



### PROGRAMA DE ESTUDIOS

<b>1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>			
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>BIOLOGÍA MOLECULAR</b>		
<b>Clave:</b>	<b>BM0319</b>		
<b>Horas y créditos:</b>	<b>Teóricas: 32</b>	<b>Prácticas: 16</b>	<b>Estudio Independiente: 16</b>
	<b>Total de horas: 64</b>		<b>Créditos: 4</b>
<b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>	<b>Teórico:</b>	<b>Teórico-práctico: X</b>	<b>Práctico:</b>
<b>Competencia (s) del perfil de egreso que desarrolla o a las que aporta.</b>	<p><b>Competencia general:</b> Establece diagnóstico clínico para fundamentar acciones que favorezcan la salud humana, con base en el análisis integral de historia y evidencia clínicas.</p> <p><b>Competencia específica:</b> Elabora el diagnóstico clínico definitivo, y lo informa al paciente considerando atributos de comunicación asertiva.</p> <p><b>Competencia de la unidad de aprendizaje:</b> Identifica las bases moleculares del proceso salud-enfermedad para correlacionarlo al diagnóstico y aplicarlo en la terapéutica de una medicina molecular personalizada a través de casos clínicos.</p>		
<b>Cursos antecedentes y consecuentes relacionados.</b>	<p><b>Antecedentes:</b> Ingles I, Ingles II, Bioquímica Básica con Laboratorio, Bioquímica Médica con Laboratorio, Histología con Laboratorio, Embriología con Laboratorio.</p> <p><b>Consecuentes en verticalidad:</b> Inmunología con Laboratorio, Fisiología Básica con Laboratorio y Medicina Preventiva.</p> <p><b>Consecuentes en horizontalidad:</b> Genética, Bioética en Salud, Reumatología, Nutrición y Medicina Legal.</p>		
<b>Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:</b>	<p>Dra. Carla Ernestina Angulo Rojo Dra. Nidia León Sicaños Dr. Adrián Canizalez Román Dr. Héctor Flores Villaseñor</p>		
<b>Fecha de elaboración:</b>	<b>Mayo 2016</b>		<b>Actualización: Octubre 2016</b>
<b>2. PROPÓSITO</b>			
Asimilará e interpretará las bases moleculares sobre el origen de la vida y los procesos relacionados con la salud-enfermedad para su aplicación en la medicina molecular personalizada.			
<b>3. SABERES</b>			
<b>Teóricos: (saber)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica la compartimentalización celular: de las membranas al núcleo, la organización del genoma eucarionte, la expresión de genes y los métodos básicos de la biología molecular.</li> </ul>		

<b>Prácticos: (saber hacer)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza las herramientas moleculares en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las enfermedades.</li> </ul>
<b>Actitudinales: (saber ser)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabaja en equipo para abordar el diagnóstico multidisciplinario del paciente.</li> <li>Confiabilidad y responsabilidad ante la historia clínica del paciente.</li> <li>Fomenta la innovación el uso de estrategias para diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las enfermedades.</li> <li>Respeto la vida con ética, dignidad y confidencialidad en la relación estudiante-paciente.</li> </ul>

