



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS

PROGRAMA DE ESTUDIOS POR COMPETENCIAS

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Centro Universitario:	Centro Universitario de la Costa
División:	Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento:	Ciencias Médicas
Academia:	Ciencias Básicas
Unidad de aprendizaje:	Biología Molecular Básica

Clave de la Unidad:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Créditos:
18578	50	30	80	9

Tipo de curso:	Nivel en que se ubica:	Carrera	Prerrequisitos:
<input type="checkbox"/> C = Curso <input type="checkbox"/> CL = <u>Curso Laboratorio</u> <input type="checkbox"/> L = Laboratorio <input type="checkbox"/> N = Clínica <input type="checkbox"/> T = Taller <input type="checkbox"/> CT = Curso Taller	<input type="checkbox"/> Técnico <input type="checkbox"/> Técnico Superior <input type="checkbox"/> <u>Licenciatura</u> <input type="checkbox"/> Especialidad <input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado	<input type="checkbox"/> Cultura Física y Deportes <input type="checkbox"/> Enfermería <input type="checkbox"/> <u>Medicina</u>	Bioquímica Medica 18577

Área de Formación:	Básico Particular Obligatorio
---------------------------	-------------------------------

Elaborado por:	Evaluado y Actualizado por:
ARMENDARIZ BORUNDA JUAN BASTIDAS RAMIREZ BLANCA ESTELA BUENO TOPETE MIRIAM RUTH CARRILLO PÉREZ MA. DEL CARMEN GÁLVEZ GASTELUM FRANCISCO JAVIER GARCÍA BAÑUELOS JESÚS JAVIER GONZALEZ CUEVAS JAIME HERNÁNDEZ NAZARÁ ZAMIRA HELENA MARTINEZ LOPEZ ERIKA PANDURO CERDA ARTURO SANCHEZ OROZCO LAURA VERONICA RUIZ MADRIGAL BERTHA RAMOS MARQUEZ MARTHA ELOISA ROMAN MALDONADO SONIA SALAZAR MONTES ADRIANA SANDOVAL RODRÍGUEZ ANA SOLEDAD SILLER LOPEZ FERNANDO VAZQUEZ DEL MERCADO ESPINOSA MONICA	TORRES VAZQUEZ JUAN AGUSTIN GAFFORD SOTO ALFONSO FERNANDEZ ROLON, LUIS FERNANDO JUAN PINEDA, MARIA DE LOS ANGELES MARTINEZ TOSCANO, MA.DEL REFUGIO MORENO RAMIREZ, CLARA EUGENIA MUÑOZ MEDRANO, ARCELIA DE LOURDES NAVARRO AMARAL JUAN JOSE PARTIDA PEREZ, MIRIAM RODRIGUEZ RAMIREZ, FABIOLA ELIZABETH SANDOVAL GONZALEZ, AMALIA SANDOVAL GONZALEZ, JOSE ANTONIO VIRUETE CISNEROS, SERGIO ALBERTO
Fecha de Elaboración: Noviembre 2006	Fecha de Revisión/Actualización: 11 de octubre 2022

Fecha última aprobación de la Academia:	Octubre 2022
--	--------------

Aporte al perfil de egreso del alumno

Los estudiante al cursar la materia de Biología Molecular adquieren los conocimientos teóricos suficientes sobre los aspectos moleculares de la fisiología del ser humano e influencia medio-ambiental, el flujo de la información genética y sus modificaciones en condiciones patológicas, la tecnología del ADN recombinante y la aplicación de la Biología Molecular. Los estudiantes aplicarán estos conocimientos para la elaboración de diagnóstico de situaciones de salud-enfermedad, mediante el empleo de análisis moleculares y en el diseño de estrategias terapéuticas moleculares personalizadas, en el ámbito de la práctica clínica institucional o particular con la finalidad de brindar alivio al paciente mejorando su calidad de vida y reduciendo en lo posible los tiempos de diagnóstico y tratamiento y optimizar los recursos económicos y humanos.

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

Utiliza de manera adecuada el lenguaje técnico y científico de la Biología Molecular.

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.

Integra a su práctica médica conocimientos y habilidades para uso de la biotecnología disponible con juicio crítico y ético.

