

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Dinámica Celular (CIDC) Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas (IICBA)							
Plan de estudios: Licenciatura en Ciencias Área Terminal en Bioquímica y Biología Molecular							
Unidad de aprendizaje: Biología molecular básica				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-técnica Área de conocimiento: Químico Biológicas Semestre: 3			
Elaborada por: Dr. Ramón A. Batista García Dra. Verónica Narvaez Padilla				Fecha de elaboración: enero 2021			
Clave:	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad
BM17CB050010	5	0	5	10	Obligatoria	Teórico	Escolarizada
Plan (es) de estudio en los que se imparte: Licenciatura en Ciencias Área Terminal Bioquímica y Biología Molecular							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Se ocupa del estudio de las bases moleculares de la vida: relaciona las estructuras de las biomoléculas con las funciones específicas que se desempeñan en la célula y en el organismo. La presentación del modelo estructural del ADN (ácido desoxirribonucleico) por Crick y Watson en 1953, fue el inicio de la biología molecular, ya que el ADN es la molécula que transmite la información hereditaria de generación en generación y al deducir su estructura se entendió cómo logra esta transmisión. La biología molecular concierne principalmente al entendimiento de las interacciones de los diferentes sistemas de la célula lo que incluye muchísimas relaciones, entre ellas las del ADN con el ARN, la síntesis de proteínas y el metabolismo. En esta unidad se estudiarán los mecanismos de la replicación, transcripción y traducción, así como las técnicas básicas utilizadas para estudiar la biología molecular.
Propósito: Analice los conceptos y principios básicos del dogma central de la Biología Molecular, a través del conocimiento de los procesos de transmisión de la información genética, de los mecanismos de su expresión a nivel molecular y celular para que pueda aplicarlos en resolver problemas relacionados a la disciplina con una actitud crítica y colaborativa.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso.
Competencias genéricas:
• CG1 Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. • CG2 Capacidad del pensamiento crítico y reflexivo. • CG12 Habilidad para el trabajo en forma colaborativa. • CG16 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
Competencias específicas:

- CE7 Selecciona modelos teóricos que se adapten de mejor manera a la descripción de las propiedades fisicoquímicas de algún sistema de interés mediante la integración de conocimientos físico-matemáticos y químico-biológicos con base en su naturaleza, para aplicar el método científico contribuyendo a la generación y aplicación de conocimiento de frontera, con responsabilidad ética y social.
- CE8 Integra críticamente la literatura científica y la técnica que utiliza modelos teóricos mediante el estudio del comportamiento y propiedades de sistemas moleculares diversos, además de su aplicación en la experimentación, contribuyendo a la generación de conocimiento con compromiso ético y profesional.
- CE12 Aplica bases teóricas adquiridas mediante el estudio de la literatura científica especializada para la ejecución de proyectos de investigación encaminados a generar conocimientos en el área de la bioquímica, biología molecular y celular, así como en áreas de aplicación del conocimiento, con carácter colaborativo y transdisciplinar.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
1. Introducción: Historia de la Biología Molecular y estructura del DNA.	1.1 Los orígenes genéticos de la biología molecular: Experimentos de Mendel, genes, alelos 1.2 Experimentos clásicos que llevaron a proponer al DNA como material genético: descubrimiento del DNA, teoría cromosómica de la herencia; principio transformante; la doble hélice; el código genético 1.3 El dogma central de la biología molecular. 1.4 Estructura del DNA: nucleótidos, apareamiento de bases nitrogenadas, direccionalidad de las cadenas, surcos, diferentes conformaciones de la doble hélice.
2. Replicación del DNA y ciclo celular.	2.1 Replicación y ciclo celular en bacterias. 2.2 Replicación y ciclo celular en eucariotas.
3. Inicio de la replicación.	3.1 Mecanismos de la replicación del DNA. 3.2 Enzimas que llevan a cabo la replicación del DNA. 3.3 Orígenes de replicación en bacterias. 3.4 Orígenes de replicación en eucariotas. 3.5 Control de la replicación.
4. Elongación y terminación de la replicación.	4.1 Elongación. DNA polimerasas en procariotas y eucariotas. 4.2 Cadena líder y cadena retrasada. Síntesis de la cadena discontinua. Horquilla de replicación en bacterias. Horquilla de replicación en eucariotas. Replicación en arquea. 4.3 Terminación en <i>E. coli</i> . 4.4 Terminación en eucariotas; telómeros. 4.5 Regulación de la replicación genómica. Coordinación del ciclo celular con la