#### 4. CONTENIDOS

TEMAS SUBTEMAS	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>1. INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR</b></p> <p>1.1. Visión retrospectiva de la Biología Molecular, la Biología Celular y la Genética.</p> <p>1.2. La teoría celular.</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.1. El origen de la vida. Evolución filogenética: de los procariontos a los eucariotas.</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.2. Concepto y propiedades de la célula.</p> <p>1.3. La célula eucariota: Estructura anatómica y molecular</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.1. Organización general de la célula eucariota.</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.2. Forma, tamaño e individualidad de las células.</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.3. Relación de las células entre sí y con el medio. Adhesión intercelular. Matriz extracelular. Comunicación intercelular paracrina y endocrina.</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.4. Orgánulos, control y regulación de las funciones celulares.</p> <p>1.4. Ciclo celular</p> <p style="padding-left: 20px;">1.4.1. Generalidades del ciclo celular.</p> <p style="padding-left: 20px;">1.4.2. Componentes del sistema de control del ciclo celular.</p> <p style="padding-left: 20px;">1.4.3. Control intracelular y extracelular del ciclo celular.</p> <p style="padding-left: 20px;">1.4.4. Muerte celular: apoptosis y necrosis.</p> <p>1.5. Generalidades de la diferenciación celular y la organogénesis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señala los orígenes de la Biología Molecular como ciencia y su estrecha relación con otras ciencias biomédicas.</li> <li>Conoce y comprende la teoría celular. Comprende las teorías actuales acerca del origen de la vida e interpreta las principales evidencias que las fundamentan.</li> <li>Analiza la morfología general de la célula y las diferencias entre procariontos y eucariotas.</li> <li>Analiza la composición bioquímica y estructural de las principales biomoléculas que permiten el funcionamiento de la célula.</li> <li>Comprende y maneja el Ciclo Celular en células germinales y somáticas.</li> <li>Describe los niveles de diferenciación celular.</li> </ul>
<p><b>2. COMPARTAMENTALIZACIÓN CELULAR: DE LAS MEMBRANAS AL NÚCLEO.</b></p> <p>2.1. Membranas Celulares: composición, fluidez y asimetría; permeabilidad de la bicapa lipídica y transporte de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica y comprende que la compartimentalización celular es clave en la función de las células eucarióticas.</li> <li>Explica la importancia de la membrana celular; describe las diversas funciones de la membrana celular; esquematiza la bicapa</li> </ul>

<p>sustancias.</p> <p>2.2. Citoplasma: estructura y función del citoesqueleto; citosol, microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios.</p> <p>2.3. Retículo endoplásmico rugoso y liso.</p> <p>2.4. Aparato de Golgi.</p> <p>2.5. Lisosomas.</p> <p>2.6. Peroxisomas.</p> <p>2.7. Mitocondrias.</p> <p>2.8. Núcleo y Nucléolo.</p>	<p>lipídica de la membrana celular y explica su función.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los principales componentes del citoesqueleto en relación a su estructura y función. Reconoce el papel de soporte del andamiaje del citoesqueleto.</li> <li>• Analiza y describe la estructura y función de cada uno de los organelos de una célula eucariota.</li> </ul>
<p><b>3. ORGANIZACIÓN DEL GENOMA EUCARIONTE Y LA EXPRESIÓN DE GENES.</b></p> <p>3.1. Estructura y función de los ácidos nucleicos. DNA y tipos de RNA.</p> <p>3.2. DNA, genes y cromosomas.</p> <p>3.2.1. Secuencias codificantes. Exones –Intrones. Alelos.</p> <p>3.2.2. Secuencias repetidas.</p> <p>3.2.3. Transposones.</p> <p>3.2.4. Elementos reguladores</p> <p>3.2.5. Seudogenes.</p> <p>3.2.6. Secuencias intergénicas</p> <p>3.2.7. Cromoatina y niveles de Compactación.</p> <p>3.2.8. Componentes del cromosoma: centromero, telomero, cromatida.</p> <p>3.3. Replicación del DNA.</p> <p>3.4. Reparación del DNA</p> <p>3.5. Recombinación del DNA y su implicación en la variabilidad genética.</p> <p>3.6. Proceso de Transcripción.</p> <p>3.6.1. El mundo del RNA y el origen de la vida.</p> <p>3.6.2. Mecanismo general.</p> <p>3.6.3. Maquinaria basal de transcripción.</p> <p>3.7. Control de la expresión génica.</p> <p>3.7.1. Factores de transcripción</p> <p>3.7.2. Mecanismos epigenéticos: metilación del DNA, modificación de histonas.</p> <p>3.7.3. El papel de la cromatina en la transcripción. Dinamismo heterocromatina-eucromatina.</p> <p>3.7.4. El papel de la topología de los cromosomas.</p> <p>3.8. Proceso de traducción</p> <p>3.8.1. Mecanismo general.</p> <p>3.8.2. Concepto de péptido señal.</p> <p>3.8.3. Modificaciones post-traduccionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende la estructura y la organización del material genético y la relaciona con su funcionalidad en células eucariotas.</li> <li>• Conoce el mecanismo y las diferentes proteínas que participan en los procesos de replicación, reparación y recombinación de DNA.</li> <li>• Explica cómo se realiza el proceso de transcripción.</li> <li>• Comprende los mecanismos celulares que controlan la expresión de genes y las diferentes formas de regulación utilizadas por células eucariotas.</li> <li>• Conoce los mecanismos de síntesis, transporte y plegamiento de las proteínas. Explica la importancia del plegamiento de las proteínas y el desarrollo de enfermedades.</li> </ul>