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.

4. ATRIBUTOS O SABERES

Saberes Mínimos a desarrollar		
Saberes prácticos (Saber hacer)	Saberes teóricos (Saber pensar)	Saberes formativos Saber pensar
Integrar los conocimientos de biología molecular y medicina genómica en la interpretación de métodos de diagnóstico molecular para proponer posibles terapéuticas moleculares aplicando de esta manera una medicina personalizada en la clínica.	Comprender los mecanismos moleculares de las patologías, conocer las bases de los diferentes tipos de diagnóstico molecular y aplicarlos para la formulación de un diagnóstico correcto y oportuno, así como para el tratamiento personalizado.	Se fomentará en el alumno el espíritu de la investigación, la actualización constante, el trabajo en equipo y la autocrítica. Así mismo, la disciplina y la ética profesional ante cualquier acción relacionada con la vida.

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

1. Introducción a la biología molecular

1.1 Desarrollo histórico de la Biología molecular

1.1.1 Experimentos sobre: como se descubrió la naturaleza de los ácidos nucleicos, que el DNA contiene el material genético y que el gen es una unidad de función: Griffith, Avery, Hershey, Watson y Crick, Rosalind Franklin, Jacob, Monod, Termin, Baltimore.

1.2 Definición de conceptos básicos

1.2.1 DNA, gen, nucleótido, cromatina, RNA, flujo de la información genética, replicación, transcripción, traducción, todas las células de un organismo poseen la misma información genética, la transcripción es la base de la diferenciación celular, presencia y expresión de genes.

1.3 Objeto de estudio, áreas afines e importancia en medicina

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.

1.4 Proyecto del genoma humano: qué es, número de genes en el genoma humano, aportaciones e implicaciones médicas. Individuos responderán de forma diferente a una misma dieta, dependiendo de su carga genética: ejemplos: alcohol, grasas, hidratos de carbono.

2. Organización del genoma humano

2.1.1 Estructura celular

2.1.2. Diferencias entre células eucariotas y procariotas

2.2 Componentes fundamentales de los ácidos nucleicos

2.2.1 Componente ácido: Estructura de fosfatos

2.2.2 Componente neutro: Estructura de azúcares

2.2.3 Componente Básico: Estructura de bases nitrogenadas

2.2.4 Estructura de Nucleósidos

2.2.5 Estructura de nucleótidos

2.3.1 Estructura primaria de ácidos nucleicos

2.3.1.1 Dos tipos de ácidos nucleicos según su composición: DNA y RNA

2.3.1.2 Representaciones esquemáticas

2.3.1.3 Representaciones abreviadas (A, C, T y G)

2.3.2 Estructura secundaria del DNA

2.3.2.1 Estructura secundaria del B-DNA

2.3.2.2 Proporción de bases nitrogenadas: Reglas de Chargaff

2.3.2.3 Relación entre purinas y pirimidinas

2.3.2.4 Modelo de Watson y Crick

2.3.2.5 Complementariedad de las bases nitrogenadas

2.3.2.6 Antiparalelismo de las dos hebras

2.3.2.7 Desnaturalización y renaturalización

2.3.3 Variantes en doble hebra: formas A y Z

2.3.3.1 Forma A de DNA, en comparación con la forma B

2.3.3.2 Forma Z del DNA en comparación con las formas B y A

2.3.4 Condensación del DNA y cromosomas

2.3.4.1 Condensación del DNA en eucariotes

2.3.4.2 Proteínas componentes de la cromatina (Histonas y no Histonas)

2.3.4.3 Disposición en nucleosomas y fibra de 10 nm

2.3.4.4 Formación de la fibra de 30 nm

2.3.4.5 Cromatina: Heterocromatina y eucromatina

2.3.4.6 Cromosoma metafásico: centrómero y Telómeros

2.4 Estructura del RNA

2.4.1 Estructura secundaria del RNA

2.4.2 Tipos de RNA: RNA mensajero (mRNA), RNA de transferencia (tRNA) y RNA ribosómico.

2.5 Ciclo celular

2.5.1 Etapas del ciclo celular: G1, G0, S, G2 y M) con énfasis en comportamiento del DNA.

2.5.2 Fase de descompactación (G1)

2.5.3 Fase de duplicación (S)

2.5.4 Fase de preparación para la división de la cromatina (G2)

2.5.5 Fase de compactación o división (M).

3.1 Definición y función de la replicación del DNA.

3.1.1 Características de la replicación: semiconservativa, bidireccional, simultánea y secuencial. Inicio monofocal o multifocal.

