



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE MÉDICO CIRUJANO
Programa de las asignaturas optativas



Denominación: Epigenética	Secretaría, División, Coordinación o Departamento responsable: Bioquímica		
	Nombre del Profesor: Dr Raúl N. Ondarza ²		
	Horario propuesto (día y hora):		
Clave: 0792	Área: Avances Biomédicos AB	No. Créditos: 4	
Carácter: optativo	Horas		Horas por semestre
Tipo: A distancia	Teoría:	Práctica:	34 horas
		2	
Modalidad: (x) curso Infraestructura: aula () taller () laboratorio (x) otro <u> A distancia </u>	Duración del programa: semestral El alumno podrá cursarla desde el tercer año de la licenciatura		

Objetivos generales:

El alumno relacionará los factores genéticos y/o epigenéticos, así como los ambientales que determinan enfermedades como cáncer, obesidad, autismo, entre otras, mediante la descripción de estos factores, con la finalidad de ampliar el panorama de diagnóstico de enfermedades.

Justificación:

El término Epigenética fue acuñado por C. H. Waddington desde 1953, para referirse al estudio de las interacciones entre los genes y el ambiente; actualmente se le ha dado en medicina la merecida importancia a ésta nueva ciencia conocida como EPIGENÉTICA.

La Epigenética estudia aquellos factores que intervienen en la regulación de la expresión génica, independientemente de los cambios permanentes que puedan sufrir los genes en su secuencia de nucleótidos del ADN. Estos cambios pueden ser reversibles y permiten que unos genes se expresen o no dependiendo de las condiciones externas como la dieta de la madre embarazada (Somos lo que nuestras abuelas comieron) o la dieta actual del individuo (Eres lo que comes).

Estas modificaciones presentan un alto grado de estabilidad y al ser heredables se pueden mantener por muchas generaciones lo cual es relevante ya que cuando hay errores se generan enfermedades que perduran en una familia por mucho tiempo. De las enfermedades conocidas y que se pueden estudiar desde un punto de vista epigenético, están entre otras las siguientes:

- Diabetes neonatal, Síndromes de crecimiento excesivo o retraso en el crecimiento, Síndrome de Rett, Alteraciones siquiátricas, Cáncer y Autismo.

Por lo anteriormente anotado, consideramos sumamente recomendable que se imparta un curso sobre Epigenética puesto que se complementaría con los estudios de Genética tan esenciales para la comprensión de la salud del hombre.

Competencias con las que se relaciona en orden de importancia

- (1) Pensamiento crítico, juicio clínico, toma de decisiones y manejo de información
- () Aprendizaje autorregulado y permanente
- () Comunicación efectiva
- () Conocimiento y aplicación de las ciencias biomédicas, sociomédicas y clínicas en el ejercicio de la medicina
- () Habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación.
- () Profesionalismo, aspectos éticos y responsabilidades legales
- (2) Salud poblacional y sistemas de salud: promoción de la salud y prevención de la enfermedad.
- () Desarrollo y crecimiento personal.

1 Nombre del profesor (a) que elaboró la propuesta del programa académico ante el Consejo Técnico

2 Nombre del profesor que elaboró la propuesta del programa académico ante el Consejo Técnico y diseñó el programa en la modalidad a distancia

3 Nombre del profesor que diseñó el programa académico en la modalidad a distancia.

4 Nombre del profesor que revisa y actualiza el programa académico en la modalidad a distancia.

Índice Temático				
Unidad	Tema	Objetivo temático	Subtema(s)	Horas Teóricas
	Introducción	Adquirir una visión global sobre lo que comprende la Epigenética		
1	La epigenética	El alumno reconocerá el proceso epigenético mediante la descripción de la regulación de los genes que están "escritos" en la molécula de ADN.	<ul style="list-style-type: none"> • La genética • La epigenética 	2
2	El epigenoma	El alumno identificará cómo se constituyen las señales epigenéticas que permiten a unos genes "encenderse" y a otros "apagarse", a partir del estudio de	<ul style="list-style-type: none"> • Epigenoma • Epigenoma humano 	2

		la acción de enzimas como las ADN metilasas e histonas desacetilasas.		
3	Los mecanismos de regulación epigenética	El alumno reconocerá los cambios que sufre el epigenoma mediante el estudio de la acción de las enzimas sobre el ADN y las histonas.	<ul style="list-style-type: none"> • Metilación del ADN • Acetilación y desacetilación de histonas • Ácidos ribonucleicos que no cifran proteínas (<i>non-coding RNA</i>) 	3
4	La dieta y la epigenética	El alumno Identificará los efectos epigenéticos de la dieta durante el embarazo y mediante la descripción de ejemplos de tipo observacional y experimental.	<ul style="list-style-type: none"> • El hambre de invierno • El cementerio de Överkalix en Norrbotten, Suecia • La hipótesis de Barker • Ratones <i>agouti</i> • Genes silenciosos, gen IGF2 • La dieta en la mujer embarazada • Alimentos ricos en grupos metilos 	3
5	Las enfermedades de origen epigenético	El alumno relacionará las bases genéticas y epigenéticas que ocasionan trastornos del tipo neurológico, de sobrepeso, así como los autoinmunológicos y oncológicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Obesidad • Síndrome de Prader-Willi • Lupus eritematoso sistémico • Diabetes neonatal • Cáncer • Síndrome de Rett • Autismo • Alzheimer • Parkinson • Esquizofrenia 	22

6	Técnicas para detectar alteraciones epigenéticas en la enfermedad	El alumno revisará las técnicas que son utilizadas para detectar las alteraciones en la metilación del ADN con algunas enfermedades.	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica por bisulfito • Protocolo básico para la técnica de FISH (hibridación fluorescente <i>in situ</i>) • Secuenciación por el método de CHIP 	2
Total de horas:				34 horas

Bibliografía Básica

Adrian Bird (2007). "Perceptions of epigenetics". Nature 447 (7143): 396–398.

