

## **Ciencias Omicas y su aplicación en Investigación biomédica**

### **Curso Interinstitucional Electivo de Postgrado**

**Agosto - Diciembre, 2016**

**Curso de postgrado dirigido a estudiantes de maestría y doctorado en ciencias básicas biomédicas, ciencias clínicas o afines e investigadores post-doctorales. El curso también es pertinente para profesores, investigadores o profesionales interesados en el tema.**

#### **1. Descripción del curso**

Este curso ofrecerá una visión integrada de las ciencias omicas y su uso para resolver preguntas de investigación en el ámbito de enfermedades transmisibles e inmunología. El énfasis se hará en genómica, transcriptómica y epigenómica. El curso se desarrollará en dos partes: (1) bases conceptuales y aplicaciones metodológicas de procesamiento de muestras, análisis bioinformáticos para depuración y procesamiento de datos e interpretación de resultados, y (2) desarrollo de ejercicios prácticos aplicados a casos de estudio.

#### **2. Justificación**

La formación de postgrado en ciencias básicas, biomédicas y clínicas requiere conocer cómo las ciencias omicas se han posicionado como herramientas fundamentales para la investigación biomédica. Es necesario que los investigadores tengan bases conceptuales y metodológicas que permitan una comunicación eficaz con los expertos en ciencias omicas y poder profundizar en más aspectos de estas disciplinas.

#### **3. Objetivo General**

Proporcionar una visión integral de los principios, métodos y aplicaciones de las ciencias omicas, particularmente genómica, transcriptómica y epigenómica en el desarrollo de la investigación biomédica.

#### **4. Objetivos Específicos**

- Proporcionar conocimientos conceptuales y de análisis de datos sobre genómica, transcriptómica y epigenómica.
- Conocer recursos bioinformáticos que permiten el análisis de datos obtenidos a través de tecnologías omicas.

- Generar hipótesis de trabajo para preguntas de investigación biomédica a partir del análisis de datos obtenidos por tecnologías omicas.

## **5. Metodología**

La metodología del curso incluye conferencias y discusiones semanales basadas en la web, presentadas por profesores internacionales y nacionales expertos en cada tópico, presentación analítica por estudiantes de postgrado de artículos de investigación sobre los tópicos desarrollados por los conferencistas. Tanto las conferencias como las presentaciones de los estudiantes se realizan dentro de una red virtual de los programas de postgrado en ciencias biomédicas y enfermedades tropicales en el país, creando así una “aula inter-institucional”. Los estudiantes revisarán la literatura recomendada por los conferencistas y profesores de su programa de postgrado y participarán de forma crítica en discusiones después de cada conferencia. Guiados por los profesores coordinadores del curso en cada institución los estudiantes realizarán revisiones de literatura mediante análisis de artículos actuales de investigación seleccionados por su relevancia a los tópicos de las conferencias previas. Los estudiantes presentarán dos exámenes: un “quiz” y una evaluación final. El coordinador del curso en cada institución recibirá las calificaciones correspondientes a sus estudiantes. Las universidades participantes podrán incluir actividades académicas adicionales y definir los criterios para la calificación final de sus estudiantes en sus respectivos programas de postgrado.

### **I. Bases conceptuales y aplicaciones básicas**

En la primera etapa del curso se presentarán las bases conceptuales y aplicaciones metodológicas y análisis de datos básicos de genómica, transcriptómica y epigenómica.

### **II. Práctica**

En la segunda etapa del curso se desarrollarán demostraciones, tutoriales y discusiones de casos (basados en artículos científicos) enfocadas a la resolución de preguntas de interés biomédico.

## **6. Literatura recomendada**

Los artículos y lecturas recomendadas para cada tópico o revisión de literatura se publicarán en la plataforma Moodle del curso [www.cideim.org.co/moodle](http://www.cideim.org.co/moodle).

## **7. Formato del curso**

- Clases teóricas por expertos nacionales e internacionales
- Revisión y discusión de literatura
- Demostraciones
- Ejercicios teórico-prácticos.
- Exámenes

## **8. Calificaciones**

### a. Participación:

- Asistencia 25%
- Reporte de lectura 25%.

Previa asistencia a las conferencias se deberá someter electrónicamente un reporte de lectura de los artículos a tratar que conste de los siguientes puntos:

1. Describir la pregunta de investigación
2. Dos a tres hallazgos principales de la investigación que soporten las conclusiones del artículo
3. Observaciones (opcional): por ejemplo, especificar si los datos del soportan las conclusiones, si la metodología fue apropiada o si encuentra debilidades o fortalezas en el artículo.
4. Plantee al menos una pregunta dirigida al conferencista sobre el material revisado

Reportes después de la conferencia no serán aceptados

Para la evaluación se tendrá en cuenta el cumplimiento en los reportes de lectura de acuerdo al número de artículos revisados y se seleccionaran un reporte para su evaluación.

- b. Examen 1. 25%
- c. Evaluación Final. 25%

## **9. Créditos: 3**

2 horas semanales durante 18 semanas = 36 horas presenciales X (4 horas de trabajo independiente del estudiante) 144 horas / 48 = 3 créditos.

## **10. Pre-requisitos:**

Haber realizado cursos básicos de posgrado en: Biología Celular, Bioquímica/Biología Molecular e Inmunología y de un tutorial básico del software R.