3.1.2 Diferencias en la replicación entre células eucariotas y procariotas.

3.1.3 Dirección de la síntesis de DNA.

3.2 Elementos que participan en la replicación del DNA:

3.2.1 Descripción del complejo primosoma y replisoma.

3.2.2 Función y características de primasa, RNA cebador, helicasa, proteínas de unión a DNA de cadena sencilla

(SSB), topoisomerasas, ligasas y DNA's polimerasas.

3.3 Etapas de la replicación:

3.3.1 **Inicio:** Concepto del sitio ORI, horquilla de replicación.

3.3.2 **Extensión:** Asimetría de la replicación en ambas hebras, síntesis continua y discontinua, fragmentos de Okazaki y su maduración

3.3.3 **Terminación:** Final de la elongación, replicación de los telómeros, función, componentes y acción de la telomerasa.

4. Transcripción

4.1 Estructura del gen

4.1.1 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)

4.1.2 Elementos de expresión: Definición, ubicación, estructura e interrelación (RNAhn. RNAm, RNAr y RNAt, polipéptido o proteína).

4.2 Transcripción

4.2.1 Inicio, elongación y terminación: Elementos que conforman el reconocimiento del promotor: sitio de inicio, regiones consenso, RNA polimerasa (clasificación).

4.2.2 Definición, función y clasificación de factores transcripcionales (generales y tejido específico).

4.3 Procesamiento del RNA

4.3.1 caperuza 5', cola poli A., corte y empalme, edición.

4.4 Regulación

4.4.1 Pretranscripcional: Acetilación, metilación.

4.4.2 Transcripcional; Factores de transcripción y secuencias consenso.

4.4.1 Postranscripcional: vida media del RNA (cola poli A).

5.1. Definición de la traducción

5.2 Código genético:

5.2.1 Codón, anticodón, degeneración, bamboleo.

5.3 Etapas de la traducción:

5.3.1 Iniciación, elongación y terminación.

5.3.2 Ejemplo de moléculas que pueden inhibir la síntesis de proteínas: antibióticos como estreptomicina, neomicina, tetraciclinas, puromicina, eritromicina, etc.

5.3.3 Componentes: RNAt (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 Modificaciones postraduccionales

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

6.1 Manejo de muestras

6.1.1. Selección de muestras según se trate de la detección de un virus, bacteria, enfermedad genética o adquirida: ejemplos; para tuberculosis pulmonar (expectoración), para hepatitis B (suero), para distrofia muscular de Duchène (leucocitos de sangre periférica).

6.2 Extracción de ácidos nucleicos:

6.2.1 Fundamento de la técnica de extracción de DNA y RNA: ruptura de membranas, desnaturalización de lípidos y proteínas, purificación de ácidos nucleicos, precipitación de ácidos nucleicos, disolución, cuantificación y preservación.

6.3 Enzimas que modifican ácidos nucleicos

6.3.1 Enzimas de restricción: definición, descubrimiento, nomenclatura, secuencias palindrómicas, clasificación, tipos de extremos que generan: romo, cohesivo; mapas de restricción.

6.3.2 Nucleasas: exonucleasas, endonucleasas. Polimerasas,

6.3.3 Desnaturalización, renaturalización, hibridación, obtención y utilidad de las sondas.

6.4 Electroforesis y Técnicas de Hibridación

6.4.1 Electroforesis, principios básicos.

6.4.2 Técnicas de hibridación: dot blot, slot blot, Northern, Southern, con ejemplos de aplicaciones, hibridación *in situ*.

6.5 Vectores de clonación y expresión

6.5.1 Definición,

6.5.2 Clonación: fundamentos y aplicaciones (proteínas recombinantes)

6.6 Reacción en cadena de la polimerasa

6.6.1 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 2^n , especificidad y sensibilidad.

