

***CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS***

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOMÉDICAS E INGENIERÍAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE:  
MÉDICO CIRUJANO Y PARTERO**



UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

**BIOLOGÍA MOLECULAR**

**DR. VÍCTOR OCTAVIO FUENTES  
HERNÁNDEZ**

Presidente de la Academia de Disciplinas  
Funcionales

**MTRA. MARÍA AZUCENA RAMOS  
HERRERA**

Jefe del Departamento Ciencias de la  
Salud

*Melva Gutiérrez A.*  
**DRA. MELVA GUTIÉRREZ ANGULO**  
Profesor



Universidad Guadalajara

Centro Universitario de los Altos

UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Área de formación: Básico Particular Obligatoria

**1.1 DEPARTAMENTO:**

Ciencias de la Salud

**1.2 ACADEMIA:**

Disciplinas Funcionales

**1.3 NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:**

Biología Molecular

Clave de la materia	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Valor de créditos
FO 170	50	30	80	9

Tipo de curso:		Nivel en que se ubica		Prerrequisitos
C= curso	<input type="checkbox"/>	Técnico	<input type="checkbox"/>	FO164
CL= curso laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>	Técnico superior	<input type="checkbox"/>	
N= práctica	<input type="checkbox"/>	Licenciatura	<input checked="" type="checkbox"/>	
T= taller	<input type="checkbox"/>	Especialidad	<input type="checkbox"/>	
CT= curso-taller	<input type="checkbox"/>	Maestría	<input type="checkbox"/>	
		Doctorado	<input type="checkbox"/>	

**1.4 ELABORADO POR:**

Elaborado por: Academia de Biología Molecular del CUCS  
 Fecha de elaboración: septiembre 2002

**1.5 FECHA DE REVISIÓN:**

FECHA	PARTICIPANTES
Septiembre del 2002	Academia de Biología Molecular (CUCS)
25 de Agosto del 2009	Dra. Melva Gutiérrez Angulo M. Esp. Miguel Ángel Arias Orozco

## 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 servirán en un momento dado para realizar un adecuado 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 y los procesos celulares para entender los mecanismos que rigen 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. SABERES

<b>Saberes Prácticos</b>	Elegir y manejar las muestras para estudios moleculares, así como interpretar los resultados y aplicarlos en el tratamiento práctico del paciente. Además de entender artículos de actualización en medicina que versen sobre temas moleculares.
<b>Saberes teóricos</b>	Conocer el desarrollo de la biología molecular, los conceptos básicos de estructura y funcionamiento celular y su relación con el DNA, así como los fundamentos de la expresión de los genes. Así mismo conocer las bases moleculares de las patologías humanas que más impacto tienen en la población mexicana.
<b>Saberes formativos</b>	Promover y resaltar la importancia del trabajo en equipo Propiciar el desarrollo de actitudes y aptitudes en actividades de investigación Valorar, reconocer y respetar la diversidad en el ser humano Fomentar el reconocimiento de sus alcances y limitaciones en lo disciplinar y al interactuar con otros profesionales de la salud
<b>Saberes Técnicos</b>	Identificar los métodos más comunes de la biología molecular, su aplicación e interpretación y relacionar las alteraciones moleculares con patologías.