<p>3.8.4. Ensamble de proteínas en la membrana del retículo.</p> <p>3.8.5. Clasificación y tráfico de proteínas.</p> <p>3.8.6. Plegamiento anormal de proteínas y enfermedades en humanos.</p>	
<p><b>4. MÉTODOS BÁSICOS DE BIOLOGÍA MOLECULAR</b></p> <p>4.1. Métodos para estudiar las células: técnicas de cultivo celular (video microscopía) y el uso de los diferentes tipos de microscopía.</p> <p>4.2. Manejo de muestras para estudios moleculares.</p> <p>4.3. Análisis y manipulación de ácidos nucleicos.</p> <p>4.3.1. Métodos de extracción de DNA/RNA.</p> <p>4.3.2. Electroforesis.</p> <p>4.3.3. Enzimas de restricción</p> <p>4.3.4. Vectores de clonación y expresión.</p> <p>4.3.5. Técnicas de hibridación</p> <p>4.3.6. Reacción en cadena de la polimerasa: PCR.</p> <p>4.3.7. Secuenciación de ácidos nucleicos. Pirosecuenciación. <i>Next generation secuencing.</i></p> <p>4.3.8. Microarreglos</p> <p>4.4. Análisis de proteínas</p> <p>4.4.1. Técnicas de fraccionamiento subcelular.</p> <p>4.4.2. Inmunodetección de proteínas: <i>SDS-PAGE</i> y <i>Western blot.</i></p> <p>4.4.3. Inmunocitoquímica e inmunofluorescencia</p> <p>4.4.4. ELISA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisa y comprende las principales metodologías en Biología Molecular.</li> </ul>
<p><b>5. DIAGNÓSTICO MOLECULAR Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES</b></p> <p>5.1. Secuenciación del genoma humano. Importancia en el descubrimiento de la causalidad genómica de enfermedades.</p> <p>5.2. Genotipificación y diagnóstico de mutaciones.</p> <p>5.3. Polimorfismos y huellas de DNA.</p> <p>5.4. Detección de ácidos nucleicos en biofluidos.</p> <p>5.5. Pruebas de paternidad.</p> <p>5.6. Terapia génica</p> <p>5.7. Dopaje génico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende el diagnóstico molecular y tratamiento de las enfermedades moleculares.</li> <li>• Comprende las nuevas estrategias moleculares que son la base de una medicina personalizada.</li> </ul>

