



Centro Universitario de Ciencias de la Salud

Programa de Estudio por Competencias Profesionales Integradas

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Centro Universitario

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento:

DEPTO. DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÓMICA

Academia:

Academia de Biología Molecular

Nombre de la unidad de aprendizaje:

BIOLOGIA MOLECULAR

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Valor en créditos:
I8893	64	16	80	10

Tipo de curso:	Nivel en que se ubica:	Programa educativo	Prerrequisitos:
CL = curso laboratorio	Licenciatura	(LEEF) LICENCIATURA EN ENFERMERIA (MODALIDAD A DISTANCIA) / 2o.	NINGUNO

Área de formación:

BASICA COMUN

Perfil docente:

El docente encargado de impartir esta asignatura debe ser un profesionalista del área de Ciencias de la Salud con especialidad, maestría o doctorado 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 pedagógico.
Habilidad para comunicar ideas con claridad
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.
Manejo de Tecnologías de la información y comunicación.
Habilidad en la creación y gestión de ambientes virtuales de aprendizaje.
Manejo de Moodle versión 2.6
Habilidad para crear espacios de reflexión que estimulen la creatividad.
Responsable, entusiasta y tolerante.

--

Elaborado por:

Evaluado y actualizado por:

<p>Dra. BLANCA ESTELA BASTIDAS RAMÍREZ Dra. MA. DEL CARMEN CARILLO PEREZ Dra. LAURA VERÓNICA SÁNCHEZ OROZCO Dra. MARÍA DE LA LUZ AYALA MADRIGAL Dra. MARINA MARÍA DE JESÚS ROMERO PRADO Dra. ERIKA MARTÍNEZ LÓPEZ Dr. ULISES DE LA CRUZ MOSSO Dra. SANDOVAL RODRIGUEZ ANA SOLEDAD</p>	<p>Coordinadora de la Lic. en Enf, Modalidad a Distancia: Mtra. YOLANDA LETICIA ROMERO MARISCAL; Mtros: Dr. JOSÉ DE JESÚS LÓPEZ JIMÉNEZ y Dra. ANA LILIA FLETES RAYAS.</p> <p>Academia de Biología Molecular ciclo 2016A</p>
--	--

Fecha de elaboración:

Fecha de última actualización aprobada por la Academia

20/01/2015	30/06/2016
------------	------------

2. COMPETENCIA (S) DEL PERFIL DE EGRESO

LICENCIATURA EN ENFERMERIA (MODALIDAD A DISTANCIA)
Profesionales
Realiza cuidados de enfermería al atender las necesidades de las personas mediante intervenciones independientes o de colaboración que fortalezcan la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación de la persona sana o enferma, en cualquier nivel de atención. Lo anterior, basándose en principios filosóficos, metodológicos, técnicos, éticos y humanísticos que privilegian el valor de la vida, la diversidad e interculturalidad, prevaleciendo la cultura de servicio y respeto por la normatividad vigente;
Participa en la atención de los distintos problemas de salud del perfil epidemiológico actual y futuro, mediante intervenciones sustentadas en el proceso de enfermería y cuidados específicos a cada situación de salud-enfermedad, de riesgo o de bienestar de las personas, con habilidad y dominio de procedimientos y técnicas que contribuyan a su cuidado y recuperación;
Socio- Culturales
Se desarrolla personal y profesionalmente mediante el autoconocimiento, análisis de la situación, aplicación de juicio crítico y toma de decisiones en sus relaciones interpersonales y de participación. Asegura el respeto por la individualidad y dignidad humana a través de la satisfacción de las necesidades fundamentales de la persona para promover el auto cuidado de la salud e independencia;
Desarrolla una cultura de trabajo inter y multidisciplinar al aplicar estrategias de asesoría, consultoría o acompañamiento de la persona o grupos poblacionales en ambientes diversificados de la práctica profesional de enfermería, en un ejercicio independiente- tanto en el hogar como en centros de atención especial, estancias de día y de cuidados paliativos y terminales- que contribuya al auto cuidado para recuperar la salud, aliviar el dolor, mejorar la calidad de vida o preparar a la persona para una muerte digna.
Técnico- Instrumentales
Promueve y participa en investigaciones, con aplicación de tecnologías de la información y comunicación, con sentido crítico y reflexivo para desarrollar proyectos de investigación con base en el conocimiento científico y la experiencia profesional. Busca integrarse de manera temprana en sociedades del conocimiento y participar en experiencias de movilidad profesional;
Direcciona sus habilidades para investigar, descubrir y resolver problemas inherentes a su entorno que le permitan orientar su conocimiento a propuestas innovadoras. Divulga y aplica sus resultados a fin de contribuir a mejorar procesos de atención y de cuidado de la salud enfermedad, con beneficio para los usuarios y para él mismo, cultivando la calidad profesional, laboral, organizacional e institucional;