## 5. CONTENIDO TEÓRICO PRÁCTICO (temas y subtemas)

Unidad temática y contenido	Desglose de contenido	Carga horaria (horas)
<p>PRESENTACIÓN DEL CURSO</p> <p>1.- Introducción a la biología molecular</p> <p>1.1. Desarrollo histórico de la Biología molecular</p> <p>1.2. Definición de conceptos básicos</p> <p>1.3. Objeto de estudio, áreas afines e importancia en medicina</p>	<p>Dinámica grupal Explicación de la forma como se llevará a cabo el curso, evaluación, etc. <b>OBJETIVO:</b> Introducir al alumno en los aspectos históricos y en los conceptos de a biología molecular de mayor trascendencia en la aplicación de la medicina.</p> <p>1. Introducción a la biología molecular</p> <p>1.1 Desarrollo histórico de la Biología molecular</p> <p>1.1.1 Experimentos Griffith, Avery, Hershey, Watson y Crick, Jacob, Monod, Baltimore.</p> <p>1.2 Definición de conceptos básicos</p> <p>1.2.1 DNA, gen, nucleótido, cromatina, RNA, flujo de la información genética, replicación, transcripción, traducción</p> <p>1.3 Objeto de estudio, áreas afines e importancia en medicina</p> <p>1.3.1 Definir su objeto de estudio, dar ejemplos de aplicaciones de la biología molecular en general y en medicina en particular: base molecular de enfermedades, diagnóstico molecular, medicamentos (proteínas recombinantes, ejemplo. Insulina, eritropoyetina....), etc.</p> <p>1.4 Proyecto del genoma humano: qué es, número de genes en el genoma humano, aportaciones e implicaciones médicas.</p>	<p>2</p> <p>2</p>
<p>2.- Organización celular y del genoma humano</p> <p>2.1 Célula procariota y eucariota</p> <p>2.2 Acidos nucleicos</p> <p>2.3 Niveles de organización de ácidos nucleicos.</p> <p>2.4 RNA: Estructura y tipos</p> <p>2.5 Ciclo celular</p>	<p><b>OBJETIVO:</b> Que el alumno entienda los diferentes niveles de organización del DNA en las diferentes fases del ciclo celular mencionando las principales proteínas involucradas en el mecanismo de empacamiento del DNA.</p> <p>2. Organización del genoma humano</p> <p>2.1.1 Estructura celular</p> <p>2.1.2. Diferencias entre células eucariotas y procariotas</p> <p>2.2 Componentes fundamentales de los ácidos nucleicos</p> <p>2.2.1 Componente ácido: Estructura de fosfatos</p> <p>2.2.2 Componente neutro: Estructura de azúcares</p> <p>2.2.3 Componente Básico: Estructura de bases nitrogenadas</p> <p>2.2.4 Estructura de Nucleósidos</p> <p>2.2.5. Estructura de nucleótidos</p> <p>2.3.1 Estructura primaria de ácidos nucleicos</p> <p>2.3.1.1 Dos tipos de ácidos nucleicos según su composición: DNA y RNA</p> <p>2.3.2 Estructura secundaria del DNA</p> <p>2.3.2.1 Estructura secundaria del B-DNA</p> <p>2.3.2.2 Proporción de bases nitrogenadas: Reglas de Chr</p>	<p>6</p>

	<p>gaff</p> <p>2.3.2.3 Relación entre purinas y pirimidinas</p> <p>2.3.2.4 Modelo de Watson y Crick</p> <p>2.3.2.5 Complementariedad de las bases nitrogenadas</p> <p>2.3.2.6 Antiparalelismo de las dos hebras</p> <p>2.3.2.7 Desnaturalización y renaturalización</p> <p>2.3.3 Variantes en doble hebra: formas A y Z</p> <p>2.3.3.1 Forma A de DNA, en comparación con la forma B</p> <p>2.3.3.2 Forma Z del DNA en comparación con las formas 2.6</p> <p>2.3.4 Condensación del DNA y cromosomas</p> <p>2.3.4.1 Condensación del DNA en eucariotes</p> <p>2.3.4.2 Proteínas componentes de la cromatina (Histonas)</p> <p>2.3.4.3 Disposición en nucleosomas y fibra de 10 nm</p> <p>2.3.4.4 Formación de la fibra de 30 nm</p> <p>2.3.4.5 Cromatina: Heterocromatina y eucromatina</p> <p>2.3.4.6 Cromosoma metafásico: centrómero y Telómero</p> <p>2.4 Estructura del RNA</p> <p>2.4.1 Estructura secundaria del RNA</p> <p>2.4.2 Tipos de RNA</p> <p>2.5 Ciclo celular</p> <p>2.5.1 Etapas del ciclo celular.</p> <p>2.5.2 Mitosis</p> <p>2.5.3 Meiosis</p> <p>2.5.3.1 Recombinación</p> <p>2.5.3.2 Errores en la meiosis</p>	
<p>3.Replicación del DNA</p> <p>3.1 Definición y generalidades</p> <p>3.2 Unidad de replicación</p> <p>3.3 Etapas de la replicación</p>	<p><b>OBJETIVO:</b> Que el alumno entienda a la replicación como el principal mecanismo para la división celular, las diferencias entre células procariotas y eucariotas, sus fases y los componentes que participan en el proceso.</p> <p>3.1 Definición y función de la replicación del DNA.</p> <p>3.1.1 Características de la replicación: semiconservativa, bidireccional, simultánea y secuencial. Inicio monofocal o multifocal.</p> <p>3.1.2 Diferencias en la replicación entre células eucariotas y procariotas.</p> <p>3.1.3 Dirección de la síntesis de DNA.</p> <p>3.2 Elementos que participan en la replicación del DNA:</p> <p>3.2.1 Descripción del complejo primosoma y replisoma.</p> <p>3.2.2 Función y características primasa, RNA cebador, helicasa, proteínas de unión a DNA de cadena sencilla (SSB), topoisomerasas, ligasas y DNA's polimeras.</p> <p>3.3 Etapas de la replicación:</p> <p>3.3.1 <b>Inicio:</b> Concepto del sitio ORI, horquilla de replicación.</p> <p>3.3.2 <b>Extensión:</b> Asimetría de la replicación en ambas hebras, síntesis continua y discontinua, fragmentos de Okazaki y su maduración</p>	<p>4</p>

