



Programa de Estudio por Competencias

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Centro Universitario

Centro Universitario de Ciencias de la Salud

Departamento:

Biología Molecular y Genómica

Academia:

Biología Molecular

Nombre de la unidad de aprendizaje:

Biología Molecular

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Valor en créditos:
FO170	48	20	68	7

Tipo de curso:	Nivel en que se ubica:	Carrera	Prerrequisitos:
<input type="checkbox"/> C = curso <input type="checkbox"/> CL = curso laboratorio <input type="checkbox"/> L = laboratorio <input type="checkbox"/> P = práctica <input type="checkbox"/> T = taller <input type="checkbox"/> CT = curso - taller <input type="checkbox"/> N = clínica <input type="checkbox"/> M = módulo <input type="checkbox"/> S = seminario	<input type="checkbox"/> Técnico <input type="checkbox"/> Técnico Superior <input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Especialidad <input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado	Medicina	FO164 Bioquímica

Área de formación

Básica Particular Obligatoria

Elaborado por:

Bastidas Ramírez Blanca Estela
García Bañuelos Jesús Javier
Sánchez Orozco Laura Verónica
Bueno Topete Miriam Ruth
De la Mora David

Evaluado y aprobado por:

Presidente: Ana Soledad Sandoval Rodríguez
Secretario: Luis Daniel Hernández Ortega
Miembros:

Armendáriz Borunda Juan
Ayala Madrigal María de la Luz
Bastidas Ramírez Blanca Estela
Bueno Topete Miriam Ruth
Carrillo Pérez Carmen
Floresvillar Mosqueda Jorge
García Bañuelos Jesús Javier
Martínez López Erika
Ramos Márquez Martha Eloísa
Romero Prado Marina
Salazar Montes Adriana María
Sánchez Orozco Laura Verónica

Fecha de elaboración

Fecha de la última aprobación por la Academia

26 de Julio del 2013

1 de Noviembre del 2013

Aporte al perfil de egreso del alumno

- Integrará los conocimientos sobre la estructura y función del ser humano y su entorno en situaciones de salud-enfermedad en sus aspectos biológicos, psicológicos, históricos, sociales y culturales;
- Aplicará los conocimientos básicos para la prevención, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y rehabilitación de las enfermedades prevalentes, de acuerdo al perfil epidemiológico local, nacional e internacional;
- Fundamenta epistémica, teórica y técnicamente su práctica profesional en su vida cotidiana, con pertinencia y ética, basado en las metodologías científicas cuali/cuantitativas

2. Presentación

La asignatura de biología molecular se ubica dentro de la carrera de medicina en el área básica particular obligatoria y le servirá al estudiante para comprender las bases moleculares del funcionamiento celular, los mecanismos que pueden estar alterados para dar lugar a una patología y las técnicas moleculares que le serán de utilidad para realizar el pronóstico, diagnóstico y tratamiento al paciente.

Esta asignatura consiste en el estudio de los procesos celulares básicos que regulan la expresión génica, en la cual el alumno realizará una integración de los conocimientos previamente recibidos en la asignatura de bioquímica y tendrá continuación con los conocimientos que se adquirirán en la asignatura de genética.

3. UNIDAD DE COMPETENCIA

Comprender la relación que existe entre el DNA, los mecanismos de el funcionamiento celular y los fundamentos de la tecnología del DNA recombinante, útiles en la identificación, prevención, diagnóstico y tratamiento de estados patológicos, mediante la comprensión de los elementos básicos que participan en el mantenimiento de la expresión y regulación génica.

4. ATRIBUTOS O SABERES

Saberes Mínimos a desarrollar		
Saberes prácticos (Saber hacer)	Saberes teóricos (Saber pensar)	Saberes formativos Saber pensar
Identificar los métodos más comunes de la biología molecular, su aplicación e interpretación y relacionar las alteraciones moleculares con patologías	Identificar los métodos más comunes de la biología molecular, su aplicación e interpretación y relacionar las alteraciones moleculares con patologías.	Se fomentará en el alumno el interés por la investigación y la necesidad de actualizarse constantemente, el trabajo en equipo y la autocrítica. Así mismo, la disciplina, el orden y la ética profesional ante cualquier acción relacionada con la vida humana.

