

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 avanzada				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-técnica Área de conocimiento: Químico Biológicas Semestre: 4			
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
BM24CP0 40109	4	1	5	9	Obligatoria	Teórico-práctica	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

<p>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 estudiará la recombinación y reparación del DNA así como las modificaciones epigenéticas que influyen en la expresión génica.</p>
<p>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 y de los mecanismos de su expresión a nivel molecular y celular para que pueda resolver problemas relacionados a esta disciplina de forma crítica y colaborativa.</p>
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso.</p>

Competencias genéricas:	
<ul style="list-style-type: none"> ● CG1 Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. ● CG2 Capacidad del pensamiento crítico y reflexivo. ● CG12 Habilidad para el trabajo en forma colaborativa. ● CG14 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	
Competencias específicas:	
<ul style="list-style-type: none"> ● 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. ● CE9 Identifica y determina mecanismos celulares y moleculares que permiten el flujo de la información genética mediante el estudio de bibliografía especializada en diversos organismos para resolver problemas biotecnológicos, agropecuarios o de salud con valoración y respeto con su medio sociocultural. ● 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. Genomas.	1.1 Genomas procariotas: tamaño, organización, plásmidos, operones. 1.2 Genomas de organelos: teoría endosimbótica. 1.3 Genomas virales: Bacteriófagos, virus en procariotes, retrovirus. 1.4 Elementos móviles: conservativos y replicativos. 1.5 Genomas nucleares: tamaño, organización, cromosomas metafásicos, eucromatina y heterocromatina, número de genes, familias de genes.
2. Cromosomas.	2.1 Eucromatina y Heterocromatina. 2.2 MARs y SARs. 2.3 Cromosomas politénicos. 2.4 Estructura y función de los centrómeros. 2.5 Estructura y función de los telómeros.

3. Regulación de la Cromatina.	3.1 Modificación de histonas. 3.2 Variantes de histonas. 3.3 La cromatina durante la replicación. 3.4 La cromatina durante la transcripción. 3.5 LCRs y aislantes.
4. Modificaciones epigenéticas.	4.1 Propagación de la heterocromatina, variegación por efecto posicional. 4.2 Interacción de histonas para la formación de heterocromatina. 4.3 Complejos de Polycomb y Trithorax. 4.4 Islas de CpG. 4.5 Herencia de efectos epigenéticos. 4.6 Herencia de priones en levadura.
5. RNA regulatorio.	5.1 RNA regulatorios en bacterias. 5.2 miRNAs, piRNAs y siRNAs en eucariotas. 5.3 Riboswitchs.
6. Procesos biológicos dependientes de efectos epigenéticos.	6.1 Inactivación del cromosoma X. 6.2 Imprinting. 6.3 Priones y enfermedades en mamíferos.
7. Recombinación homóloga.	7.1 Recombinación durante la meiosis, fases de la meiosis, formación del complejo sinaptonémico, rompimiento de doble cadena. 7.2 Reparación de rompimientos de doble cadena por recombinación. 7.3 Conversión génica. 7.4 Sistema RecBCD en bacterias.
8. Recombinación sitio específica.	8.1 Integración y escisión del fago λ . 8.2 Cambio de mating-type en levadura. 8.3 Sistema Cre/Lox.
9. Reparación del DNA.	9.1 Mutaciones. Causas. Efectos. Hipermutación y mutaciones programadas. 9.2 Reparación directa. 9.3 Reparación por escisión. 9.4 Reparación por mis-match. 9.5 Sistema SOS. 9.6 Defectos en la reparación.
10. Mecanismos de transposición.	10.1 Mecanismo de transposición a través de un intermediario de DNA. 10.2 Mecanismo de transposición a través de un intermediario de RNA. 10.3 Replicación de Retrovirus.

	10.4 Enhancer traps, gene traps. 10.5 Disgénesis híbrida.
11. Evolución de los genomas.	11.1 Orígenes de los genomas. Sistemas de RNA. Primeros genomas de DNA. 11.2 Adquisición de nuevos genes. Eventos de duplicación. Rearreglos. 11.3 Adquisición de genes de otras especies. 11.4 DNA no codificante y evolución del genoma. 11.5 Elementos transponibles y evolución. Origen de intrones.
12. Genes y medicina.	12.1 Enfermedades genéticas y enfermedades hereditarias. 12.2 Mutaciones de ganancia de función. 12.3 Enfermedades por expansión de nucleótidos. 12.4 Aneuploidías. 12.5 Bases moleculares del cáncer. 12.6 Terapia génica. 12.7 Perfiles genéticos.

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	()	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	(x)
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	(x)
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	(x)	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	(x)
Estudio de Casos	()	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).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
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

<p>Básicas: Brown, T. A. (2017). <i>Genomes</i> (4ta ed.) UK, Garland Science (o última edición) Krens, J.E., Goldstein, E. S., Kilpatrick, S. T. Kilpatrick. (2018) <i>Lewins.s Genes XII</i>. Boston, Ed. Jones and Bartlett Learning (o última edición)</p>

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 profesorado.