	<p>3.3.3 <b>Terminación:</b> Final de la elongación, replicación de los telómeros, función, componentes y acción de la telomerasa.</p>	
<p>4. Expresión de genes</p> <p>4.1. Estructura del gen</p> <p>4.2 Transcripción.</p> <p>4.3 Modificaciones postranscripcionales</p> <p>4.4 Regulación de la transcripción</p>	<p><b>OBJETIVO:</b> Que el alumno integre el conocimiento de la expresión de genes como un mecanismo del flujo de la información genética que participa en la diferenciación celular, entendiendo desde la estructura de un gen, hasta los principales mecanismos responsables de la regulación de la expresión génica.</p> <p>4.1 Estructura del gen</p> <p>4.1.1 Gen eucariote (elementos estructurales: exones, intrones, sitio de inicio de la transcripción, elementos funcionales: promotores y secuencias consenso, región río arriba (negativo) y río abajo (positivo)</p> <p>4.1.2 Elementos de expresión: Definición, ubicación, estructura e interrelación.</p> <p>4.1.3. Modificaciones Pre-transcripcionales: Acetilación, metilación</p> <p>4.2 Transcripción</p> <p>4.2.1 Inicio, elongación y terminación: Elementos que conforman el reconocimiento del promotor: sitio de inicio, regiones consenso, RNA polimerasa (clasificación).</p> <p>4.2.2 Definición, función y clasificación de factores transcripcionales (generales y tejido específico).</p> <p>4.3 Procesamiento del RNA</p> <p>4.3.1 Corte y empalme, edición, caperuza 5', cola poli A.</p> <p>4.4 Regulación</p> <p>4.4.1 Postranscripcional: vida media del RNA (cola poli A)</p>	<p>4</p>
<p>5. Traducción</p> <p>5.1. Definición</p> <p>5.2. Código genético.</p> <p>5.3. Etapas de la traducción</p> <p>5.4.Modificaciones postraduccionales</p>	<p><b>OBJETIVO:</b> Que el alumno entienda a la traducción como el mecanismo para la síntesis de proteínas, las diferencias entre células procariotas y eucariotas, sus fases y los componentes que participan en el proceso.</p> <p>5.1.1 Definición de la traducción</p> <p>5.2 Código genético:</p> <p>5.2.1 Codón, anticodón, degeneración, bamboleo.</p> <p>5.3 Etapas de la traducción:</p> <p>5.3.1 Iniciación, elongación y terminación.</p> <p>5.3.2 Ejemplo de moléculas que pueden inhibir la síntesis de proteínas: antibióticos como estreptomycin, neomicina, tetraciclinas,</p>	<p>4</p>

