



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Plan de estudios de la licenciatura en Biología

Programa de la asignatura  
Epigenómica en enfermedades y cáncer

Clave	Semestre	Créditos	Bloque	Profundización			
			Área	Biología experimental-Bioquímica			
			Etapa				
0115	7°, 8°	10					
Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab. ( ) Sem. ( )			Tipo	T (X)	P ( )	T/P ( )
	Carácter	Obligatorio	( )		Horas		
Optativo		(X)					
Obligatorio E		( )					
Optativo E		( )					
				Semana	Semestre		
				Teóricas	5	Teóricas	80
				Prácticas	0	Prácticas	0
				Total	5	Total	80

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

**Objetivo general:**

El alumno integrará los mecanismos generales de regulación genética y epigenética en condiciones de normalidad fisiológica, para identificar aberraciones en los mecanismos epigenéticos, fenotípicos y funcionales que conducen al desarrollo de enfermedades crónico degenerativas y oncológicas en humanos.

**Objetivos específicos:**

El alumno:

1. Reconocerá los elementos esenciales del DNA genómico en el control de la expresión genética, así como los diferentes niveles de organización dinámica de la cromatina y su regulación postranscripcional de los RNAs no-codificantes.
2. Analizará la homeostasis celular y los mecanismos de control epigenético y postranscripcional involucrados.
3. Reconocerá los mecanismos fisiológicos que regulan la integridad tisular *vs.* degeneración celular y mecanismos de control epigenético involucrados.
4. Analizará alteraciones en los patrones de metilación del DNA, código de histonas, activación dinámica de la cromatina y patrones de expresión genética durante la embriogénesis.
5. Analizará la participación de RNAs no-codificantes en la embriogénesis, escenarios e implicaciones clínicas y terapéuticas en enfermedades degenerativas.
6. Discutirá las implicaciones clínicas y terapéuticas de la epigenética en la Biología y la Medicina.

**Índice temático**

	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la epigenética: secuencias de control, promotores, <i>enhancers</i> , <i>insulators</i> , remodelación de cromatina y RNAs no-codificantes	20	0
2	Homeostasis: ciclo celular, apoptosis, mecanismos de reparación del DNA y epigenética	15	0
3	Pérdida de la homeostasis celular: epigenética y enfermedad	15	0
4	Epigenética en la diferenciación epitelial-embriónica, genes homeóticos y balance de complejos represores <i>vs.</i> activadores de la cromatina (Polycomb-Trithorax)	15	0
5	Epigenética en enfermedades metabólicas, inmunológicas, neurológicas, cardiovasculares y cáncer	15	0
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>0</b>



Contenido temático	
	Tema y subtemas
1	<p><b>Introducción a la epigenética: secuencias de control, promotores, <i>enhancers</i>, <i>insulators</i>, remodelación de cromatina y RNAs no-codificantes</b></p> <p>1.1 Elementos físicos y estructurales de un gen en el contexto de la secuencia lineal del DNA.</p> <p>1.2 Elementos esenciales de control de la expresión genética, core del promotor, elementos represores, co-activadores, inductores, entre otros.</p> <p>1.3 Niveles de organización dinámica de la cromatina.</p> <p>1.4 Origen y función postranscripcional de los RNAs no-codificantes.</p>
2	<p><b>Homeostasis: ciclo celular, apoptosis, mecanismos de reparación del DNA y epigenética</b></p> <p>2.1 Homeostasis celular y fisiológica.</p> <p>2.2 Apoptosis, ciclo celular y reparación de daño al DNA.</p> <p>2.3 Mecanismos epigenéticos en la homeostasis.</p>
3	<p><b>Pérdida de la homeostasis celular: epigenética y enfermedad</b></p> <p>3.1 Epigenética en la degeneración celular.</p> <p>3.2 Epigenética en la integridad tisular.</p> <p>3.3 Epigenética y enfermedad.</p>
4	<p><b>Epigenética en la diferenciación epitelial-embriónica, genes homeóticos y balance de complejos represores <i>vs.</i> activadores de la cromatina (Polycomb-Trithorax)</b></p> <p>4.1 Etapas del desarrollo embrionario: transición histopatológica de la diferenciación.</p> <p>4.2 Metilación del DNA, acetilación-metilación de histonas <i>vs.</i> expresión del RNA mensajero y control de la traducción de proteínas.</p> <p>4.3 Activación <i>vs.</i> represión de la cromatina, actividad del nucleosoma.</p> <p>4.4 Participación funcional de los RNAs no-codificantes.</p> <p>4.5 Seminarios y discusión de temas seleccionados por estudiantes.</p>
5	<p><b>Epigenética en enfermedades metabólicas, inmunológicas, neurológicas, cardiovasculares y cáncer</b></p> <p>5.1 Incidencia y mortalidad por enfermedades crónico-degenerativas.</p> <p>5.2 Epigenética y enfermedades metabólicas-neurológicas.</p> <p>5.3 Epigenética y enfermedades cardiovasculares e inmunológicas.</p> <p>5.4 Epigenética y enfermedades neoplásicas-malignas.</p> <p>5.5 Seminario y discusión del tema asignado a estudiantes.</p>

Actividades didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	(X)	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	(X)
Prácticas (taller o laboratorio)		Participación en clase	(X)
Prácticas de campo		Asistencia	(X)
Otras (especificar)		Otras (especificar)	

Perfil profesiográfico	
<b>Título o grado</b>	Licenciatura en Biología o áreas afines.
<b>Experiencia docente</b>	Comprobable o curso de inducción a la docencia.
<b>Otra característica</b>	Con experiencia en los contenidos del programa o en áreas afines.

#### Bibliografía básica:

- ANNE, C., & Ferguson, S. *Epigenomics*. Netherlands, John M. Greally Editors/Springer, 2008.
- BECKEDORFF, F.C. Long non-coding RNAs and their implications in cancer epigenetics. *Biosci Rep*, 2013. 33(4).
- CASTELO-BRANCO, G. and Bannister, A.J. The epigenetics of cancer: from non-coding RNAs to chromatin and beyond. *Brief Funct Genomics*, 2013. 12(3): p. 161-3.
- KALA, R. MicroRNAs: an emerging science in cancer epigenetics. *J Clin Bioinforma*, 2013. 3(1): p. 6. TEIXEIRA, F. K., Heredia, F., Sarazin, A.,
- MONTAVON, T. and Duboule, D. Chromatin organization and global regulation of Hox gene clusters. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 2013. 368(1620): p. 20120367.
- WALDMANN, T. and Schneider, R. Targeting histone modifications--epigenetics in cancer. *Curr Opin Cell Biol*, 2013. 25(2): p. 184-189.
- YOU, J.S. and Jones, P. A. *Cancer genetics and epigenetics: two sides of the same coin?* *Cancer Cell*, 2012. 22(1): p. 9-20.
- ZHANG, C. and Su, Z.Y. Targeting epigenetics for cancer prevention by dietary cancer preventive compounds--the case of miRNA. *Cancer Prev Res (Phila)*, 2013. 6(7): p. 622-624.

#### Bibliografía complementaria:

*Institut* d'Investigació Biomèdica de Bellvitge Disponible en:  
<http://www.idibell.cat/modul/areas-de-investigacion/es>  
 Nature Reprint Collection Disponible en:  
<http://www.nature.com/reprintcollections/gsk/immuno-epigenetics/index.html>

EpiGRAPH: software for genome and epigenome analysis. Disponible en:  
<http://epigraph.mpi-inf.mpg.de/WebGRAPH/>