

Título del Curso:

"Curso teórico-práctico de introducción a la secuenciación con tecnología Oxford Nanopore Technologies para la caracterización de microorganismos"

Coordinadores:

Cecilia Salazar - Instituto de Investigación Una Salud, UdelaR e Institut Pasteur de Montevideo.

Nadia Riera - Institut Pasteur de Montevideo.

Docentes:

Alicia Costábile – Institut Pasteur de Montevideo y Facultad de Ciencias, UdelaR.

Ana Rabaza – Institut Pasteur de Montevideo e Instituto de Investigación Una Salud, UdelaR.

Andrés Parada – Facultad de Ciencias, UdelaR e Institut Pasteur de Montevideo.

Cecilia Salazar – Institut Pasteur de Montevideo e Instituto de Investigación Una Salud, UdelaR.

Daniela Arredondo – Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable e Instituto de Investigación Una Salud, UdelaR.

Daniela Costa – Institut Pasteur de Montevideo, Universidad ORT.

Daniela Megrián – Institut Pasteur de Montevideo.

Florencia Díaz-Viraqué – Institut Pasteur de Montevideo.

Florencia Mosquillo – Facultad de Veterinaria, UdelaR e Instituto de Investigación Una Salud, UdelaR.

Luisa Berná – Institut Pasteur de Montevideo y Facultad de Ciencias, UdelaR.

Marianoel Pereira – Facultad de Veterinaria, UdelaR.

Matías Giménez – Institut Pasteur de Montevideo.

Nadia Riera – Institut Pasteur de Montevideo.

Natalia Etcheverría – Facultad de Ciencias, UdelaR e Institut Pasteur de Montevideo.

Paula Perbolianachis – Institut Pasteur de Montevideo y Facultad de Ciencias, UdelaR.

Pablo Fresia – Institut Pasteur de Montevideo y Facultad de Ciencias, UdelaR.

Rafael Vignoli - Instituto de Higiene - Facultad de Medicina, UdelaR.

Tamara Fernández-Calero – Institut Pasteur de Montevideo y Universidad Católica del Uruguay.

Victoria Iribarnegaray – Facultad de Veterinaria e Instituto de Investigación Una Salud, UdelaR.

Descripción del curso:

La caracterización de microorganismos es fundamental para comprender su diversidad, funciones biológicas y su impacto en la salud humana, animal y del ambiente, así como sus aplicaciones en biotecnología. Permite identificar especies, evaluar su rol ecológico y determinar su potencial metabólico y patogénico. En este contexto, la genómica ha revolucionado el estudio microbiano al ofrecer herramientas para analizar el ADN completo de los microorganismos. La secuenciación de tercera generación (TGS por *Third Generation Sequencing*) ha contribuido de manera significativa al campo de la genómica microbiana al permitir la obtención de secuencias largas de ADN de manera rápida y con costos razonables. Este curso plantea introducir a los estudiantes a las metodologías de caracterización de microorganismos con énfasis en el aspecto práctico del uso de plataformas de secuenciación de tercera generación, en particular, la plataforma de secuenciación Oxford Nanopore Technologies (ONT) explorando sus principios fundamentales y aplicaciones en la investigación. Los participantes obtendrán una introducción al funcionamiento de esta plataforma y al análisis de los datos generados por la misma en el contexto del estudio de microorganismos.

Objetivos:

1. Introducir a los estudiantes a las distintas metodologías de caracterización de microorganismos y su marco teórico.
2. Comprender los principios fundamentales de la secuenciación de tercera generación y sus diferencias con las tecnologías de secuenciación previas.
3. Familiarizarse con la plataforma de secuenciación portátil MinION y sus características.
4. Discutir los desafíos actuales de la plataforma ONT y las áreas de desarrollo.
5. Aceramiento práctico a la preparación de bibliotecas de secuenciación genómica de bacterias.
6. Introducción al análisis de datos crudos de secuenciación, ensamblado de genomas, anotación de genes y determinación de relaciones filogenéticas.

Modalidad:

El curso será presencial y eventualmente se podrá habilitar la participación virtual para las sesiones teóricas. El mismo combinará clases teóricas y prácticas y promoverá la participación activa de los estudiantes. Las clases teóricas serán en formato de introducción a través de la presentación de los docentes participantes. Se proporcionarán recursos en línea y tutoriales para el análisis de datos de secuenciación.