	<p>puromicina, eritromicina, etc.</p> <p>5.3.3 Componentes: RNAt (estructura del RNAt: asa D, región variable, anticodón, aminoacil sintetasa, ribosomas (subunidad pequeña, grande), ribonucleoproteína, sitio A, sitio P), RNAm y factores de la traducción.</p> <p>5.4 Modificaciones postraduccionales</p> <p>5.4.1 Maduración de la proteína: glicosilación, fosforilación, hidroxilación, proteólisis.</p>	
	<b>PRIMER EXAMEN</b>	
<p>6.- Técnicas DNA recombinante</p> <p>6.1 Manejo de muestras biológicas para el diagnóstico molecular</p> <p>6.2 Extracción de ácidos nucleicos.</p> <p>6.3 Enzimas que modifican ácidos nucleicos y principios</p> <p>6.4 Técnicas básicas Gel, electroforesis, Northern, Southern y aplicaciones</p> <p>6.5 Vectores plásmidos, bibliotecas</p> <p>6.6 PCR tipos y aplicaciones</p> <p>6.7 Secuenciación de ácidos nucleicos y microarreglos</p> <p>6.8 Diagnóstico molecular</p>	<p><b>OBJETIVO:</b> Que el alumno sea capaz de entender los fundamentos, aplicaciones e interpretación de las técnicas de la biología molecular con aplicación al pronóstico, diagnóstico, tratamiento de enfermedades y en la biotecnología.</p> <p>6.1 Manejo de muestras</p> <p>6.1.1. Selección de muestras según se trate de la detección de un virus, bacteria, enfermedad genética o adquirida: ejm; para tuberculosis pulmonar (expectoración), para hepatitis B (suero), para distrofia muscular de Duchène (leucocitos de sangre periférica).</p> <p>6.2 Extracción de ácidos nucleicos:</p> <p>6.2.1 Fundamento de la técnica de fenol cloroformo y el método de Chomziski y Sachi.</p> <p>6.3 Enzimas que modifican ácidos nucleicos</p> <p>6.3.1 Enzimas de restricción: clasificación, descubrimiento, nomenclatura, secuencias</p> <p>6.3.2 Nucleasas: exonucleasas, endonucleasas. Polimerasas,</p> <p>6.3.3 Desnaturalización, renaturalización, hibridación, obtención y utilidad de las sondas.</p> <p>6.4 Técnicas de Biología Molecular.</p> <p>6.4.1 Electroforesis, principios básicos,</p> <p>6.4.2 Técnicas de hibridación: dot, slot, Northern, Southern, con ejemplos de aplicaciones, hibridación in situ.</p> <p>6.5 Vectores de clonación</p> <p>6.5.1 Definición,</p> <p>6.5.2 Clonación: fundamentos y aplicaciones, bibliotecas</p> <p>6.6 Reacción en cadena de la polimerasa</p> <p>6.5.1 Fundamento y características: replicación in vitro, requerimientos, ciclos de PCR (desnaturalización, alineamiento, extensión), diseño de iniciadores por complementariedad de bases, tamaño del fragmento amplificado, número de copias por cada ciclo según la expresión <math>2^n</math>, especificidad y</p>	<b>10</b>

	<p>sensibilidad.</p> <p>6.5.2. Análisis por electroforesis de fragmentos amplificados e interpretación de resultados.</p> <p>6.5.3. Tipos de PCR: simple, RT-PCR, cuantitativo (tiempo real).</p> <p>6.5.4. aplicación de la PCR en el diagnóstico de enfermedades genéticas, adquiridas, virales, bacterianas,</p> <p>6.5.5. Ejercicios de integración: diseño de iniciadores, tamaño de fragmentos, elección de muestra, interpretación de resultados.</p> <p>6.7 Secuenciación y microarreglos:</p> <p>6.7.1 Explicar el método de electroforesis como fundamento de la técnica de secuenciación.</p> <p>6.7.2 Mencionar los métodos de secuenciación de DNA:  Químico  Dideoxidos (enzimático o de cadena terminal)  Automatizado</p> <p>6.7.3 Explicar el fundamento del método enzimático en la secuenciación manual y automatizada. Función de los dideoxinucleótidos, DNA polimerasa, Iniciador, desoxinucleótidos, Mg<sup>++</sup>, marcaje radiactivo (secuenciación manual) y marcaje fluorescente (secuenciación automatizada).</p> <p>6.7.4. Interpretación de resultados.</p> <p>6.7.5 Conocer en qué consiste la técnica de microarreglos y su aplicación.</p> <p>6.8 Diagnostico Molecular (indicación de estudios, toma de muestras e interpretación de resultados)  Mencionar ejemplos:  6.8.1 Diagnóstico molecular de Mycobacterium tuberculosis-comparación con baciloscopía y cultivo bacteriano: ventajas y desventajas de ambos métodos  6.8.2 Diagnóstico molecular de infecciones virales: hepatitis B y C, VIH, VPH, influenza H1N1. Importancia del PCR cualitativo y cuantitativo (carga viral), determinación del genotipo viral en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.</p>	
<p>7 -Estabilidad y diversidad genética.</p> <p>7.1 Mutagénesis</p> <p>7.2 Mecanismos Reparación del DNA</p>	<p><b>OBJETIVO:</b> El alumno será capaz de entender la organización del genoma; los cambios en el DNA que conducen a polimorfismos o diferentes tipos de mutación en asociación con casos clínicos, así como los mecanismos de reparación del DNA.</p> <p>7.1 Mutaciones y su definición. Clasificación de las mutaciones  Agentes mutagénicos, mutación espontánea, teratógenos, carcinógenos ejemplos más frecuentes</p> <p>7.2 Mecanismos de reparación. Enfermedades humanas asociadas a la reparación.</p> <p>7.3 Mecanismos implicados en la variabilidad genética.</p>	<p><b>6</b></p>