3. PRESENTACIÓN

La asignatura de biología molecular se ubica dentro de la Carreras de Enfermería y Cultura Física y Deportes en el área básica particular obligatoria. Esta asignatura comprende el estudio de los procesos moleculares básicos del dogma de la biología molecular que servirán al estudiante para comprender la estructura y función de las macromoléculas y sus interacciones tanto a nivel celular como de tejido y organismo (endógeno y exógeno), los fundamentos de las principales técnicas moleculares utilizadas para identificar macromoléculas o sus propiedades normales o patológicas, así como técnicas que permiten la manipulación in vitro con fines diagnósticos o biotecnológicos.

4. UNIDAD DE COMPETENCIA

Comprender la relación que existe entre la estructura y función de las macromoléculas y sus interacciones en los procesos celulares para entender los mecanismos que rigen las funciones intra e intercelulares en condiciones normales y patológicas. Así también, analizar los fundamentos de los métodos de biología molecular utilizados en el diagnóstico y la biotecnología.

5. SABERES

Prácticos	<ul style="list-style-type: none">Identifica las técnicas más empleadas de la biología molecular, su aplicación e interpretación y relacionar las alteraciones moleculares con patologías.Conoce el adecuado manejo de las muestras para estudios moleculares, así como interpretar los resultados. Además de aprender a buscar y seleccionar bibliografía relacionada con la biología molecular.Utiliza la plataforma Moodle en su versión 2.6 con suficiencia como un ambiente de aprendizaje e interacción.
Teóricos	Conoce los conceptos básicos de estructura y función de las macromoléculas y su relación con la función celular, así como los fundamentos de la regulación de la expresión génica y de los métodos de la biología molecular.
Formativos	Formativos Fomenta en el alumno: disciplina, orden, ética profesional, hábito de comprensión lectora, trabajo en equipo sincrónico y asincrónico mediante el uso de plataformas virtuales, capacidad de autogestión del aprendizaje significativo, autocrítica y el espíritu por la investigación.

6. CONTENIDO TEÓRICO PRÁCTICO (temas y subtemas)

- Introducción a la biología molecular.
 - Introducción al curso.
 - Definición de Biología Molecular.
 - Desarrollo histórico de la Biología Molecular: Aportaciones científicas de los principales contribuidores de la Biología Molecular (Meisher, Griffith, Avery, McLeod y McCarty, Hershey y Chase, Chargaff, Franklin, Watson y Crick).
 - Proyecto del genoma humano: qué es, número de genes en el genoma humano, aportaciones e implicaciones médicas, éticas y legales. Definición de medicina genómica, farmacogenética y farmacogenómica.
- Estructura, Función y División celular.
 - Diferencias estructurales y funcionales entre células eucariotas y procariontas
 - División celular eucariótica:
 - Etapas del ciclo celular: G1,G0,S,G2 y M) organización del genoma por etapas del ciclo:
 - Fase de crecimiento y duplicación del contenido celular excepto DNA (G1)
 - Fase de duplicación del DNA (S)