5. CONTENIDO TEÓRICO-PRÁCTICO (desglose de temas y subtemas)

<p>Fundamentos de la Biología Molecular</p> <p>5.1.- Introducción a la biología molecular (2h)</p> <ul style="list-style-type: none">a) Flujo de la información genéticab) Estructura y organización de ácidos nucleicos: eucromatina, heterocromatina. organización de la cromatina en el ciclo celular. <p>5.1.1.- Componentes fundamentales de los ácidos nucleicos (2h)</p> <ul style="list-style-type: none">a) Componente ácido: Estructura de fosfatosb) Componente neutro: Estructura de azúcaresc) Componente Básico: Estructura de bases nitrogenadasd) Estructura de Nucleósidose) Estructura de nucleótidos <p>5.1.2.- Estructura primaria y secundaria de ácidos nucleicos (4h)</p> <ul style="list-style-type: none">a) Dos tipos de ácidos nucleicos según su composición: DNA y RNAb) Representaciones esquemáticasc) Representaciones abreviadas (A, C, T y G)d) Estructura secundaria del DNAe) Estructura secundaria del B-DNAf) Proporción de bases nitrogenadas: Reglas de Chargaffg) Relación entre purinas y pirimidinash) Modelo de Watson y Cricki) Complementariedad de las bases nitrogenadasj) Antiparalelismo de las dos hebrask) Desnaturalización y renaturalizaciónl) Variantes en doble hebra: formas A y Zm) Forma A de DNA, en comparación con la forma Bn) Forma Z del DNA en comparación con las formas B y Ao) Estructura del RNAp) Estructura secundaria del RNA

- q) Tipos de RNA: RNA mensajero (mRNA), RNA de transferencia (tRNA) y RNA ribosómico

5.1.3.- Condensación del DNA y cromosomas (2h)

- a) Condensación del DNA en eucariotes
- b) Proteínas componentes de la cromatina (Histonas y no Histonas)
- c) Disposición en nucleosomas y fibra de 10 nm
- d) Formación de la fibra de 30 nm
- e) Cromatina: Heterocromatina y eucromatina
- f) Cromosoma metafásico: centrómero y Telómeros

Procesos fundamentales del flujo de la información genética

5.2.- Replicación (4h)

- a) Definición y función de la replicación del DNA.
- b) Características de la replicación: semiconservativa, bidireccional, simultánea y secuencial. Inicio monofocal o multifocal.
- c) Diferencias en la replicación entre células eucariotas y procariontes.
- d) Dirección de la síntesis de DNA.

5.2.1.- Elementos que participan en la replicación del DNA

- e) Descripción del complejo primosoma y replisoma.
- g) Función y características de primasa, RNA cebador, helicasa, proteínas de unión a DNA de cadena sencilla (SSB), topoisomerasas, ligasas y DNA's polimerasas a, b, g, d, y e.

5.2.2.- Etapas de la replicación

- h) **Inicio:** Concepto del sitio ORI, horquilla de replicación.
- i) **Extensión:** Asimetría de la replicación en ambas hebras, síntesis continua y discontinua, fragmentos de Okazaki y su maduración
- j) **Terminación:** Final de la elongación, replicación de los telómeros, función, componentes y acción de la telomerasa.

5.3.- Transcripción (4h)

- a) Estructura del gen, Gen eucarionte (elementos estructurales: exones, intrones, sitio de inicio de la transcripción, elementos funcionales: promotores y secuencias consenso, región río arriba (negativo) y río abajo (positivo))
- b) Elementos de expresión: Definición, ubicación, estructura e interrelación (RNAhn, RNAm, RNAr y RNAt, polipéptido o proteína).

5.3.1.- El proceso de la Transcripción

- c) Inicio, elongación y terminación: Elementos que conforman el reconocimiento del promotor: sitio de inicio, regiones consenso, RNA polimerasa (clasificación).
- d) Definición, función y clasificación de factores transcripcionales (generales y tejido específico).