<p>7.3 Variabilidad genética</p> <p>7.4 Clases de DNA</p>	<p>7.4 Clases de DNA</p> <p>Complejidad del genoma eucariótico</p> <p>DNA de copia única o no repetitivo</p> <p>DNA repetitivo</p> <p>DNA repetitivo codificante ( Familia multigénica)</p> <p>DNA repetitivo no codificante (VNTR`s:Satelites, Minisatélites y microsateélites)</p>	
<b>SEGUNDO EXAMEN</b>		
<p>8.- Bases moleculares de patologías humanas</p> <p>8.1 Clasificación molecular de las enfermedades humanas</p> <p>8.2 Exógena: Enfermedades Infecciosas (Hepatitis Virales A, B, C, y VIH)</p> <p>8.3 Multifactoriales: Cáncer y Diabetes mellitus y obesidad</p>	<p>OBJETIVO: Que el alumno sea capaz de integrar las bases moleculares con los procesos fisiopatológicos de las principales enfermedades que afectan a nuestro país; así como la interpretación del diagnóstico molecular en la fisiopatología y tratamiento las enfermedades.</p> <p>8.1 Clasificación molecular de las enfermedades humanas</p> <p>9.1.1 Genéticas: Mendelianas:</p> <p>9.1.2 Multifactorial o de origen complejo.</p> <p>9.1.3 Exógenas, adquiridas o ambientales.</p> <p>8.2 Bases moleculares de enfermedades infecciosas</p> <p>8.2.1 VIH / SIDA</p> <p>9.2.1.1 Definición SIDA</p> <p>9.2.1.2 Clasificación Virus VIH: Retrovirus, VIH-1, VIH-2</p> <p>9.2.1.3 Genoma Viral: Genes de grupo; Genes de enzimas: polimerasa, retrotranscriptasa, integrasa, Rnasa H; Genes estructurales</p> <p>9.2.1.4 Estructura del Virion: Envoltura, Core</p> <p>9.2.1.5 Ciclo viral del VIH: Células blanco, Receptores y co-receptores celulares: Polimorfismos en coreceptores, Internalización, Retrotranscripción, Integración, Proliferación</p> <p>9.2.1.6 Diagnostico serológico y molecular: Serología, Western, RIBA, Dot-Blot, PCR, Conteo de CD4+ / Carga Viral</p> <p>9.2.1.7 Sintomatología: Seropositivo, SIDA</p> <p>9.2.1.8 Terapias: Antivirales. Terapia genica: iRNA, mRNA antisentido</p> <p>8.2.2 Hepatitis Virales</p> <p>9.2.2.1 Describir la naturaleza de los ácidos nucleicos de los virus de la hepatitis A, B, C.</p> <p>9.2.2.2 Mencionar las diferencias en la historia natural de la hepatitis A, B y C, vías de transmisión y principales grupos de riesgo.</p> <p>9.2.2.3 Genoma del VHB y VHC (diferencias en replicación).</p> <p>Diagnóstico serológico vs diagnóstico molecular en hepatitis B y C</p> <p>9.2.2.4 Definir que es un genotipo viral, carga viral y la importancia que tienen en la evolución clínica de la enfermedad y respuesta al tratamiento.</p> <p><b>8.3.1 Biología molecular del cáncer</b></p> <p>8.3.1.2 Ciclo celular: CDK, ciclinas, puntos de restricción</p> <p>8.3.1.2 Definición de cáncer y causa de mortalidad en México</p> <p>8.3.1.3 Teoría de los dos golpes "Knudson 1971"</p>	<b>10</b>

8.3.1.4 Oncogenesis (proto-oncogenes, oncogenes, genes supresores de tumores y genes reparadores del DNA)  
 8.3.1.5 Marcadores moleculares en cáncer de mama, colorectal, Leucemia mielocítica crónica, pulmón y cáncer cervicouterino y sus utilidad en la clínica.

