



Licenciatura en **CIENCIAS GENÓMICAS**

Formato para proponer cursos Semestre 2024-1

1. Indicar modalidad: (Optativo, Seminario, curso regular (con profesor invitado) Curso regular	
2. Título: Epigenética	
3. Tutor responsable:	
Nombre completo	Félix Recillas Targa
Entidad académica	Instituto de Fisiología Celular
Grado	Doctor
4. Profesores invitados:**	
5. Ayudantes:	
Nombre completo	Phabel Antonio López Degado
Entidad/adscripción	CCG UNAM
6. Descripción del curso	
<p>En el transcurso de las últimas dos décadas se ha dado un desarrollo inédito en el estudio de la regulación epigenética y el análisis de genomas a gran escala. En años recientes se han desarrollado métodos cada vez más eficientes y sofisticados para analizar la expresión de los genes y para secuenciar el ADN. Grandes avances han ocurrido en el estudio de la regulación de la expresión génica pero sobre todo en el ámbito de la regulación epigenética.</p> <p>En el presente Curso fundamental revisaremos los más recientes tópicos relacionados con la regulación epigenética desde la perspectiva de su análisis genómico. En un inicio, sentaremos las bases moleculares de los diversos procesos que llevan a la regulación epigenética para lograr entender los estudios más complejos y novedosos que involucran a una amplia gama de modificaciones post-traduccionales en las histonas, la metilación del ADN, los complejos ATP-dependientes de remodelaje, los complejos Polycomb y Trithorax, la transcripción no-codificante, la dinámica nuclear y la organización tri-dimensional del genoma y más recientemente, las secuencias repetidas y los elementos transponibles.</p> <p>La relevancia y gran cantidad de información que se ha obtenido con base a estudios epigenómicos nos permitirá tener una visión más completa del genoma eucarionte, de su organización espacial y sus mecanismos de regulación desde la perspectiva de la</p>	

epigenética.

Objetivo

El objetivo principal de este curso es estudiar y entender el papel del contexto genómico desde la perspectiva de la regulación epigenética.

Temario del Curso

Clase 1

- Introducción general a la epigenética
 - Definición de cromatina
 - Estructura del nucleosoma
 - Relación genética –vs- epigenética

Clase 2

- Introducción a la epigenética
 - Descripción de los 7 procesos asociados a la regulación epigenética

Clase 3

- Modificaciones pos-traduccionales de las histonas
 - Variantes de histonas

Clase 4

- Metilación del ADN
 - Mecanismos de acción
 - Metilación y desmetilación del ADN
 - En el desarrollo embrionario
 - En procesos tumorales

Clase 5

- Complejos de remodelaje ATP-dependientes
 - Composición
 - Mecanismos de acción
 - Función de remodelaje

Clase 6

- Complejos Polycomb (PcG) y Trithorax (TrxG)
 - Complejos activadores Trithorax
 - Complejos represores Polycomb
 - PcG y TrxG en células troncales
 - Cromatina bivalente

Clase 7

- RNAs largos no-codificantes
 - Definición y tipos de RNAs no-codificantes
 - Mecanismos de acción

Clase 8

- Secuencias repetidas y elementos transponibles
 - Definición
 - Diversas funciones
 - Desarrollo embrionario
 - En cáncer y en el sistema nervioso central

- Clase 9**
- Secuencias y estructuras R-loop y G-quadruplex (G4)
 - Dinámica nuclear y organización tri-dimensional del genoma
 - Distribución del genoma al interior del núcleo celular
 - Organización tri-dimensional de la cromatina
- Clase 10 y 11**
- Exposición oral de Proyectos finales

7. Características para la impartición del curso :

Lugar donde se realizará	CCG Cuernavaca Morelos
Duración en horas por sesión y número de sesiones	2 horas por sesión con 11 sesiones
Disponibilidad de impartirlo por videoconferencia	Sí <u>X</u> No <u> </u>

8. Método de evaluación:

Por favor incluya en este apartado el % de la contribución relativa de:

Participación en clase	70%
Presentación en clase	NA
Proyecto de investigación	20%
Trabajos	10%
Otros	

10. Bibliografía

- Allis, CD, Jenuwein T, Reinberg D (2009) Epigenetics, New York, *Cold Spring Harbor Lab Press*.
- Fraga M, Ballestar E, Paz MF, Ropero S, *et al.* (2005) Epigenetic differences arise during the lifetime of monozygotic twins. *PNAS* 102(30):10604-10609
- Hansen KD, Timp W, Bravo HC, Sabunciyan S, *et al.* (2011) Increased methylation variation in epigenetic domains across cancer types. *Nat. Genet.* 43:768–775.
- Felsenfeld G, Groudine M. (2003) Controlling the double helix. *Nature* **421**:448-53.
- Campos EI and Reinberg D (2010) Histones: annotating chromatin. *Annu. Rev. Genet.*, 4, 559-599.
- Soschnev AA, Josefowics SZ and Allis DC (2016) Greater than the sum of parts: complexity of the dynamic epigenome. *Molecular Cell*, **62**, 681.
- Stephen B Baylin and Peter A Jones (2016) Epigenetic determinants of cancer. *Cold Spring Harb Perpect Biol*, **8**, a019505.

- Jeffrey J Quinn and Howard Y Chang (2016) Unique features of long non-coding RNA biogenesis and function. *Nat Rev Genetics*, 17, 47.
- Boyan Bonev and Giacomo Cavalli (2016) Organization and function of the 3D genome. *Nat Rev Genetics*, 17, 661.
- Haws SA, Simandi Z, Barnett RJ and Phillips- Cremins JE (2022) 3D genoma, on repeat: Higher-order folding principles of the heterochromatinized reptetirite genome. *Cell*, **21**, 2690