6.6.2. Análisis por electroforesis de fragmentos amplificados e interpretación de resultados.

6.6.3. Tipos de PCR: simple, RT-PCR, cuantitativo (tiempo real).

6.6.4. Aplicación de la PCR en el diagnóstico de enfermedades genéticas, adquiridas, virales, bacterianas,

6.6.5. Ejercicios de integración: diseño de iniciadores, tamaño de fragmentos, elección de muestra, interpretación de resultados.

6.7 Secuenciación y microarreglos:

6.7.1 Explicar el método de electroforesis como fundamento de la técnica de secuenciación.

6.7.2 Mencionar los métodos de secuenciación de DNA:

Químico

Didesóxidos (enzimático o de cadena terminal)

Automatizado

6.7.3 Explicar el fundamento del método enzimático en la secuenciación manual y automatizada. Función de los didesoxinucleótidos, DNA polimerasa, Iniciador, desoxinucleótidos, Mg^{++} , marcaje radiactivo (secuenciación manual) y marcaje fluorescente (secuenciación automatizada).

6.7.4. Interpretación de resultados.

6.7.5 Conocer en que consiste la técnica de microarreglos y su aplicación.

6.8 Diagnóstico Molecular (indicación de estudios, toma de muestras e interpretación de resultados) Mencionar ejemplos:

6.8.1 Diagnóstico molecular de *Mycobacterium tuberculosis*-comparación con baciloscopia y cultivo bacteriano: ventajas y desventajas de ambos métodos

6.8.2 Diagnóstico molecular de infecciones virales: hepatitis B y C, VIH, VPH. Importancia del PCR cualitativo y cuantitativo (carga viral), determinación del genotipo viral en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.

7.1 Clases de DNA

Complejidad del genoma eucariótico

DNA de copia única o no repetitivo

DNA repetitivo

DNA repetitivo codificante

DNA repetitivo no codificante

7.2 Polimorfismos, SNPs, RFLPs, VNTR's: Satélites, Minisatélites y microsatélites

7.3 Mutaciones y su definición. 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

Agentes mutagénicos, mutación espontánea, teratógenos, carcinógenos ejemplos más frecuentes

7.4 Mecanismos de reparación: reparación por escisión (sistemas BER y NER, Fotoreparación, antioxidantes, alquilotransferasas, sistemas SOS, RecA, 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. Enfermedades de humanos asociadas a la reparación.

8.1 Clasificación molecular de las enfermedades humanas.

8.1.1 Genéticas ó Monogénicas: Por alteraciones en Regiones estructurales y reguladoras del gen (ejemplo hemoglobinopatías).

8.1.2 Multifactorial o de origen complejo. Nuevas clasificaciones debido al conocimiento de la Biología Molecular y la Genética, según la afectación en el flujo de la información DNA, RNA ó proteína y clasificación clínica (fenotípica) vs molecular (genotípica). Términos de susceptibilidad, alta y baja penetrancia génica, marcadores moléculares SNPs, gen candidato, gen asociado (diabetes, obesidad y cáncer).

8.1.3 Exógenas, adquiridas o ambientales: intoxicaciones, infecciones, priones, nutricionales (VIH, alcoholismo, deficiencia de ácido fólico, enfermedad de las vacas locas).

8.2 Bases moleculares de enfermedades monogénicas

8.2.1. Hemoglobinopatías

8.3. Bases moleculares de enfermedades multifactoriales

8.3.1. Cáncer

8.3.1.1. Definición

8.3.1.2. Ciclo celular: Cinasas dependientes de ciclinas (CDK), ciclinas, puntos de restricción (G1/S, G2/M, M).

8.3.1.3. Proto-oncogenes y oncogenes: c-myc, Ras

8.3.1.4. Genes supresores de tumores: P53, Rb, BRCA 1 y 2

8.3.1.5. Teoría de los dos golpes "Knudson 1971",

8.3.1.6. Biología del crecimiento tumoral: diferenciación, anaplasia, in situ, invasión, metástasis y expansión clonal.

8.3.1.7. Ejemplos de cáncer:

8.3.1.7.1. Cáncer de mama (BRCA1 y BRCA2),

8.3.1.7.2. Cáncer colorectal (Poliposis adenomatosa familiar (PAF): gen APC)

8.3.1.7.3. Cáncer Cervicouterino (VPH: proteínas E6, E7)

8.3.2. Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2)