**8.3.2. Diabetes Mellitus Tipo 2**  
 8.3.2.1 Definición de diabetes  
 8.3.2.2 Clasificación de diabetes  
 8.3.2.3 Criterios diagnósticos para la diabetes mellitus tipo 2: glucosa casual, glucosa en ayunas, glucosa postprandial, curva de tolerancia a la glucosa oral, hemoglobina glucosilada  
 8.3.2.4 Función de la insulina  
 8.3.2.5 Receptores GLUT, GLUT 4  
 8.3.2.6 Bases moleculares de la señalización de la Insulina  
 8.3.2.7 Resistencia a la insulina: definición  
 8.3.2.8 Genes de susceptibilidad en la Diabetes Mellitus tipo II, IRS, PI3, receptor de insulina, GLUT 4.  
 8.3.2.9 Diabetes, genes y estilo de vida: Los genes predisponen y el ambiente determina

8.3.3 Obesidad: definición, Índice de masa corporal, índice cintura/cadera  
 8.3.3.1 Obesidad: TNFalfa, Leptina  
 8.3.3.2 Obesidad y resistencia a la insulina

8.3.4 Ejercicio: definición; aerobio y anaerobio  
 8.3.4.1 Bases moleculares del ejercicio: Inducción de la migración de vesículas GLUT 4 no dependientes de insulina, utilización de ácidos grasos libres, consumo de glucógeno.  
 8.3.4.2 Disminución de la resistencia a la insulina por el ejercicio: Aumento de GLUT 4 no dependiente de insulina, utilización de ácidos grasos libres, reposición de glucógeno y disminución de la formación de glucosamina

9.-Biología molecular y la practica medica

9.1Terapia génica y farmacología molecular

*OBJETIVO: Que el alumno sea capaz de entender el concepto de terapia génica, así como los diferentes métodos de envío de genes terapéuticos.*

9.1 Terapia génica

9.1.1 Definición

9.1.2 Clasificación: Tipos de terapia génica:

10.1.2.1 Terapia génica de células germinales

Animales knockout

Animales transgénicos

10.2.1.2 Terapia génica de células somáticas

10.1.2.3 Terapia génica *ex vivo*

10.1.2.4 Terapia génica *in-vivo*

9.1.3 Métodos de envío de genes

10.1.3.1 Métodos físicos: Electroporación, Bombardeo de partículas, Microinyección

10.1.3.2 Métodos químicos: Precipitación con fosfato de calcio,

DEAE-dextran, Liposomas

10.1.3.3 Métodos biológicos: Retrovirus, Herpes Virus,

4

	Adenovirus, Adeno-asociados, Plásmidos 9.1.4 Aplicaciones clínicas	
	<b>TERCER EXAMEN</b>	
	<b>EXAMEN EXTRAORDINARIO</b>	

## 6. ACCIONES

- 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.

## 7. EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

<i>Evidencias de aprendizaje</i>	<i>Criterios de desempeño</i>	<i>Campo de aplicación</i>
1.- Exámenes 2.-Elaboración de material didáctico (video, software etc) 3. Elaboración de análisis y resúmenes de artículos científicos	El alumno comprenderá la importancia de la biología molecular en su práctica profesional y en el avance de la medicina.	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.

## 8. CALIFICACIÓN

1. Participación -----	10 %
(personal, fichas de discusión por equipo y reportes escritos)	
2. Exámenes-----	80 %
3. Prácticas, talleres y seminarios-----	10 %

## 9. 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

## 10. BIBLIOGRAFÍA

### 10.1 BIBLIOGRAFÍA BASICA

1. Biología Celular y Molecular. Lodish H. 5ª edición, 2005. Ed. Panamericana
2. Bioquímica y Biología Molecular. Swanson, Todd A. 4ª edición, 2008. Ed. Lippincott Williams and Wilkins.
3. Genética, Griffiths AJF, 9ª edición, 2008, Ed. McGraw-Hill.