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

2.2.5 Mitosis: Profase, Metafase, Anafase, Telofase.

3. Características estructurales y funcionales de los Ácidos nucleicos.

3.1. Componentes y estructura del DNA y del RNA

3.1.1 Componente ácido: fosfatos

3.1.2 Componente neutro: Azúcares: Ribosa, Desoxirribosa

3.1.3 Componente Básico: Bases nitrogenadas

3.1.4 Estructura de Nucleósidos

3.1.5 Estructura de nucleótidos

3.1.6 Enlaces químicos: Éster, N-glucosídico, Fosfodiéster, puentes de hidrógeno

3.1.7 Dos tipos de ácidos nucleicos según su composición: DNA y RNA; representaciones esquemática y abreviada.

3.1.8 Localización de ácidos nucleicos: Nuclear, citoplásmica y mitocondrial

3.2. Estructura secundaria de los ácidos nucleicos

3.2.1 Modelo de Watson y Crick: complementariedad de las bases nitrogenadas y Antiparalelismo de las dos hebras.

3.2.2 Proporción de bases nitrogenadas: Reglas de Chargaff

3.2.3 Relación entre purinas y pirimidinas

3.2.4 Desnaturalización y renaturalización de los ácidos nucleicos.

3.2.5 Estructura secundaria del DNA: Formas A, B, Z, H, G cuádruple

3.2.6 Estructura secundaria del RNA: tallo y burbuja, burbuja, cruceta,

3.2.7 Tipos de RNA y sus estructuras particulares: RNAm, RNAr, RNAt, miRNAs, snRNAs

3.3. Niveles de compactación del DNA y cromosomas.

3.3.1 Condensación del DNA en eucariotes

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

3.3.3 Nucleosoma y formación de fibra de 10 nm

3.3.4 Cromatina de alto orden: teoría solenoide y fractal

3.3.5 Cromosoma metafásico: centrómero y Telómeros

3.3.6 Cromatina: Heterocromatina y eucromatina

PRÁCTICA 1: Manejo de muestras para estudios moleculares (Simulador "Bacterial ID Lab").

Selección de la muestra y fundamento de la extracción de ácidos nucleicos

Muestras de DNA genómico para estudios genéticos y para identificación de agentes infecciosos

Muestras de RNA para estudios de expresión de genes e identificación de virus

3. 4. Organización del Genoma.

3.4.1 Genoma nuclear humano: DNA de copia única (codificante y no codificante), DNA repetitivo (DNA codificante y no codificante), familias génicas, pseudogenes, DNA agrupado y DNA disperso. Diferencia genes codificantes y genes no codificantes

3.4.2 Genoma mitocondrial: Genes codificantes y no codificantes

3.4.3 Genoma bacteriano: Organización en operones, ej operón Lac

3.4.4 Genoma viral: DNA (VPH), RNA+ (dengue) y RNA-(ébola)

4. Replicación del DNA.

4.1 Definición y función de la replicación del DNA

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

4.1.2 Diferencias en la replicación entre células eucariotas y procariotas.

4.1.3 Dirección de la síntesis de DNA

4.2 Elementos que participan en la replicación del DNA en células eucariotas

4.2.1 Descripción del complejo primosoma y replisoma

4.2.2 Función y características de primasa, RNA cebador, helicasa, proteínas de unión a DNA de cadena sencilla (SSB y Rep), topoisomerasas, ligasas y DNA polimerasas.

4.3 Etapas de la replicación:

4.3.1 Inicio: Concepto del sitio ORI, horquilla de replicación

4.3.2 Elongación: Cadena continua y discontinua, fragmentos de Okazaki y su maduración

4.3.3 Terminación: Final de la elongación, telomerasa y replicación de los telómeros

4.3.4 Replicación por desplazamiento de cadena, ej DNA mitocondrial y DNA de plásmidos

PRÁCTICA 2: Reacción en cadena de la polimerasa y variantes (Simulador "Bacterial ID Lab").

- PCR "Nested" (anidada)
- PCR Multiplex
- PCR en tiempo real
- Análisis de los productos de PCR mediante electroforesis

Ejemplos de su aplicación

5. Transcripción.

5.1 Definición de transcripción

5.2. Estructura del gen eucariota

5.2.1 Elementos estructurales: exones, intrones, sitio de inicio de la transcripción,

5.2.2 Elementos reguladores: promotores y secuencias consenso, región río arriba y río abajo, regiones reguladoras (amplificadores, aisladores, regiones controladoras de locus. (Ejemplo: Familia de genes globina)

5.3 Elementos trans: Factores transcripcionales generales y tejido específico, activadores y represores.

5.4 RNA polimerasas tipo I, II y III y RNAs transcritos

5.5. Proceso de Transcripción de genes tipo II

5.5.1 Inicio: Reconocimiento del promotor, unión de factores de transcripción generales, sitio de Inicio de la transcripción, activación de la RNA polimerasa

5.5.2 Elongación: adición de NTPs y formación del enlace fosfodiéster

5.5.3 Terminación: Intrínseca y extrínseca. Señal de poliadenilación

5.5.4. Procesamiento del RNA mensajero: Cap 5' o 7-metilguanósina, cola poli A, corte y empalme, corte (gen PPARG, edición (gen APOB).

