moleculares en ecología acuática.
2. Historia del ADN ambiental (ADNa): de técnica de diagnóstico microbiológico a herramienta para el estudio de poblaciones de censo reducido de eucariotas.
3. Conferencia Docentes invitados

Especies Exóticas Invasoras y ADN ambiental de organismos eucariotas en Uruguay; E. Brugnoli, L. Capurro, G. Laufer, C. Martínez.

Uso de las comunidades microbianas como indicadores de calidad ambiental en ecosistemas costeros; Cecilia Alonso.

Día 2 (8 noviembre: 13 a 19 hs teórico)

4. Factores, vectores y otros detalles de diseño experimental que no podemos olvidar al estudiar ADN ambiental. (PARTE A).

5. Factores, vectores y otros detalles de diseño experimental que no podemos olvidar al estudiar ADN ambiental (PARTE B).

6. De Minibarcodes a Metagenómica: Aplicación y metodología.

7. Conferencia Docentes Invitados (Experiencias de Barcode en Uruguay)

Uso del barcoding y técnicas relacionadas en el análisis de muestras alimentarias complejas (Claudio Martínez). Oportunidades y desafíos en el análisis por metabarcoding de muestras complejas vegetales (Mariana Cosse);

Día 3 (9 noviembre: 9-12 teórico y 13 a 18 Práctico)

MAÑANA

8. Metodología para la detección del ADNa.

Laboratorio 1: Colecta y organización de acuarios. Familiarización con equipos e insumos

TARDE

Extracción de Genómico total/PCR Tiempo real/ PCR Tiempo final/ Secuenciación

Día 4 (10 noviembre: 9-12 Práctico y 13 a 17)

Finalización de Práctico y discusión de resultados

Día 5

Realización del examen escrito y presentación de seminarios-casos de estudio por estudiantes.

IV. PREVIATURAS – REQUISITOS ACADÉMICOS

Preferentemente estudiantes con cursos de grado/posgrado en el área de Limnología, Oceanografía y Ecología Marina. Con conceptos básicos sobre técnicas moleculares y monitoreos ambientales.

V. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

El curso tendrá asistencia obligatoria (80% asistencia a las clases se obtiene la ganancia del curso). La evaluación presentará tres instancias: Participación en clase (30%), Examen escrito (50%) y Presentación de seminario-casos de estudio (20%).

VI. BIBLIOGRAFÍA

DÍAZ-FERGUSON, E. 2012. Introducción a la Ecología molecular marina: aplicaciones y perspectivas. UNIVERSAL BOOKS. ISBN: 978-9962-686-74-3. 212P.

DÍAZ-FERGUSON, E., GUZMÁN, H., HUNTER, M. 2017. Genetic composition and connectivity of the West Indian Antillean Manatee (*Trichechus manatus manatus*) in Panama. *Aquatic Mammals* 43(4):378-386.

DÍAZ-FERGUSON, E. & G. R. MOYER. 2014. History, applications, methodological issues and perspectives for the use of environmental DNA (eDNA) in marine and freshwater environments. *Revista de Biología Tropical* 62 (4): 1273-1284.

DÍAZ-FERGUSON, E. & G. MOYER. 2014. Environmental DNA applications to ecology and conservation of marine and aquatic environments. *International Journal of Tropical Biology and Conservation* Vol 62 (4): 1273-1284.

DÍAZ-FERGUSON, E., HEROD J, GALVEZ J & MOYER G. 2014. Development of molecular markers for eDNA detection of the invasive African jewelfish (*Hemichromis letourneuxi*): a new monitoring tool for Loxahatchee National Wildlife Refuge. *Management of Biological Invasions* Vol 5 (2):121-131.

MOYER, G., DÍAZ-FERGUSON, E., HILL, J., SHEA, C. 2014. Assessing Environmental DNA Detection in Controlled Lentic Systems. *Plos One* Vol 9 (7) e103767.

OGRAM, A.; SAYLER, G. S.; BARKAY, T. 1987. The extraction and purification of microbial DNA from sediments. *Journal of microbiological methods*, v. 7, n. 2-3, p. 57-66.

PIE, M. R. et al. 2017. Development of a real-time PCR assay for the detection of the golden mussel (*Limnoperna fortunei*, Mytilidae) in environmental samples. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 89, n. 2, p. 1041-1045.

REES, H. C. et al. 2014. The detection of aquatic animal species using environmental DNA—a review of eDNA as a survey tool in ecology. *Journal of Applied Ecology*, v. 51, n. 5, p. 1450- 1459.

TABERLET, P. et al. *Environmental DNA: For Biodiversity Research and Monitoring*. Oxford University Press, 2018. ISBN 0191079995.

THOMSEN, P. F.; WILLERSLEV, E. 2015. Environmental DNA—An emerging tool in conservation for monitoring past and present biodiversity. *Biological Conservation*, v. 183,