8.3.2.1 Definición: diabetes, DM2.

8.3.2.2 Clasificación de los tipos de diabetes: DM1, DM2 y MODY

8.3.2.3. DM2 como causa de muerte: importancia epidemiológica, diferencia entre diabetes mellitus tipo1 y DM2

8.3.2.4 Criterios de diagnóstico y de control para DM2, valores de referencia, interpretación: glucosa casual, glucosa en ayunas, glucosa postprandial, curva de tolerancia a la glucosa oral, hemoglobina glucosilada.

8.4.2.5 Estructura y función de la insulina, regulación espacial y temporal de la expresión de la insulina.

8.4.2.6 Receptores GLUT: tipos, distribución e importancia, participación en la DM2

8.4.2.7 Señalización de la Insulina

8.4.2.8 Bases moleculares de la resistencia a la insulina y diabetes: definición, mecanismo.

8.4.2.9 Diabetes y ejercicio: efecto en Glut-4, glucogenolisis y resistencia a insulina.

8.4.2.10 Genes de susceptibilidad a DM2: receptor de insulina, IRS, PI3, GLUT

8.3.3 Obesidad

8.3.1 Definición

8.3.2 Criterios diagnósticos: Índice de masa corporal (OMS y NOM), índice cintura/cadera, circunferencia cintura

8.3.3 Regulación de la ingesta: hormonas implicadas (leptina) y efectos mecanicos.

8.3.3.1 Señalización de leptina: Vía orexigenica (NPY, MHC) y vía anorexigenica (CART, AGRP).

8.3.4 Genes de Suceptibilidad: Lep, R-Ins, MCR4, AGPR, CART, POMC

8.3.5 Obesidad y resistencia a la insulina: papel del TNF-a y la resistina.

8.3.6. Efecto de las moléculas Adiponectina, Grelina y PPAR's (Tipos de PPAR): Lugar de síntesis, Función biológica y Utilidad Clínica.

8.4. Bases moleculares de enfermedades infecciosas

8.4.1 Hepatitis Virales.

8.4.1.1 Clasificación de hepatitis virales infecciosas (A-G, incluyendo TTV, mini-TTV, virus SEN).

8.4.1.2 Definición de qué son las hepatitis virales B y C.

8.4.1.3 Epidemiología mundial de las hepatitis virales B y C (de acuerdo a la organización mundial de la salud).

8.4.1.4 Vías de transmisión de las hepatitis virales B y C.

8.4.1.5 Factores que pueden influir en el resultado clínico de las hepatitis virales B y C.

8.4.1.6 Historia natural del VHC.

8.4.1.6.1 Características generales del VHC (familia, género, longitud del genoma, etc).

8.4.1.6.2 Genoma lineal del VHC, señalando UTRs, regiones codificantes, etc.

8.4.1.6.3 Ciclo vital del VHC

8.4.1.6.4 Clasificación de genotipos y subtipos del VHC: homologías y patogenicidad.

8.4.1.6.5 Distribución mundial de los genotipos del VHC.

8.4.1.6.6 Genoma estructural del VHC haciendo hincapié en sus proteínas: Core.

8.4.1.6.7 Pruebas serológicas de escrutinio (anti-VHC y Ag-VHC).

8.4.1.7 Historia natural del VHB.

8.4.1.7.1 Características generales del VHB (familia, género, longitud del genoma, etc).

8.4.1.7.2 Genoma del VHB, genes X, P, preS/S, precore/core.

8.4.1.7.3 Ciclo vital del VHB.

8.4.1.7.4 Clasificación de los genotipos del VHB.

8.4.1.7.5 Distribución mundial de los genotipos del VHB.

8.4.1.7.6 Genoma estructural del VHB haciendo hincapié en sus proteínas: Antígeno de superficie, Core, Antígeno E, Polimerasa y Proteína X.