5.3.2.- Procesamiento del RNA

- e) Caperuza 5', cola poli A., corte y empalme, edición.

5.4.- Traducción (4h)

- a) Definición de la traducción
- b) Código genético
- c) Codón, anticodón,
- d) Características del código genético: casi universal, degeneración y bamboleo.

5.4.1.- Etapas de la traducción

- e) Iniciación
- f) Elongación
- g) Terminación

5.4.2.- Inhibidores de la síntesis de proteínas “antibióticos”

- h) estreptomina, neomicina, tetraciclinas, puromicina, eritromicina, etc.

5.4.3.- Componentes del RNAt

- i) Estructura del RNAt: asa D, región variable, anticodón, aminoacil sintetasas, ribosomas (subunidades pequeña y grande), ribonucleoproteína, sitio A, sitio P), RNAm y factores de la traducción.

5.4.4.- Modificaciones postraduccionales

- j) Maduración de la proteína: glicosilación, fosforilación, hidroxilación, proteólisis. Ejemplos: Procesamiento de la insulina (pre-pro-insulina). Hiperproinsulinemia familiar.

PRIMER EXAMEN (2 DE MARZO)

5.5.- Organización del genoma (4h)

- a) DNA codificante
- b) DNA no codificante
- c) Polimorfismos y SNP's
- d) Diferencias estructurales de cada gen

5.5.1.- Clases de DNA

- e) Complejidad del genoma eucariótico
- f) DNA de copia única o no repetitivo
- g) DNA repetitivo
- h) DNA repetitivo codificante
- i) DNA repetitivo no codificante
- j) Definición, ejemplos y aplicaciones en la medicina de: Polimorfismos, SNPs, RFLPs, VNTR's: Satélites, Minisatélites y microsatélites

5.6.- Mutaciones y mecanismos de reparación (6h)

- a) Mutaciones y su definición
- b) Clasificación de las mutaciones: **Por el tipo de célula:** germinal y somática **por el tipo de daño:** químicos, físicos y biológicos. **Por el tamaño:** cromosómicas, puntuales y pequeña escala (medianas). **Por el tipo de cambio:** sustitución, deleciones, inserciones, secuencia invertida (transiciones o transversión). **Por el efecto en el marco de lectura:** Silenciosa y no silenciosa, sin sentido o de paro, con sentido equivocado, cambio en el marco de lectura
- c) Agentes mutagénicos, mutación espontánea, teratógenos, carcinógenos ejemplos más frecuentes
- d) Mecanismos de reparación: reparación por escisión (sistemas BER y NER, antioxidantes, recombinación homóloga y pos-replicación, reparación por mal apareamiento, no-homólogos End joining (reparación por el sistema recombinación no-homólogo del extremo terminal especial para rompimientos de doble cadena.
- e) Enfermedades de humanos asociadas a la reparación.

Regulación de la expresión de genes

5.7.- Niveles de regulación de la expresión de genes (6h)

- a) Pretranscripcional: descompactación de la cromatina
- b) Transcripcional (gen de la insulina: región sensible a glucosa),
- c) Postranscripcional (ejemplo:), miRNA

5.7.1.- RNAs de Interferencia

- d) Definición y mecanismo de regulación de la expresión génica
- e) Generación endógena de siRNA y miRNA
- f) Procesamiento del RNAm blanco (Digestión por Dicer, captura por RISC y mecanismos de inhibición o degradación el mRNA)

5.8.- Control epigenético: metilación y acetilación

- a) Ejemplo de transcripción en genes iducibles:
- b) Elementos de respuesta a hormonas: ejemplo glucocorticoides
- c) Características estructurales del receptores: Sitios de unión; a la hormona, al DNA y a
- d) factores transcripcionales.
- e) Efecto en la acetilación y desacetilación de histonas.
- f) Mecanismo por unión de represores y activadores.