### 10.2 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

1. Genética: texto y atlas. Passarge, E, 2010. Ed. Médica Panamericana
2. Genes IX. Benjamin Lewin. Oxford, 2008
3. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)
4. [www.ncbi.nlm.nih.gov/omim](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim)

## **Anexos:**

### **Perfil del Egresado:**

- Es un profesional comprometido con los principios filosóficos de la Universidad de Guadalajara.
- Es un profesional que **aplica sus conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas** para proporcionar **atención médica general**, de alta calidad, a través de la **promoción de la salud**, protección específica, **acciones oportunas de diagnóstico, tratamiento**, limitación del daño y rehabilitación.
- **Utiliza su juicio crítico para la atención o referencia de sus pacientes a otros niveles de atención o profesionales en salud.**
- Actúa respetando las normas éticas para darle un sentido humano a su práctica profesional, dentro de los patrones culturales y económicos de la comunidad donde otorgue sus servicios.
- Está dispuesto a trabajar en equipo, con capacidad de liderazgo de acuerdo al rol que le corresponda participar con responsabilidad en la toma de decisiones y aplica su juicio crítico en los diferentes modelos de la práctica médica.
- **Aplica los avances científicos y tecnológicos incorporándolos a su práctica con sentido crítico**, colocando los intereses de los pacientes por encima de cualquier otra consideración.
- Aplica la metodología con enfoque clínico epidemiológico en el ámbito de la investigación científica, buscando siempre nuevos conocimientos para el desarrollo profesional propio y de sus compañeros de profesión, así como de aquellos en proceso de formación contribuyendo a la difusión y extensión de la cultura médica entre la población.
- Administra los recursos destinados para la atención de la salud y
- Actúa dentro de la normatividad que regula su práctica profesional.

La Unidad de aprendizaje de Biología Molecular abona al perfil de egreso en los puntos que se encuentran en el texto, en negritas y subrayado.

### **Visión:**

- En 2020:
- Continuar siendo un Programa educativo de calidad con reconocimiento regional, nacional e internacional con un alto nivel de producción científica, que contribuye a la solución de problemas de la salud y del desarrollo social de la región de los Altos de Jalisco. Con Académicos capacitados y certificados en docencia e investigación, así como flexibilidad para la actualización curricular siempre apegados a la innovación educativa y a la pertinencia social, dando como resultado egresados con compromiso social, científico y tecnológico.

### **Misión**

- Formar médicos generales, capacitados para brindar servicios de promoción, prevención, atención y rehabilitación de la salud tanto individual como colectiva, actuando con capacidad reflexiva y crítica, apoyada con la investigación y capacitación continua. Brindamos educación integral de calidad para atender a la comunidad de la región de los Altos con la finalidad de resolver sus problemas de salud. Fomentamos que nuestros alumnos actúen con ética profesional, solidaridad social, cuidado del ambiente, corresponsabilidad ciudadana, con respeto a la dignidad humana y diversidad cultural.

# CURRÍCULUM

## Dra. en C. MELVA GUTIÉRREZ ANGULO

Correo electrónico: [melva73@hotmail.com](mailto:melva73@hotmail.com)

Lugar y fecha de nacimiento: Mocorito, Sinaloa, México. 27 de diciembre de 1973.