5.8. Terapia celular												
5.9. Reprogramación celular.												
5.10. Organismos transgénicos												
<b>5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS</b>												
<b>5.1 ACTIVIDADES DEL MAESTRO:</b>												
<b>Actividades previas:</b>	<b>Actividades de desarrollo:</b>	<b>Actividades finales:</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planeación de la clase a base de diferentes actividades:</li> <li>Pregunta guiada.</li> <li>Organizador gráfico.</li> <li>Analogías.</li> <li>Cronograma.</li> <li>La pregunta.</li> <li>Lluvia de ideas.</li> <li>Elaboración de cuestionarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de los contenidos.</li> <li>Análisis y discusión de temas específicos con participación del alumno, orientado en todo momento por el profesor.</li> <li>Exposición activa y reflexiva por parte del profesor de los diferentes temas del programa.</li> <li>Presentación de casos.</li> <li>Uso de base de datos de publicaciones científicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen teórico.</li> <li>Lista de cotejo.</li> <li>Rubrica.</li> <li>Proyecto de investigación.</li> <li>Mapas mentales y conceptuales.</li> <li>Cierre de temática.</li> <li>Portafolio de evidencias.</li> </ul>										
<b>5.2 ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE:</b>												
<b>Actividades previas:</b>	<b>Actividades de desarrollo:</b>	<b>Actividades finales:</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura alusiva al tema</li> <li>Solución de cuestionarios</li> <li>Búsqueda de información</li> <li>Trabajo colaborativo para entrega de tareas, exposiciones, etc.</li> <li>Organizadores gráficos como mapas mentales y conceptuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de los temas indagados.</li> <li>Discusiones de una tema,</li> <li>Activación de conocimientos previos,</li> <li>Mapas mentales y conceptuales.</li> <li>Cuestionarios.</li> <li>Exposiciones</li> <li>Lectura comentada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición</li> <li>Solución de ejercicios de temas específicos.</li> <li>Seminarios</li> <li>Pregunta guiada</li> <li>Crucigrama</li> <li>Informe académico</li> <li>Portafolio de evidencias</li> </ul>										
<b>6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS</b>												
<b>6.1. Evidencias de Aprendizaje</b>	<b>6.2. Criterios de Desempeño</b>	<b>6.3. Calificación y Acreditación</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>La pregunta.</li> <li>Debate.</li> <li>Ensayo.</li> <li>Estudio de caso.</li> <li>Texto paralelo.</li> <li>Mapa conceptual.</li> <li>Portafolio.</li> <li>Exámenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza adecuadamente el lenguaje técnico y aprende a desenvolverse en público y elabora las presentaciones para sus compañeros.</li> <li>Integra la teoría para el diagnóstico, tratamiento y pronósticos de los casos clínicos.</li> <li>Utiliza el apoyo didáctico (multimedia y biblioteca virtual).</li> <li>Utiliza teóricamente los métodos de laboratorio.</li> <li>Mapas conceptuales y redes semánticas.</li> </ul>	<p>Porcentaje de evaluación</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">1. Examen</td> <td style="text-align: right;">70%</td> </tr> <tr> <td>2. Actividades</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td>3. Participación</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td>4. Trabajo final</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td><b>Total.</b></td> <td style="text-align: right;"><b>100%</b></td> </tr> </table> <p>*Para tener derecho a presentar el examen ordinario debe tener el 80% de asistencia; en caso contrario presentará examen extraordinario.</p> <p>*El alumno podrá exentar la teoría con un promedio general de 8.0, en la suma de todos los parciales.</p>	1. Examen	70%	2. Actividades	10%	3. Participación	10%	4. Trabajo final	10%	<b>Total.</b>	<b>100%</b>
1. Examen	70%											
2. Actividades	10%											
3. Participación	10%											
4. Trabajo final	10%											
<b>Total.</b>	<b>100%</b>											

		<p>*No se promedia calificación reprobatoria. Automáticamente presentara examen ordinario.</p> <p>*Los alumnos que presenten ordinario, se promediará la calificación del examen ordinario con la calificación de todos los parciales y obtendrá su calificación final de teoría (por lo que está obligado a presentar todas las evaluaciones).</p> <p>*La calificación final será un número entero, el 0.5 lo llevara al siguiente número, el 0.4 lo llevara al número inferior, ejemplo: (8.5 = 9.0 o 8.4 = 8.0).</p>
--	--	---

#### **6.4. MEDIOS DE REGISTRO, HERRAMIENTAS Y MEDICIÓN DE LAS EVALUACIONES:**

Ordenadores portátiles, listas de asistencia y de registro de actividades, lista de cotejo de exposiciones, rubrica y portafolio

#### **7. FUENTES DE INFORMACIÓN**

##### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

- Salazar Montes, Adriana; Sandoval Rodríguez, Ana; Armendáriz Borunda, Juan. Biología Molecular, Fundamentos y aplicaciones en ciencias de la salud. Guadalajara, México. Mc Graw Hill.
- Lodish et al. Molecular Cell Biology (7ª edición) New York: W. H. Freeman & Co.
- Lewin, Benjamin. Genes X (10ª edición). New York: Oxford University Press.
- Bruce Alberts, et al. Molecular Biology of the Cell (4ª edición). New York: Garland Publishing.
- Cooper, Geoffrey M. The Cell, A Molecular Approach (2ª edición). Sunderland (MA): Sinauer Associates, Inc.

##### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- Del Castillo V, Uranga R, Zafra G. Genética Clínica. Ed. Manual moderno. México, DF. 2012.
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>.

#### **8. PERFIL DEL PROFESOR:**

- Licenciatura en Medicina General, Químico Farmacobiólogo, Ingeniero Bioquímico (o carrera a fin).
- Maestría y/o Doctorado en ciencias básicas del área de la salud.