8.4.1.7.7 Descripción estructural del HBsAg y su utilidad: pruebas serológicas, vacunas y generación de seronegativos (Hepatitis B oculta)

8.4.1.7.8 Curso típico serológico de la infección aguda.

8.4.1.7.9 Curso típico serológico de la infección crónica.

8.4.1.7.10 Hepatitis B oculta: HBsAg negativo y DNA positivo.

- 8.4.1.7.11 Pruebas serológicas de escrutinio (anti-VHB y HBsAg, HBeAg, HBcAg).
- 8.4.1.8. Recapitulación de tipos diferentes de diagnóstico para hepatitis virales (bioquímico, serológico, biopsia, pruebas de amplificación de ácidos nucleicos "NAT").
- 8.4.1.9. En qué consisten las pruebas NAT: branched-DNA, PCR tiempo real, PCR, Amplicor.
- 8.4.1.10. Relevancia clínica de la determinación de la carga viral.
- 8.4.1.11. Algoritmos propuesto para diagnóstico de hepatitis B.(según la CDC)
- 8.4.1.12. Algoritmos propuesto para diagnóstico de hepatitis C.(según la CDC)
- 8.4.1.13. Mecanismo de acción de fármacos antivirales: Interferón pegilado y Análogos de nucleosidos (Rivabirina).

9.1. Terapia génica

- 9.1.1 Definición
- 9.1.2 Criterios de selección de patologías y pacientes, efectos adversos
- 9.1.3 Tipos de terapia génica: *ex vivo* e *in vivo*
- 9.1.4 Métodos de envío de genes
 - 9.1.4.2 No virales: Inyección nuclear, Liposomas, DNA desnudo
 - 9.1.4.3 Virales: Retrovirus, Adenovirus, Adeno-asociados,
 - 9.1.4.4 Elección del vector adecuado
- 9.1.5 Aplicaciones clínicas: Deficiencia de ADA, cáncer (terapia suicida)
- 9.1.6 Estadísticas de los protocolos clínicos actuales
- 9.1.7 RNAs de Interferencia
 - 9.1.7.1 Definición
 - 9.1.7.2 iRNA como mecanismo de regulación de la expresión génica
 - 9.1.7.3 Generación endógena de siRNA y miRNA
 - 9.1.7.4 Digestión por Dicer, captura por RISC y mecanismos de inhibición o degradación el mRNA
 - 9.1.7.4 Moléculas exógenas de siRNA: características, ventajas y desventajas
 - 9.1.7.5 Generación de shRNA a través de plásmidos y/ vectores virales
 - 9.1.7.6 Aplicación clínica del RNA de interferencia: ejemplo en VIH

9.2. Biotecnología: Organismos Transgénicos

- 9.2.1 Definición de organismos transgénicos (ratón)
- 9.2.2 Usos y aplicaciones
- 9.2.3 Definición de transgenes
- 9.2.4 Tipos de organismos: Sobreexpresión y Knock-out
- 9.2.5 Métodos de producción de organismos transgénicos: transferencia nuclear, delección de genes e inserción de genes.
- 9.2.6 Identificación de organismos transgénicos: Western blot, PCR, ELISA.

9.3 Introducción a la Terapia Celular

- 9.3.1 Definición de célula madre: criterios de la asociación internacional de terapia celular
- 9.3.2 Clasificación y tipos de células madre: Marcadores celulares, ventajas, desventajas.
- 9.3.3 Fuentes y Nichos de células madre: Medula ósea, tejido adiposo, sangre de cordón umbilical, placenta, medula dental, cornea, etc.
- 9.3.4 Efectos y funciones de la terapia celular
- 9.3.5 Células como vectores génicos o farmacéuticos
- 9.3.6 Generalidades de células madre de cáncer
- 9.3.7 Aplicaciones clínicas de la terapia celular: ejemplo infarto al miocardio.
- 9.3.8 Fraude en terapia celular: México un país sin legislación o regulación.