Requisitos Previos:

Será requisito contar con conocimientos en biología molecular y en la utilización de la línea de comando, así como el lenguaje de programación R para el máximo aprovechamiento del curso.

Público Objativo:

Este curso está dirigido principalmente a estudiantes de posgrado con interés en el estudio de microorganismos utilizando tecnología de secuenciación de tercera generación en su trabajo o investigación. Podrán asistir estudiantes de grado que cumplan con los requisitos.

Duración del Curso:

El curso se llevará a cabo entre el 8 y 16 de junio del 2026 (de lunes a viernes).

Evaluación:

Los participantes deberán completar las tareas del curso y la aprobación será a través de la realización de una evaluación escrita, la cual consiste en preguntas de opción múltiple, verdadero/falso y respuestas cortas.

Programa

	Horario	Tipo	Descripción	Lugar
Día 1 - 08/06/26	9:00 - 12:00	Presentación	Breve presentación de estudiantes, docentes y curso.	Salón de Actos Guillermo Dighiero
		Teórico 3 hs	Fenotipo y genotipo para la caracterización microbiana: Bacterias	

			Fenotipo y genotipo para la caracterización microbiana: Virus	
	12:00 - 13:00		Libre	
	13:00 - 17:00	Teórico 4 hs	qPCR como herramienta para la caracterización molecular de microorganismos Secuenciación de amplicones: explorando la diversidad microbiana a través de genes marcadores Genómica y metagenómica aplicadas a la caracterización microbiana	Sala de Informática
Día 2 - 09/06/26	9:00 - 12:00	Teórico 3 hs	Microorganismos y enfermedades desatendidas Ensamblaje y análisis de genomas. Reconstruyendo genomas complejos	Salón de Actos Guillermo Dighiero
	12:00 - 13:00		Libre	
	13.00 - 17:00	Teórico 4 hs	Introducción al práctico: Consideraciones para la obtención de ADN de alta calidad para secuenciación ONT. Introducción al práctico: Elección de plataformas de secuenciación y estrategia de secuenciación Introducción al práctico: Herramientas para el manejo de secuencias y para la tipificación de cepas bacterianas, análisis comparativos y relaciones filogenéticas	Sala de informática
Día 3 - 10/06/26	9:00 - 12:00	Teórico 3 hs	Relación entre los microorganismos y salud humana Microorganismos de relevancia en salud animal y zoonosis Microorganismos y su papel en el ambiente	Salón de Actos Guillermo Dighiero
	12:00 - 13:00		Libre	
	13:00 - 17:00	Práctico 4 hs	Preparación de biblioteca de secuenciación ONT	Laboratorio de Enseñanza
Dia 4 - 11/06/26	9:00 - 12:00	Teórico 3 hs	Introducción al análisis de genomas bacterianos	Salón de Actos Guillermo Dighiero

			Breve introducción a la filogenética		
			Filogenética y filogeografía: herramientas para el estudio de las poblaciones microbianas y su aplicación en epidemiología		
	12:00 - 13:00	Libre			
	13:00 - 17:00	Práctico 4 hs	Preparación de biblioteca de secuenciación ONT	Laboratorio de Enseñanza	
Día 5 12/06/26	9:00 - 12:00	Teórico 3 hs	Introducción a la resistencia antimicrobiana	Salón de Actos Guillermo Dighiero	
			Métodos moleculares para el estudio de la resistencia a los antimicrobianos		
			Fagos como plataformas antimicrobianas		
	12:00 - 13:00	Libre			
	13:00 - 17:00	Práctico 4 hs	Análisis de datos	Sala de informática	
Día 6 15/06/26	9:00 - 12:00	Práctico 3 hs	Análisis de datos	Sala de informática	
	12:00 - 13:00	Libre			
	13:00 - 17:00	Práctico 4 hs	Análisis de datos	Sala de informática	
Día 7 16/06/26	9:00 - 12:00	Práctico 3 hs	Análisis de datos	Sala de informática	
	12:00 - 13:00	Libre			
	13:00 - 17:00	Taller de discusión 4 hs	Presentación grupal de resultados	Sala de informática	
17/06/26	9:00 - 11:00	Evaluación individual			

Horas Teóricas: 23

Horas Prácticas: 22

Horas de Taller: 4

Horas Totales: 49