	replicación del genoma. Control dentro de la fase S.
5. Transcripción en procariotas.	5.1 Etapas de la transcripción. 5.2 Dominios de unión a DNA. 5.3 RNA polimerasa en bacterias. 5.4 Secuencias promotoras en bacteria. 5.5 Eficiencia de promotores. 5.6 Factores sigma. 5.7 Activadores y represores. 5.8 Regulación del operón de lactosa y triptófano. 5.9 Terminación de la transcripción en bacterias. 5.10 Antiterminación.
6. Inicio de la transcripción en eucariotas.	6.1 RNA polimerasas en eucariotas 6.2 Promotores de la RNA polimerasa I 6.3 Promotores de la RNA polimerasa III 6.4 Promotores de la RNA polimerasa II 6.5 Factores basales de la transcripción 6.6 Iniciación y libramiento del promotor 6.7 Enhancers
7. Síntesis y procesamiento del RNA en eucariotas.	7.1 Síntesis de mRNAs por RNA polimerasa II. 7.2 <i>Capping</i> . 7.3 Elongación. 7.4 Terminación. 7.5 Poliadenilación. 7.6 Eliminación de intrones. 7.7 Síntesis y procesamiento de RNAs funcionales en eucariotas. 7.8 Procesamiento de pre-rRNAs y tRNAs y modificaciones químicas. 7.9 Edición del RNA.
8. Degradación y localización del mRNA.	8.1 Degradación del RNA 8.2 Sistema de supervisión y control de calidad del mRNA 8.3 Silenciamiento del mRNA 8.4 Localización específica de mRNAs
9. Traducción.	9.1 tRNA: papel en la síntesis de proteínas; estructura; aminoacilación; Interacción codón-anticodón. 9.2 Ribosomas: estructura, función 9.3 Inicio de la traducción: sitios internos de inicio en bacteria; papel del cap y poli-A en eucariotas; regulación del inicio de la traducción. 9.4 Elongación en procariotas y eucariotas; peptidil-transferasa como ribozima; cambio de marco de lectura y eventos inusuales durante la elongación. 9.5 Terminación de la traducción en procariotas, eucariotas y archa. 9.6 Procesamiento postraducciona; plegamiento de proteínas; cortes

	proteolíticos; modificaciones químicas; inteínas.
10. El código genético	10.1 Código degenerado 10.2 Reconocimiento codón-anticodón 10.3 Modificaciones de aminoácidos 10.4 Fidelidad de la traducción 10.5 By-pass traduccional
11. Ejemplos de regulación de la expresión genética en el desarrollo	11.1 Represión catabólica en <i>E. coli</i> 11.2 Regulación del fago λ . 11.3 Esporulación en <i>Bacillus</i> por cambio en subunidades σ . 11.4 Información posicional: gradientes en el desarrollo temprano de <i>Drosophila melanogaster</i> 11.5 Regulación por splicing alternativo: determinación sexual de <i>Drosophila melanogaster</i> ; variantes fisiológicas.
12. Técnicas básicas de biología molecular.	12.1 Nucleasas 12.2 Clonación 12.3 Detección de ácidos nucleicos 12.4 Técnicas de separación de ácidos nucleicos 12.5 PCR y RT-PCR 12.6 Blots 12.7 Sistema UAS/Gal4 12.8 Knockouts, transgénicos y edición de genomas
13. La biología molecular en la industria	13.1 Producción de proteínas recombinantes 13.2 Expresión en organismos procariota 13.3 Expresión en organismos eucariotas 13.4 Producción de vacunas 13.5 Resistencia a herbicidas

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	()	Análisis de textos	(x)
Trabajo colaborativo	(x)	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	(x)
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(x)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	(x)	Trabajos de investigación documental	()

Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	(x)
Estudio de Casos	(x)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(x)	Método de proyectos	()
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	(x)	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	(x)
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	(x)	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes parciales	40%
Examen final	30%
Participación en clase	10%
Tareas	20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o doctorado en Biología, Medicina o áreas afines, preferentemente con experiencia en técnicas de biología molecular.

REFERENCIAS

Básicas:

Brown, T. A. (2017). *Genomes* (4ta ed.) UK, Garland Science (o última edición)
Krens, J.E., Goldstein, E. S., Kilpatrick, S. T. Kilpatrick. (2018) *Lewins's Genes XII*. Boston, Ed. Jones and Bartlett Learning (o última edición)
Craig, N.L. et. al., (2021) *Molecular Biology: Principles of Genome Function*, Oxford, Oxford University Press

Complementarias:

Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Watson, J. D. (2014) *Molecular biology of the cell*. UK Garland Publishing Co.

Otras: Artículos y otros materiales orientados por el profesor.