SEGUNDO EXAMEN (15 DE ABRIL)

Metodología del DNA recombinante

5.9.- Manejo de muestras para Biología Molecular (12h)

- a) Extracción de ácidos nucleicos
- b) Fundamentos de la hibridación y electroforesis
- c) Enzimas de restricción
- d) Fundamentos de clonación: solo plásmidos
- e) Retrotranscripción
- f) Reacción en cadena de la polimerasa
- g) Fundamentos y aplicaciones de microarreglos y secuenciación de ácidos nucleicos
- h) Pruebas Inmunológicas (Reacción Antígeno-Anticuerpo) Elisa y Western –Blot

Patología molecular

5.10.- Clasificación molecular de las enfermedades (8h)

- a) Genéticas (Hemoglobinopatias), tipos de hemoglobinas, expresión diferencial de los genes de la hemoglobina durante el desarrollo embrionario y del adulto, tipos de mutaciones que afectan a las cadenas de la hemoglobina.
- b) Exógenas (virus del papiloma humano)
- c) Multifactoriales (cáncer), propiedades básicas de una célula cancerosa, factores etiológicos del cáncer

5.11.- Regulación del ciclo celular (4h)

- d) Ciclinas, cinasas dependientes de ciclinas, fosfatasa
- e) El papel de Rb y p53 en la regulación del ciclo celular
- f) Genes supresores de tumor, proto-oncogenes y oncogenes
- g) Vía de señalización de ras y NF-KB

TERCER EXAMEN (27 DE MAYO)

6. ACCIONES (ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE CON ENFOQUE EN COMPETENCIAS)

6.1 Estrategias de ensayo. Se les preguntara a los alumnos sobre el tema visto en la clase anterior para que sirva como recordatorio y se afirme el conocimiento

6.2 Estrategias de elaboración. Elaboración de pequeños resúmenes en los que se describe como se relaciona la información teórica con la practica

6.3 Estrategias de organización. Análisis de artículos en clase con la finalidad de resumir, elaborar esquemas, etc., con la finalidad de afianzar el conocimiento.

7. Evidencias de aprendizaje	8. Criterios de desempeño	9. Campo de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> - El alumno elaborará por escrito reportes de documentos científicos relacionados a cada tema revisado en el programa (facilitados por el profesor) - El Alumno realizará reporte y discusión de dos seminarios en formato de mesa redonda en el curso, los cuales abarcaran el primero y segundo modulo del curso en las fechas programadas para tal efecto. - El alumno entregará al final del curso un modelo tridimensional alusivo a alguna de las unidades de aprendizaje 	<p>Dichas actividades serán realizadas en tiempo y forma de acuerdo al plan previo establecido. Las actividades deberán cumplirse en un mínimo del 80 % para ser tomadas en cuenta de lo contrario no se tomaran para el promedio final. Dichas actividades corresponden al 30% de la calificación final.</p>	<p>Los conocimientos adquiridos en esta materia se aplicaran inmediatamente a lo largo del curso en cuanto a que el alumno será capaz de introducirse a bancos de información para actualizarse, comprenderá artículos científicos que involucren biología molecular, y conocerá la forma adecuada de elegir y tratar las muestras para estudios moleculares, así como la interpretación de resultados.</p>

10. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Accesar al curso virtual en Moodle.

11. ESTUDIO AUTODIRIGIDO

1.- Se formarán equipos de trabajo en los cuales se revisarán artículos en inglés de cada tema que expliquen la importancia misma del tema y se indicará a los estudiantes que analicen, discutan y resuman el contenido de los mismos.

2.- Se requerirá que el alumno consulte programas especializados de biología molecular interactivos para entender la estructura tridimensional y los mecanismos moleculares que expliquen un fenómeno.

3.- El alumno tendrá que consultar revistas médicas que se encuentren en Internet y deberá realizar una

ficha bibliográfica.

4.- Se fomentará la participación individual continua mediante una sesión de preguntas y respuestas previa a cada tema.

5.- En trabajo de equipo se requerirá a los alumnos que elaboren y analicen un caso clínico desde el punto de vista molecular.