Special report: 'What genes remember' by Philip Hunter | Prospect Magazine May 2008 issue 146

Reik, Wolf (2007-05-23). "Stability and flexibility of epigenetic gene regulation in mammalian development". Nature 447 (May (online)): 425–432.

C.H. Waddington (1942) (1977). "The epigenotype". Endeavour 1: 18–210.

Holliday, R., 1990. Mechanisms for the control of gene activity during development. Biol. Rev. Cambr. Philos. Soc. 65, 431-471

Bibliografía complementaria:

1. Russo, V.E.A., Martienssen, R.A., Riggs, A.D., 1996 Epigenetic mechanisms of gene regulation. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Plainview, NY.

Epigenetics". Bio-Medicine.org. <http://www.bio-medicine.org/biology-definition/Epigenetics>. Retrieved 2011-05-21.

V.L. Chandler (2007). "Paramutation: From Maize to Mice". Cell 128 (4): 641–645.

Jablonka, E; Lamb MJ and Lachmann M (September 1992). "Evidence, mechanisms and models for the inheritance of acquired characteristics".

J. Theoret. Biol. 158 (2): 245–268.

Jenuwein, T; Laible, G; Dorn, R; Reuter, G (1998). "SET domain proteins modulate chromatin domains in eu- and heterochromatin". Cellular and Molecular Life Sciences 1 (54): 80–93.

Sugerencias didácticas:

Aprendizaje basado en la solución de problemas (ambientes reales).	()
Aprendizaje Basado en Problemas	()
Aprendizaje basado en simulación.	()
Aprendizaje basado en tareas.	()
Aprendizaje colaborativo.	()
Aprendizaje reflexivo.	()
Ejercicios dentro de clase	(x)
Ejercicios fuera del aula	()
e-learning	()
Enseñanza en pequeños grupos.	()
Exposición audiovisual	()
Exposición oral	()
Lecturas obligatorias	()
Portafolios y documentación de avances	()
Prácticas de campo	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Seminarios	()
Trabajo de investigación	(x)
Trabajo en equipo.	()
Tutorías (tutoría entre pares (alumnos), experto-novato, y multitutoría.	()
Otras	()

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

Análisis crítico de artículos	(x)
Análisis de caso	()
Asistencia	()
Ensayo	()
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Informe de prácticas	()
Lista de cotejo	()
Mapas conceptuales	(x)
Mapas mentales	(x)
Participación en clase	()
Portafolios	()
Preguntas y respuestas en clase	()
Presentación en clase	()
Seminario	()
Solución de problemas	()
Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Otros	()

Perfil profesiográfico:

Licenciatura y/o Posgrado en el área de Medicina, Ciencias Biológicas, Químicas o de la Salud

Conocimientos en Genética, Bioquímica y Biología Molecular

Experiencia en la docencia.

Cursar y acreditar el curso de la asignatura optativa con un mínimo de 9

Cursar y acreditar el Curso de Asesor a Distancia impartido por la CUAED

Nota: Favor de anexar una síntesis curricular del profesor (es) que impartirá la asignatura

Obtuvo el título de Biólogo, por la Facultad de Ciencias, UNAM en 1951 y el doctorado en Biología (Bioquímica) en 1963, también en la UNAM. Fue Profesor Fundador de la Cátedra de Biología Molecular en la Facultad de Ciencias, UNAM en 1963. Nombrado Dr. Honoris Causa por la Université de Paris XIII, (Republique Française, Ministère de l'Éducation Nationale, Académie de Créteil, 1984). Socio Fundador (en 1957) y Presidente (1967-69) de la Sociedad Mexicana de Bioquímica. Socio Fundador (1959) y Presidente (1971-72) de la Academia Mexicana de Ciencias. Miembro Numerario de la Academia Nacional de Medicina desde 1962 a 1980 y Miembro Titular de 1980 a la fecha. Miembro de la American Society of Biochemistry and Molecular Biology de 1974 a la fecha. Actualmente Miembro Emérito. A publicado más de 15 libros, siendo los más recientes: "Bioquímica Médica", Trillas eds., 2010, "Virus y Enfermedad", Trillas eds. 2011, "SOS: Salvemos la Tierra", 2011. Fundador de la asignatura "Epigenética" en 2012 en su modalidad presencial y a partir de 2014 en la modalidad a distancia. Cuenta con 10 capítulos en libros, 16 artículos de revisión, 37 artículos de divulgación y 50 artículos científicos. Es profesor titular de tiempo completo de la Facultad de Medicina, UNAM. Sus líneas de investigación han sido la Bioquímica y Biología Molecular. Las enzimas disulfuro oxido-reductasas susceptibles a drogas y los nuevos compuestos tioles de bajo peso molecular en parásitos de humanos. Actualmente trabaja en una "Técnica para detectar en una muestra de sangre de individuos jóvenes aparentemente sanos la posibilidad de llegar a tener una hipertensión arterial cuando adultos".