

**UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO
RECINTO METROPOLITANO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MICROBIOLOGÍA MOLECULAR**

PRONTUARIO

I. INFORMACIÓN GENERAL

Título del curso	: Genómica Microbiana
Código y Número	: MOMI 6320
Créditos	: 3
Término Académico	:
Profesor	:
Horas de Oficina	:
Teléfono de la Oficina	:
Correo Electrónico	:

II. DESCRIPCIÓN

Análisis de la organización molecular, la información y los productos genómicos. Énfasis en la secuenciación, ensamblaje y anotación. Descripción de genes en genomas y metagenomas de origen clínico y ambiental. Requiere 45 horas de conferencia-laboratorio.

III. OBJETIVOS

Se espera que al finalizar el curso, el estudiante pueda:

1. Apreciar el uso de la genómica como herramienta para detectar genes en genomas y metagenomas.
2. Contrastar diferentes mecanismos de metabolismo microbiano revisando literatura científica.
3. Aplicar plataformas computacionales para el análisis de secuencias de nueva generación.
4. Caracterizar comunidades microbianas usando regiones variables del gen 16S

Competencias del perfil del egresado que se atienden en este curso:

1. Establecer la importancia de la Microbiología en la era genómica, es aspectos relacionados a la salud humana y al equilibrio de los ecosistemas.
2. Evaluar las plataformas más útiles para analizar datos de microbiología molecular utilizando herramientas emergentes.
3. Evaluar información científica proveniente de diversas fuentes.

IV. CONTENIDO TEMÁTICO

- A. Introducción a la Genómica Microbiana
 - 1) DNA codifica para información
 - 2) De DNA a DNA
 - 3) De DNA a Proteína
 - 4) La importancia de la información Genómica

- B. Plataformas de secuenciación y Control de Calidad
 - 1) Sanger
 - 2) 454
 - 3) Illumina
 - 4) PacBio

- C. Caracterización de comunidades microbianas usando regiones variables del gen 16S
 - 1) Las Regiones Variables del gen 16S
 - 2) Análisis de secuencias 16S

- D. Secuenciación de una sola célula (single-cell sequencing)
 - 1) Amplificación de desplazamiento múltiple (MDA)
 - 2) Micromanipulación
 - 3) separación de células a alta velocidad
 - 4) Casos de single-cell sequencing

- E. Herramientas para interpretación de datos genómicos
 - 1) El primer genoma bacteriano: *Haemophilus influenzae*
 - 2) La importancia de la visualización: Circos
 - 3) Explorando MG-Rast y IMG

- F. Asamblaje
 - 1) Mapeo con Bowtie
 - 2) Asamblaje *de novo* con Velvet
 - 3) Asamblaje *de novo* con secuencias Illumina
 - 4) Asamblaje de Genomas con ALLPATHS-LG

- G. Buscando Genes: Anotación
 - 1) Predicción de genes
 - 2) Genes conocidos
 - 3) Genes putativos
 - 4) Genes Desconocidos
 - 5) Genes que no codifican para proteínas
 - 6) Diferencias entre predicción de genes procariotas e eucariotas

- H. Bases de datos biológicos
 - 1) KEGG
 - 2) pFam

- I. Genómica Comparativa
 - 1) Alineamiento Pareado de Genomas
 - 2) Comparación del contenido de genes
 - 3) Comparación Proteómicas – Qué compone una familia?