6.- Al término del curso los alumnos entregarán el material desarrollado sobre un tema específico.

12. EVALUACIÓN (CON ENFOQUE EN COMPETENCIAS)

1.- Se realizarán 2 exámenes parciales.

2.- Se llevarán a cabo actividades en equipo y actividades individuales.

3.- Se discutirán artículos científicos actualizados

4.- Se resolverán cuestionarios en el salón

5.- Se calificará la respuesta a preguntas en el salón como participación en clase

6. Se elaborará un cartel como trabajo final contiendo el desarrollo de un tema de biología molecular con aplicación en la Medicina.

13. ACREDITACIÓN

1.- Asistir por lo menos al 80% de las clases.

2.- Aprobar los exámenes parciales con un promedio mínimo de 60.

3.- Asistir por lo menos al 80% de las prácticas de laboratorio, talleres y seminarios

4.- Participar en clase

14. CALIFICACIÓN

1. Participación ----- 20 %
(personal, fichas de discusión por equipo y reportes escritos)

2. Exámenes----- 70 %

3. Prácticas, talleres y seminarios----- 10 %

15. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

CLAVE CEDOSI	CITA
No se encuentra en CEDOSI	Adriana Salazar Montes, Ana Sandoval Rodríguez, Juan Armendáriz Borunda <i>Biología Molecular Fundamentos y aplicaciones en ciencias de la salud</i> . México,
No se encuentra en CEDOSI	Texto Ilustrado e Interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud. José Luque & Ángel Herráez. 2ª. Edición. Editorial Madrid: Elsevier; 2012.
QH 581.2 I5818 2006	Bruce Alberts y col. <i>Introducción a la Biología Celular</i> . 3a edición. Editorial

	Panamericana. 2011.
QH581.2 B56 2005	Harvey Lodish y col. <i>Biología celular y Molecular</i> 5ta edición. Editorial Panamericana. 2005.
QH 581.2 P36 2000	Arturo Panduro y col. <i>Biología Molecular en la Clínica</i> . McGraw-Hill Interamericana. 1a Edición. 2000.
QH430 L48 2008 (corresponde a la edición 2008)	Benjamin Lewin, Benjamin. <i>GENES XI</i> . Oxford University Press. 2012.
QH 581.2 C43 2010	. Nalini Chandar y Susan Viselli. <i>Biología Molecular y celular</i> , Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins. 2011
QH 577 K3718 2011	Gerald Karp. <i>Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos</i> . 6ª edición. 2011.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

CLAVE CEDOSI	CITA
QH 506 W3818 2006	James Watson y col. <i>Biología Molecular del Gen</i> . 5ª edición. Editorial Panamericana. 2005.
QH 581.2 M43 1998 (corresponde a la edición 1998)	Steven R. Goodman. <i>Medical Cell Biology</i> . Academic Press. 3ra Edición. 2007.

16. LABORATORIOS Y ÁREAS DE PRÁCTICA

<p>Para lograr generar las competencias prácticas de ésta unidad de aprendizaje se hace uso de las siguientes áreas: Aulas de edificios Q Laboratorios de Bioquímica Edificio P Sala de Juntas del Departamento de Biología Molecular y Genómica</p>

17. MATERIAL DIDÁCTICO Y EQUIPO UTILIZADO

<ul style="list-style-type: none"> • Video-proyector • Pintarrón • Artículos

18. PERFIL DEL DOCENTE

<p>El docente encargado de impartir esta asignatura debe ser un profesionalista del área de Ciencias de la Salud con formación en el campo de la Biología Molecular o Genómica. El docente será sensible a las necesidades de cada uno de sus alumnos en diversas situaciones y respetuoso de las diferencias individuales; para ello se requieren ciertas características, entre las cuales destacan:</p> <p>Conocimiento y aceptación del enfoque pedagógico. Conocimiento de las estrategias de aprendizaje. Conocimiento de la población estudiantil: cuales son sus ideas previas, sus capacidades, sus limitaciones, sus estilos de aprendizaje, sus motivos, sus hábitos de trabajo, sus actitudes y valores frente al estudio. Actualización permanente con educación continua. Habilidades de comunicador y promotor del cambio. Habilidad para crear situaciones de confrontación que estimulen el pensamiento crítico, la reflexión y la toma de decisiones. Habilidad para manejo de grupo. Habilidad en la planeación didáctica Habilidad para crear espacios de reflexión que estimulen la creatividad</p>