6. Regulación de la expresión de genes.

6.1. Niveles de regulación de la expresión génica

6.1.1. Regulación pretranscripcional:

6.1.1.1 Lamina A en la disposición cromatínica para la transcripción, territorios cromosómicos

6.1.1.2 Epigenética: metilación/desmetilación del DNA y modificaciones de histonas (metilación/desmetilación, acetilación/desacetilación, fosforilación/defosforilación

6.1.2. Regulación transcripcional:

6.1.2.1 Promotores generales. Ej RNAr

6.1.2.1 Promotores tejido específico. Ej gen DMD.

6.1.2.2 Mecanismos de reclutamiento de factores de transcripción co-represores y co-activadores:

6.1.2.2.1 Liberación del Inhibidor: Ej Vía de señalización de NF-KB

6.1.2.2.2 Unión a ligando: Ej Receptor de glucocorticoides

6.1.2.2.3 Genes inducibles: Ej gen CYP2E1

6.1.3. Regulación postranscripcional:

6.1.3.1 Vida media del RNA (cola poli A),

6.1.3.2 miRNAs: Procesamiento del RNAm blanco (Digestión por Dicer, captura por RISC y mecanismos de inhibición o degradación del mRNA)

6.1.3.3 Transporte del mRNA del núcleo al citoplasma

6.1.3.4 Corte y empalme alternativo

PRACTICA 3 (Recursos audiovisuales).

- RT-PCR,
- microarreglos
- hibridación in situ

7. Traducción (4 horas)

7.1. Definición del proceso Traducción, estructura del RNAm, 5'UTR, ORF, 3'UTR, secuencia Kozak, codones de inicio y de terminación

7.2 Características del código genético: Casi universal, específico, se lee en tripletes, degeneración o bamboleo

7.3 Etapas de la traducción en eucariotas:

7.3.1 Iniciación: activación del tRNA, complejo de pre-iniciación, complejo de iniciación, subunidades ribosómicas y sitios EPA, eIFs

7.3.2 Elongación: translocación del ribosoma, formación del enlace peptídico, peptidil transferasa, eEFs

7.3.3 Terminación: Codon de terminación, factor de liberación eRF, desensamblaje del aparato de traducción

7.4 Inhibidores de la traducción: Ej estreptomycin, neomicina, tetraciclinas, eritromicina, interferón

7.5 Modificaciones postraduccionales

7.5.1 Adición de grupo químicos: glicosilación, fosforilación, hidroxilación, acilación, sulfatación,

7.5.2 Proteólisis Ej Procesamiento de la insulina (pre-pro-insulina)

7.5.3 Formación de puentes disulfuro, Ej insulina, anticuerpos

PRACTICA 4: Inmunoelctrotransferencia, ELISA, inmunohistoquímica (Simulador "immunology virtual lab").

8. Variaciones en el DNA y mecanismos de reparación

8.1 La variación es fuente de diversidad

8.1.1 Definición de mutación y polimorfismo

8.1.1.1 Polimorfismos: SNPs, repetidos en tandem y Delección/inserción

8.1.1.2 Mutaciones: Genómica, cromosómica y génica

8.1.1.3 4 Herramientas para cortar y unir cadenas de DNA (DNA recombinante)

8.2 Efecto de mutaciones somáticas y germinales

8.2.1 Tipos de mutaciones por su consecuencia: de sentido equivocado (missense), sin sentido (nonsense), desplazamiento del marco de lectura (frameshift) silencios (silent), neutra, delección, inserción.

8.2.2 Ejemplos mutaciones en gen DMD y mutaciones en gen HBB: Hemoglobina S y Hemoglobina C

8.3 Mecanismos de reparación

8.3.1 Reparación por reversión directa del daño a DNA (remoción de dímeros de pirimidina, mecanismos por fotoliasas y DNA-alkiltransferasas): Ejemplo de deficiencia: Melanoma

8.3.2 Reparación del daño a DNA por excisión

8.3.2.1 Reparación por excisión de bases (BER) Ej de deficiencia Susceptibilidad a cáncer de colon

8.3.2.2 Reparación por excisión de nucleótidos (NER) Ej de deficiencia Xeroderma Pigmentosum

8.3.2.3 Reparación por errores de apareamiento (MMR) Ej de deficiencia cáncer de colon hereditario (Síndrome de Lynch)

8.3.2.4 Reparación de rupturas de doble cadena: Mecanismos de unión de extremos no homólogos (NHEJ) y recombinación homóloga. Ej de deficiencia Síndrome Bloom

PRACTICA 5: Identificación de mutaciones y variantes polimórficas (Recursos audiovisuales).