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

- 1.- Se formarán equipos de trabajo para la revisión de artículos científicos originales en inglés de técnicas de diagnóstico molecular aplicadas en la clínica y se indicará a los estudiantes que analicen, discutan y resuman el contenido de los mismos.
- 2.- Se requerirá que el alumno realice un mapa conceptual de integración de conceptos y técnicas con el diagnóstico molecular
- 3.- Se fomentará la participación individual continua mediante una sesión de preguntas y respuestas previa a cada tema.
- 4.- Al término del curso los alumnos entregarán el material desarrollado sobre el tema de exposición por equipo.

7. Evidencias de aprendizaje	8. Criterios de desempeño	9. Campo de aplicación
<p>Elaboración de una estrategia terapéutica personalizada, basada en los mecanismos moleculares de una patología</p> <p>Elaboración de análisis basados en la revisión de artículos científicos originales</p> <p>Exposición de temas seleccionados, elaborada con información actualizada referente a una patología y sus mecanismos moleculares.</p>	<p>El alumno comprenderá la importancia de la biología molecular en su práctica profesional y en el avance de la medicina.</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

Elaboración de análisis y resúmenes de artículos científicos.
 Elaboración de una estrategia terapéutica personalizada, basada en los mecanismos moleculares de una patología

11. ESTUDIO AUTODIRIGIDO

El alumno consultará previamente los temas a tratar durante las clases y el profesor resolverá las dudas que se hayan generado, para que el alumno logre una mayor comprensión de los temas que se revisarán. El alumno analizará artículos científicos y elaborará una estrategia terapéutica personalizada, basada en los mecanismos moleculares de una patología, en donde tendrá que seleccionar los artículos y capítulos de libro que tengan el contenido adecuado para realizar su actividad. El profesor guiará al estudiante para que lo realice de manera adecuada.

12. EVALUACIÓN (CON ENFOQUE EN COMPETENCIAS)

Se realizarán 2 exámenes parciales, cada uno con un valor del 25%, dando un total del 50%; a esto se le suman la participación personal, por equipo y la entrega de reportes escritos de prácticas con un valor del 40% y un 10% de participación y tareas; con esto se genera un gran total del 100%.

13. ACREDITACIÓN

- 1.- Asistir por lo menos al 80% de las clases para acreditación en periodo ordinario y Asistir por lo menos al 60% de las clases para acreditación en periodo extraordinario.
- 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 -----	40 %
(personal, fichas de discusión por equipo y reportes escritos)	
2. Exámenes-----	50 %
3. Prácticas, talleres y seminarios-----	10 %

15. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Biología Molecular Fundamentos y aplicaciones en ciencias de la salud. Adriana Salazar Montes, Ana Sandoval Rodríguez, Juan Armendáriz Borunda. 1ª Edición. Editorial McGraw-Hill 2013.

Texto Ilustrado 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.

Introducción a la Biología Celular. Bruce Alberts y col. 3a edición. Editorial Panamericana. 2011.

Gladys Pinilla Bermúdez (2019). Biología molecular ADN recombinante y sus aplicaciones. Editorial El Manual Moderno (Colombia).

Adriana María Salazar Montes, Ana Soledad Sandoval Rodríguez, Juan Socorro Armendáriz Borunda (2016). Biología molecular fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud. McGraw-Hill/Interamericana Editores.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Biología Molecular del Gen. James Watson y col. 7ª edición. Editorial Panamericana. 2016.

Medical Cell Biology. Steven R. Goodman. Academic Press. 4a Edición. 2020.

16. LABORATORIOS Y ÁREAS DE PRÁCTICA

Para lograr generar las competencias prácticas de ésta unidad de aprendizaje se hará uso de las siguientes áreas: Aulas del edificio M y Laboratorios de Fisiología y de investigación biomédica

17. MATERIAL DIDÁCTICO Y EQUIPO UTILIZADO

-Cañón para la presentación de casos
-Pintarrón
-Artículos
-Programas de cómputo como Word, Power Point
-Bases de datos de la Universidad de Guadalajara wdg.biblio.udg.mx

18. PERFIL DEL DOCENTE

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:

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 continuúa.

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.

Habilidad para propiciar la participación activa de los alumnos.

Habilidad de comunicación y relación interpersonal.

Disposición y amor por la enseñanza.

Entusiasta y tolerante.

Responsabilidad y seguro de sí mismo.