**11. Cronograma del curso (Horario de Sesiones: Martes 10 am – 12 m)**

	Día	Tema	Presentador potencial
<b>Sección Teórica</b>			
1	09/08/2016	<b>Ciencias OMICAs, generalidades:</b> Introducción a la genómica, transcriptómica, epigenética, proteómica y metabolómica y uso de estas tecnologías para resolver problemas biológicos (énfasis en enfermedades infecciosas y/o inmunología)	Richard Burchmore, PhD. Head of Proteomics Glasgow Polyomics
2	16/08/2016	<b>Tecnologías de secuenciación y aplicaciones :</b> Sanger, NGS, SMRT, single cell DNA sequencing, RNA sequencing	Victoria Cornelius, PhD. Resource Centre of MalariaGEN Programme
3	23/08/2016	<b>Bases de datos y aplicaciones:</b> INSDC, DDBJ, EMBL-EBI and NCBI-GenBank. Ácidos nucleicos, estructura y regulación. Proteínas, estructura, motivos y dominios funcionales. Rutas metabólicas. Bases de datos de organismos (ej. 1000 Genomes, VectorBase, EuPathDB, IRD, PATRIC, ViPR)	Equipo de EuPathDB.org
4	30/08/2016	<b>Analisis bioinformáticos:</b> comparación de secuencias (BLAST), búsqueda de dominios conservados, determinación de estructuras proteicas, etc.	Diego Echeverry, PhD CIDEIM
5	06/09/2016	<b>Filogenética :</b> Homólogos, parálogos y ortólogos. Inferencia de relaciones filogenéticas.	Jeffrey Townsend Yale University, School of Public Health, Biostatistics Department and Department of Ecology and Evolutionary Biology
6	13/09/2016	<b>Herramientas para inferencias funcionales</b>	Elizabeth-Jeanne Thatcher, Ph.D. Postdoctoral Fellow, Department of Infectious Disease University of Massachusetts

			Medical School, LazareResearch
7	20/09/2016	<b>Generación de hipótesis y Ontología genética</b>	María Adelaida Gómez, PhD CIDEIM
8	27/09/2016	<b>Bioconductor y R</b>	Najib M. El- Sayed, Ph.D. Associate Professor Department of Cell Biology and Molecular Genetics University of Maryland
9	04/10/2016	<b>Quiz</b>	
<b>Sección Práctica</b>			
10	11/10/2016	<b>Herramientas:</b> Manipulación de archivos en genómica	Juan Manuel Anzola - Corpogen
11	18/10/2016	<b>Herramientas:</b> Genómica. Mapeo y representación de información biológica. Formatos de archivo	Juan Manuel Anzola - Corpogen
12	25/10/2016	<b>Herramientas:</b> Transcriptómica. Mapeo y expresión diferencial	Juan Manuel Anzola - Corpogen
13	01/11/2016	<b>Genómica, caso de estudio:</b> presentación de artículos de investigación estudiantes de doctorado	Estudiante de Doctorado
14	08/11/2016	<b>Microarreglos, caso de estudio:</b> presentación de artículos de investigación estudiantes de doctorado	Estudiante de Doctorado
15	15/11/2016	<b>Transcriptómica, caso de estudio:</b> presentación de artículos de investigación estudiantes de doctorado	Estudiante de Doctorado
16	22/11/2016	<b>Epigenómica, metilación del DNA caso de estudio:</b> presentación de artículos de investigación estudiantes de doctorado	Estudiante de Doctorado
17	29/11/2016	<b>Epigenómica modificación de histonas caso de estudio:</b> presentación de artículos de investigación estudiantes de doctorado	Estudiante de Doctorado
18	06/12/2016	<b>Examen Final</b>	

## **12. Contactos:**

- Diego F. Echeverri, MSc, PhD. Coordinador de Curso en CIDEIM, Cali
- Manuel Franco, MD, PhD. Coordinador de Curso en Pontificia Universidad Javeriana Bogotá
- Coordinadores del Curso en cada institución
- Alejandra Chamorro, Gestora y Administradora de TICs para E-Learning en CIDEIM, [achamorro@cideim.org.co](mailto:achamorro@cideim.org.co)

## **13. Referencias**

- Vincent AT et al. 2016. Next-generation sequencing (NGS) in the microbiological world: How to make the most of your money. *Journal of microbiological methods.* [doi:10.1016/j.mimet.2016.02.016](https://doi.org/10.1016/j.mimet.2016.02.016)
- Calvet G et al. 2016. Detection and sequencing of Zika virus from amniotic fluid of fetuses with microcephaly in Brazil: a case study. *The Lancet Infectious Diseases.* [doi:10.1016/S1473-3099\(16\)00095-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)00095-5)
- Tachibana C. 2015. Transcriptomics today: Microarrays, RNA-seq, and more. *Science.* DOI: 10.1126/science.opms.p1500095
- Cantacessi C et al 2014. The past, present, and future of *Leishmania* genomics and transcriptomics. *Trends in parasitology.* [doi.org/10.1016/j.pt.2014.12.012](https://doi.org/10.1016/j.pt.2014.12.012)
- Judes G et al. 2016. High-throughput «Omics» technologies: New tools for the study of triple-negative breast cancer. *Cancer Letters.* [doi:10.1016/j.canlet.2016.03.001](https://doi.org/10.1016/j.canlet.2016.03.001)
- Bonetta L. 2008. Epigenomics: Detailed analysis. *Nature.* doi:10.1038/454795a