- J. Casos en Metagenomica (case studies)
 - 1) Metadata
 - 2) Procesamiento de las secuencias
 - 3) Asamblaje, mapeo y anotación genética
 - 4) Genes de interés
 - 5) Rutas Metabólicas
 - 6) Binning

- K. Análisis de secuencias por Shotgun en QIIME
 - 1) Ejercicios

- L. Análisis metagenómico usando MG-Rast y IMG
 - 1) Ejercicios

- M. Rutas Metabólicas en Metagenomas
 - 1) Uso de MetaCyc

- N. Explorando herramientas de metagenómica en Galaxy
 - 1) Ejercicios

V. ACTIVIDADES

1. Conferencias ilustradas en formato de *power point*
2. Ejercicios de bioinformática en Computadoras
3. Conferenciantes Invitados

VI. EVALUACIÓN

La evaluación del curso estará basada en la ejecución de 2 proyectos y un examen final. La nota final se calculará a base de 100% de la siguiente forma:

Proyectos.....	60 %
(30% cada uno)	
Examen final.....	40 %
	100%

Asistencia a Clases y Exámenes

La asistencia a clases es obligatoria. El estudiante que necesite ausentarse a una clase deberá contactar al profesor antes de la clase por teléfono o por correo electrónico. No habrá exámenes de reposición, excepto por motivos de enfermedad. En dicho caso, las reposiciones se ofrecerán con una debida excusa médica durante el período de exámenes finales en las horas de oficina del profesor.

VII. NOTAS ESPECIALES

A. Servicios auxiliares o necesidades especiales

Todo estudiante que requiera servicios auxiliares o asistencia especial deberá solicitar los mismos al inicio del curso o tan pronto como adquiera conocimiento de que los necesita, a través del registro correspondiente, en el Programa de Orientación con el Sr. José Rodríguez.

B. Honradez, fraude y plagio

La falta de honradez, el fraude, el plagio y cualquier otro comportamiento inadecuado con relación a la labor académica constituyen infracciones mayores sancionadas por el Reglamento General de Estudiantes. Las infracciones mayores, según dispone el Reglamento General de Estudiantes, pueden tener como consecuencia la suspensión de la Universidad por un tiempo definido mayor de un año o la expulsión permanente de la Universidad, entre otras sanciones.

C. Uso de dispositivos electrónicos

Se desactivarán los teléfonos celulares y cualquier otro dispositivo electrónico que pudiese interrumpir los procesos de enseñanza y aprendizaje o alterar el ambiente conducente a la excelencia académica. Las situaciones apremiantes serán atendidas, según corresponda. Se prohíbe el manejo de dispositivos electrónicos que permitan acceder, almacenar o enviar datos durante evaluaciones o exámenes.

D. Cumplimiento con las disposiciones del Título IX

La Ley de Educación Superior Federal, según enmendada, prohíbe el discrimen por razón de sexo en cualquier actividad académica, educativa, extracurricular, atlética o en cualquier otro programa o empleo, auspiciado o controlado por una institución de educación superior independientemente de que esta se realice dentro o fuera de los predios de la institución, si la institución recibe fondos federales.

Conforme dispone la reglamentación federal vigente, en nuestra unidad académica se ha designado un(a) Coordinador(a) Auxiliar de Título IX que brindará asistencia y orientación con relación a cualquier alegado incidente constitutivo de discrimen por sexo o género, acoso sexual o agresión sexual. Se puede comunicar con el Coordinador(a) Auxiliar Sr. George Rivera, al teléfono 787-250-1912, extensión 2262 o 2147, o al correo electrónico griverar@metro.inter.edu.

El Documento Normativo titulado Normas y Procedimientos para Atender Alegadas Violaciones a las Disposiciones del Título IX es el documento que contiene las reglas institucionales para canalizar cualquier querrela que se presente basada en este tipo de alegación. Este documento está disponible en el portal de la Universidad Interamericana de Puerto Rico (www.inter.edu).

VIII. RECURSOS EDUCATIVOS

Recursos Electrónicos

1. MG-RAST (the Metagenomics RAST): metagenomics.anl.gov
2. Integrated Microbial Genomes (IMG) -img.jgi.doe.gov/
3. The Galaxy Project: Online bioinformatics analysis for everyone: galaxyproject.org

IX. BIBLIOGRAFÍA

Libros

1. Encyclopedia of Metagenomics: SpringerReference (www.springerreference.com).
Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Revisado

FGV Noviembre 2013