Estado civil: Casada

Licenciatura en Químico Fármaco-Biólogo

Maestría y Doctorado en Genética Humana, SNI: Nivel I

### PUBLICACIONES

1. "MDR1 C3435T polymorphism in Mexican children with acute lymphoblastic leukemia and healthy individuals". Leal-Ugarte E, [Gutiérrez-Angulo M](#), Macías-Gómez NM, Peralta-Leal V, Durán-González J, Ayala-Madriral ML, Partida-Perez M, Barros-Núñez P, Ruiz-Díaz D, Moreno-Ortiz JM, Peregrina-Sandoval J, Meza-Espinoza JP. Hum Biol 80:449-455, 2008.
2. "Molecular characterization of a patient with 3p deletion syndrome and a review of the literature". Fernandez TV, García-González IJ, Mason CE, Hernández-Zaragoza G, Ledezma-Rodríguez VC, Anguiano-Alvarez VM, E'Vega R, [Gutiérrez-Angulo M](#), Maya ML, García-Bejarano HE, González-Cruz M, Barrios S, Atorga R, López-Cardona MG, Armendariz-Borunda J, State MW, Dávalos NO. Am J Med Genet 146A:2746-2752, 2008.
3. "A de novo interstitial 6q deletion in a boy with a Split hand malformation". Duran-Gonzalez J, [Gutiérrez-Angulo M](#), García-Cruz D, Ayala Mde L, Padilla M, Dávalos IP. J Appl Genet 48:405-407, 2007.
4. "Prevalence of the BCR/ABL1 transcripts in Mexican patients with chronic myelogenous leukemia". [Meza-Espinoza JP](#), [Gutiérrez-Angulo M](#), [Vázquez-Cárdenas A](#), [Delgado-Lamas JL](#), [Esparza-Flores MA](#), [González-García JR](#). Rev Invest Clin 59:338-341, 2007.
5. "Cardio-facio-cutaneous syndrome with hemihidrosis: ectodermal dysplasias spectrum?". Leal-Ugarte E, Macías-Gómez NM, [Gutiérrez-Angulo M](#), Barros-Núñez P. Int J Dermatol 45:1481-1482, 2006.
6. "A complex translocation (9;22;16)(q34;q11.2;p13) in chronic myelocytic leukaemia". Meza-Espinoza JP, Picos-Cardenas VJ, Vázquez-Jiménez EA, [Gutiérrez-Angulo M](#), Esparza-Flores MA, González-García JR. Cancer Genet Cytogenet. 157:175-7, 2005.
7. "Increased expression of AML1-a and acquired chromosomal abnormalities in childhood acute lymphoblastic leukemia". [Gutiérrez-Angulo M](#), Gonzalez-García JR, Meza-Espinoza JP, Picos-Cardenas VJ, Esparza-Flores MA, Lopez-Guido B, Rivera H. Hematol Oncol 22:85-90, 2004.
8. "A t(1;9)(q23.3-q25;q34) affecting the ABL1 gene in a biphenotypic leukemia". González GJR, Bohlander SK, [Gutiérrez-Angulo M](#), Esparza-Flores MA, Picos-Cárdenas VJ, Meza-Espinoza JP, Ayala-Madriral M, Rivera H. Cancer Genet Cytogenet 152; 81-83, 2004.
9. "Secondary chromosomal changes in 34 Philadelphia-chromosome-positive chronic myelocytic leukemia patients from the Mexican west". Meza-Espinoza JP, Picos-Cárdenas VJ, [Gutiérrez-Angulo M](#), González GJR. Cancer Genet Cytogenet 148: 166-169, 2004.
10. "Isodicentric Y chromosomes and secondary microchromosomes". Rivera H, Ayala-Madriral LM, [Gutiérrez-Angulo M](#), Vásquez AI, Ramos AL. Genet Couns 14: 227-231, 2003.
11. "True vs. false inv(Y)(p11q11.2): a familial instance concurrent with trisomy 21". Rivera H, [Gutiérrez-Angulo M](#), Gómez-Sánchez H, Macías-Gómez N, Barros-Núñez P. Ann Genet 45:63-5, 2002.
12. "del(x)(p22.1)/r(x)(p22.1q28) dynamic mosaicism in a Turner syndrome patient". [Gutiérrez-Angulo M](#), Lalalde B, Vásquez AI, Leal C, Corral E, Rivera H. Ann Genet 45:17-20, 2002.
13. "A 45,X sterile male with Yp disguised as 21p". Dávalos IP, Rivera H, Vásquez AI, [Gutiérrez-Angulo M](#), Hernández-Vázquez M, Cortina-Luna FA, Wong-Ley LE, Domínguez-Quezada MG. Am J Med Genet 111:202-4, 2002.
14. "Paternal isodisomy 7q secondary to monosomy 7 at recurrence in a Down syndrome child with acute myelogenous leukemia". Picos-Cárdenas VJ, Meza-Espinoza JP, [Gutiérrez-Angulo M](#), Esparza-Flores MA, Ayala-Madriral ML, Hansmann I and González GJR. Cancer Genetics and Cytogenetics 134:138-41, 2002.
15. In search of a 9q13 latent centromere in 9qh polymorphic inversions. [Gutiérrez-Angulo M](#), Vásquez-Velázquez AI, Ramos AL, Domínguez-Quezada MG, González-García JR, Rivera H. Genet Couns 12:359-362, 2001.
16. Chromosome 9qh inversions may not be true inversions. Rivera H, [Gutiérrez-Angulo M](#), González-García JR. Hum Genet 105:181-182, 1999.
17. An extra idic(21)(q22.1) in a child with some features of Down's syndrome. [Gutiérrez-Angulo M](#), Ramos AL, Dávalos N, Sánchez-Corona J, Rivera H. Clin Genet 55:203-206, 1999.