

Resolución Consejo Directivo

Número: RESCD-2023-2103-E-UBA-DCT#FCEN

CIUDAD DE BUENOS AIRES

Viernes 29 de Septiembre de 2023

Referencia: EX-2023-01564792- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
25/09/2023

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Ecología, Genética y Evolución, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Genómica Evolutiva y Aplicada (DOC8800294) para el año 2023,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 25 de septiembre de 2023,

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

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el dictado del curso de posgrado **Genómica Evolutiva y Aplicada (DOC8800294)** de 120 horas de duración, que será dictado por el Dr. Hernán Javier Dopazo con la colaboración de la Dra. Francisca Almeida y el Lic. Johnma Rondon.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado **Genómica Evolutiva y Aplicada (DOC8800294)** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el segundo cuatrimestre de 2023.

ARTÍCULO 3º: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4º: Establecer un arancel de **CATEGORÍA 4** estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 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 Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase ECOLOGIA#FCEN y resérvese.

ANEXO

Programa

OBJETIVOS DEL CURSO

Que el alumno conozca los principales avances científicos y técnicos de la genómica, y se enfrente a los desafíos prácticos que impone el análisis masivo de estos datos en un marco de referencia evolutivo y poblacional.

Las clases teóricas se organizan en cuatro módulos que analizan: 1- los adelantos en materia tecnológica y conceptual del estudio individual de los genomas humanos, y diversos tópicos de genómica comparativa y genómica funcional; 2- la diversidad genómica de las poblaciones humanas como fruto del desarrollo de consorcios internacionales para el estudio de la variabilidad en una especie modelo; 3- el uso de métodos estadísticos para descubrir los procesos que modelan la estructura del genoma, ya sea como consecuencia de sucesos ancestrales fortuitos, efectos demográficos frecuentes y eventos adaptativos únicos o convergentes, y 4- el estudio de la arquitectura genómica de caracteres simples y complejos, que determinan en el ámbito humano las particularidades que tiene la medicina de precisión, desde el estudio familiar de enfermedades mendelianas, hasta las perspectivas de modificar genomas utilizando herramientas de edición genética.

Las clases prácticas constan de 10 TPs cuyo común denominador es el manejo sistemático de datos genómicos en un sistema operativo abierto (Linux-Ubuntu), el uso de la consola y líneas de comando, programas estadísticos (R u otros de libre acceso), y scripts de Python. Los prácticos se realizan en una máquina virtual (virtualbox) para garantizar su funcionamiento en cualquier sistema operativo (dentro y fuera del curso). Las guías de TPs son accesibles desde un entorno Git (2). El 90% de los TPs utilizan datos de NGS humanos.

Los seminarios son preparados por los alumnos, quienes, de forma grupal o individual, presentan un tema de actualidad en un área de interés explicando hipótesis, métodos y evaluando críticamente los resultados y conclusiones.

TEÓRICAS

MÓDULO I: GENÓMICA HUMANA, COMPARATIVA Y FUNCIONAL

TEMA 1: GENOMAS HUMANOS Y TECNOLOGÍAS DE SECUENCIACIÓN

El proyecto genoma humano. Genoma diploide. Resequenciación de genomas humanos. Tecnologías de secuenciación: primera, segunda y tercera generación: desde la tecnología Sanger a los Nanopores. Formación de librerías de NGS (Next Generation Sequencing). El genoma de referencia y la representación del pan-genoma. 'Big data' genómico y computación en la nube.

TEMA 2: GENÓMICA FUNCIONAL

Enciclopedia de los elementos regulatorios del genoma: ENCODE y proyectos similares. Marcas epigenéticas de la expresión génica. Mapa del epigenoma humano. Tecnologías para la expresión masiva de genes: Tiling-arrays, DNase-seq, FAIRE-seq, Chip-seq, RNA-seq. Elementos ultraconservados del genoma humano. Críticas evolutivas a la visión funcional extendida de los genomas eucariotas. La definición de gen en la era postgenómica.