MISIÓN

Formar médicos, profesionales de la salud, con reconocimiento nacional e internacional y un sólido compromiso social, humano y ético que les permita ejercer la profesión con calidad y honestidad, respondiendo a las demandas de su comunidad y en permanente actualización e investigación de los avances científicos y tecnológicos en beneficio de la salud individual y colectiva, con satisfacción personal en su quehacer.

VISIÓN

Somos una carrera acreditada, formadora de médicos líderes, con excelencia académica que aplican conocimientos, habilidades y actitudes con juicio crítico y atendiendo las normas de la práctica médica bajo los valores de humanismo, ética y trabajo en equipo, capaces de administrar recursos, investigar y aplicar los avances científicos y tecnológicos para la atención de la enfermedad y la salud de su comunidad.

PERFIL DE EGRESO

- Fundamenta epistémico, teórica y técnicamente su práctica profesional en su vida cotidiana, con pertinencia y ética basado en las metodologías científicas cualitativas y cuantitativas.
- Ejerce habilidades de comunicación oral y escrita en su propio idioma y en inglés con sentido crítico, reflexivo y con respeto a la diversidad cultural en los contextos profesionales y sociales.
- Comprende y aplica tecnologías de la información y comunicación con sentido crítico y reflexivo de manera autogestiva en los contextos profesional y social.
- Comprende conocimientos basados en evidencias y literatura científica actual; analiza, resume y elabora documentos científicos.
- Promueve estilos de vida saludables con una actitud humanística, crítica y reflexiva en la práctica profesional.

- Desarrolla una identidad profesional, social y universitaria con base en los diversos contextos y escenarios económicos-políticos y sociales, con una postura propositiva, emprendedora, integradora y colaborativa.
- Se compromete con los principios éticos y normativos aplicables al ejercicio profesional con apego a los derechos humanos y a los principios de seguridad integral en la atención del paciente, respetando la diversidad cultural y medicina alternativas y complementarias.
- Participa en estrategias para prevenir y atender a la población en caso de emergencias y desastres privilegiando el trabajo colaborativo con base en el conocimiento de las amenazas por el deterioro ambiental y el desarrollo tecnológico.
- Integra los conocimientos sobre la estructura y función del ser humano y su entorno en situaciones de salud-enfermedad en sus aspectos biológicos, psicológicos, históricos, sociales y culturales.
- Aplica los principios, teorías, métodos y estrategias de la atención médica en su práctica profesional de forma integral e interdisciplinar de las principales causas de morbilidad y mortalidad humana utilizando el método clínico, epidemiológico y social, actuando con respeto a la diversidad cultural, ambiental y de género, con eficacia y eficiencia en el manejo de recursos y trabajo colaborativo e interdisciplinario; en el contexto de la transición epidemiológica y las políticas de salud locales, nacionales e internacionales.
- Aplica los conocimientos básicos para la prevención, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y rehabilitación de las enfermedades prevalentes de acuerdo al perfil epidemiológico local, nacional e internacional.
- Desarrolla, interviene y aplica los principios, métodos y estrategias de la atención primaria en salud desde una perspectiva multi, inter y transdisciplinar con una visión integral del ser humano en su medio ambiente.
- Establece una relación médico-paciente efectiva con un enfoque biopsicosocial durante su práctica profesional, para mejorar la calidad de atención.
- Integra a su práctica médica conocimientos y habilidades para uso de la biotecnología disponible con juicio crítico y ético.
- Aplica su juicio crítico para la atención o referencia de pacientes a otros niveles de atención o profesionales de la salud actuando con ética y en apego a la normatividad vigente.