- RFLPs-PCR
- Secuenciación de DNA

9. Vectores y vacunas recombinantes.

9.1 Definición de vector de clonación

9.2 El plásmido como modelo de vector de clonación y expresión

9.3 Características del plásmido (origen de replicación, sitio de clonación multiple o polylinker, genes de resistencia) y tamaño del fragmento de inserción

9.4 Aplicaciones de la clonación de DNA

9.5 Vacunas recombinantes

9.5.1 Definición e historia de las vacunas

9.5.2 Definición y características de las vacunas recombinantes

9.5.3 Tipos de vacunas recombinantes

9.5.4 Ejemplo de vacunas recombinantes (Vacunas contra los virus de las hepatitis A y B y VPH)

10. Bases moleculares de entidades complejas.

10.1. Cáncer

10.1.1 Definición e introducción

10.1.2 Protooncogenes, oncogenes y genes supresores de tumores

10.1.2 Regulación del ciclo celular: ciclinas, cinasas dependientes de ciclinas, P53 y Rb

10.1.3 Predisposición genética al cáncer

10.2. Obesidad

10.2.1 Definición e introducción

10.2.2 Proteínas de tejido adiposo

10.2.3 Regulación del hambre y la saciedad

10.2.4 Factores asociados a la obesidad

10.2.5 Genética de la obesidad

10.3 Diabetes

10.3.1 Definición e introducción

10.3.2 Clasificación

10.3.3 Criterios diagnósticos para la diabetes mellitus tipo 2

10.3.4 Insulina: resistencia a la insulina, señalización, receptor de la insulina,

10.3.5 Transportadores de glucosa: Glut2 y Glut4

10.3.6 Genes de susceptibilidad

10.3.7 Diabetes y actividad física

7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE POR CPI

1. Se formarán equipos de trabajo en los cuales se revisarán artículos en inglés para actividades concretas en donde se indicará a los estudiantes que analicen y construyan de forma colaborativa un recurso audiovisual que estará disponible en la web.

2. Se requerirá que el alumno explore simuladores de biología molecular interactivos para entender la estructura tridimensional y los mecanismos moleculares.

- 3.- El alumno aprenderá a citar utilizando el formato Vancouver mediante la TIC Mendeley.
4. Se fomentará la participación individual y grupal mediante un espacio virtual tipo foro a manera de actividad preliminar y diagnóstica para cada unidad de aprendizaje.
5. En trabajo individual se requerirá a los alumnos que elaboren un ensayo integrador en donde aborde una patología mediante la búsqueda a profundidad de artículos en inglés y/o en español describiendo: terapia génica utilizada o en etapa experimental, tratamiento de la patología, modelos murinos (ratones transgénicos) que se han utilizados para investigar los mecanismos moleculares de la enfermedad en cuestión y finalmente también en la misma patología lo referente a las vacunas recombinantes disponibles o en desarrollo en donde se describirán las vías de administración de la vacuna recombinante, así como también una breve descripción de los efectos secundarios que pueden presentarse y su respectivo manejo por el personal de enfermería.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE POR CPI

8.1. Evidencias de aprendizaje	8.2. Criterios de desempeño	8.3. Contexto de aplicación
Actividades integradoras (ensayos) alojadas en la plataforma Moodle 2.6 de CUCS, U de G.	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 aplicarán 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 y su correcta citación que involucren biología molecular. Comprenderá la esfera teórica molecular de algunas patologías incluyendo el origen, terapia, modelos animales y vacunas así como también la participación del personal de enfermería. Conocerá la forma adecuada de elegir y tratar las muestras para estudios moleculares, así como la interpretación de resultados.
Recursos audiovisuales alojados en la plataforma Moodle 2.6 de CUCS, U de G	El alumno sea capaz de grabar un video o elaborar de forma colaborativa una presentación con audio de un tema específico	

9. CALIFICACIÓN

1. Participación en actividades preliminares (foros) 10 %
2. Actividades de aprendizaje 50 %
3. Actividades integradoras 30 %

10. ACREDITACIÓN

El resultado de las evaluaciones será expresado en escala de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado de la evaluación en el periodo ordinario, deberá estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades.

El máximo de faltas de asistencia que se pueden justificar a un alumno (por enfermedad; por el cumplimiento de una comisión conferida por autoridad universitaria o por causa de fuerza mayor justificada) no excederá del 20% del total de horas establecidas en el programa.

Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, debe estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente; haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente y tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades.

11. 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. Ángel Herráez , 2ª Edición. Editorial Madrid Elsevier; 2012.
- Introducción a la Biología Celular. Bruce Alberts y col. 3a edición. Editorial Panamericana. 2011.
- Biología celular y Molecular. Harvey Lodish y col. 5ta edición. Editorial Panamericana. 2005.
- GENES XI. Benjamin Lewin, Benjamin. Oxford University Press. 2012.
- Biología Molecular y celular. Nalini Chandar y Susan Viselli. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins. 2011
- Gerald Karp. Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos. 6ª edición. 2011.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Recursos visuales, audiovisuales y simuladores presentes en el módulo de Biología Molecular de la plataforma de Moodle 2.6 de CUCS, U de G.