TEMA 3: GENÓMICA COMPARATIVA

El origen de la arquitectura genómica. Complejidad y tamaño efectivo de las poblaciones. Teoría de peligrosidad mutacional en genomas. Modelos de neo y sub-funcionalización de genes duplicados. Modelos neutros de ecología en genomas eucariotas. Principales transiciones evolutivas. Origen de la individualidad y los niveles de selección. Cooperación y conflicto.

MÓDULO II: VARIABILIDAD Y ESTRUCTURA POBLACIONAL

TEMA 4: VARIABILIDAD GENÓMICA POBLACIONAL

Polimorfismos de un único nucleótido (SNP's). Tag-SNPs. Haplotipos y bloques de

haplotipos en el genoma humano. Proyecto HapMap y 1.000 Genomas Humanos. Imputacion de genotipos. Mecanismos de formacion de variantes en el numero de copias (CNVs). Variacion estructural en el genoma humano. Mapeo de variantes estructurales a partir de datos de NGS. Comparacion de la variabilidad genomica en otros eucariotas.

TEMA 5: DEMOGRAFÍA Y ESTRUCTURA POBLACIONAL

Secuenciacion en profundidad de regiones genomicas. Espectro de frecuencias a partir del alelo menor (MAF) y el derivado. Modelos demograficos en poblaciones. Metodos para la caracterizacion de la historia evolutiva de las poblaciones: "PCA, Structure, Treemix, Hapmix". Estructura genomica de las poblaciones humanas. Comparacion con otras especies eucariotas.

MÓDULO III: POBLAMIENTO Y SELECCIÓN NATURAL

TEMA 6: POBLAMIENTO CONTINENTAL Y GENOMAS ANCESTRALES

Evidencias del modelo serial de efecto fundador de la salida de Africa de los humanos modernos. Evidencias genomicas del origen sudafricano de los humanos modernos. Genoma de Homínidos Ancestrales: Neanderthals y Denisovanos. Evidencias de hibridacion humana con otros genomas de hominidos. Poblamiento del continente americano. Concepto de raza, etnicidad y ancestría. Interaccion entre genomas y cultura.

TEMA 7: PRUEBAS DE NEUTRALIDAD Y SELECCIÓN NATURAL EN GENOMAS COMPLETOS

Estadisticos de seleccion natural en secuencias codificantes y no-codificantes del genoma: Tajima, Fay y Wu, McDonald-Kreitman, dN/dS y test del largo de los haplotipos. Tecnicas de "sliding-windows". El rango temporal de aplicacion de estadisticos en el genoma humano. El mapa de la adaptacion genomica ancestral y reciente en el genoma humano. Estudios de seleccion en otros genomas eucariotas. Seleccion genomica. Aplicaciones en ganaderia y agricultura.

MÓDULO IV: GENÓMICA DE ENFERMEDADES Y MEDICINA DE PRECISIÓN

TEMA 8: GENÓMICA DE ENFERMEDADES

La arquitectura genetica de las enfermedades. El interactoma y la vision de la red de

enfermedades. Estudios de asociacion de genoma completo. Replicabilidad. Hipotesis de enfermedades comunes / variantes comunes. El enigma de la heredabilidad oculta. El proyecto ExAC y GnomAD. Exomas y su aplicacion en enfermedades raras. Pleiotropía antagonista y senescencia humana.

TEMA 9: MEDICINA DE PRECISIÓN I

Diagnostico genetico dirigido al consumidor. Genomica reproductiva. Pruebas de enfermedades monogenicas en heterocigosis. Diagnostico genetico preimplantacional de aneuploidias y enfermedades. Karyomapping. Pruebas genomicas prenatales y postnatales. “Cell-free” DNA y estudios no-invasivos del embrion. Paneles de genes para enfermedades. El consorsio UK Biobank.

TEMA 10: MEDICINA DE PRECISIÓN II

Genomica del cancer. “Tumor-free” DNA. El problema de la heterogeneidad genetica de los tumores. El cancer como un problem evolutivo. Genomica de Celulas Unicas. Microbiomas humanos y ecologicos. Edición genética con Crispr-Cas9.

Digitally signed by MARTI Marcelo Adrian
Date: 2023.09.29 10:53:48 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

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

Digitally signed by DURAN Guillermo Alfredo
Date: 2023.09.29 14:51:12 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Guillermo Alfredo Duran
Decano
Decanato
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales