



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Licenciatura en Biología

Nombre de la Asignatura: Biología molecular II

Clave:	Créditos:	Horas totales:	Horas Teoría:	Horas Práctica:	Horas Semana:
	8	64	64	0	4T 0L

Modalidad: Presencial **Eje de formación:** Especializante

Elaborado por: Dr. Ángela Corina Hayano Kanashiro y Dr. Marco Antonio López Torres

Antecedente: Bioquímica, Biología Molecular **Consecuente:** Ninguna

Carácter: Optativa **Departamento de Servicio:** DICTUS

Propósito:

La información que proporciona la asignatura Biología Molecular II a los estudiantes de la Licenciatura en Biología es de gran relevancia ya que les permitirá identificar los actuales avances en las herramientas para estudios procesos moleculares a través de los cuales se pueden descubrir problemas que afectan a los seres vivos por medio de la investigación, asimismo, del accionar de estas herramientas en la interacción con el nuevo conocimiento molecular desarrollado para analizar todos los procesos que ocurren en los seres vivos. Esto con el propósito de que se utilice la información actual para generar bienes y servicios para el hombre, lo que les permitirá desarrollar habilidades adecuadas con su ámbito de trabajo.

Competencias específicas de la asignatura a desarrollar por el estudiante:

1. Utiliza correctamente la terminología avanzada del área de conocimiento de la biología molecular y su importancia en los procesos vitales.
2. Obtiene información acerca de las principales herramientas de análisis para establecer criterios de diagnóstico y aplicación.
3. Identifica la importancia de la biología molecular en la vida cotidiana de la investigación.
4. Reconoce la importancia de la ética dentro de los procesos de investigación y avances en las aplicaciones moleculares.
5. Resuelve problemas relacionados con eventos que implican modificaciones en proceso moleculares que afectan a los organismos.
6. Aplica distintas metodologías de análisis e interpretación de procesos moleculares con actitud responsable y ética
7. Desarrolla una visión multidisciplinaria para abordar problemas de conservación ambiental desde el punto de vista molecular.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

Introducción:

La asignatura de biología molecular II en una materia de contextualización de identificación de herramientas moleculares, a través del conocimiento de la funcionalidad del ADN. Es un curso teórico importante del eje de formación básico curricular que se ubica en el séptimo octavo, cuyo contenido y programación se ha diseñado para cursarse una vez cubierta la asignatura de biología molecular, es una materia en el carácter de optativa. Esta materia ofrece los conceptos avanzados en la introductoria sobre la biología molecular, involucrando los aspectos actualizados para el estudio del ADN. Todo ello para conformar una estrategia de aprendizaje. La asignatura consta de 12 unidades didácticas que se presentan más adelante.

Objetivo General:

Identificar primordialmente aspectos de la biología molecular que actúan en la modificación de los genomas, así como herramientas para el estudio de los mismos. Conocer los principios de la ética sobre el desarrollo y manejo de organismos transgénicos y su importancia en el ambiente.

Objetivos Específicos:

Aprender los conceptos avanzados de la biología molecular.

Conocer y diferenciar las diferentes herramientas que se utilizan para el análisis de genomas y la importancia de la modificación de los mismos.

Describir las características generales de retrovirus.

Describir el concepto de organismos transgénicos.

**Perfil del (de los)
instructor(es):**

Químico Biólogo, Biólogo, de preferencia con posgrado afín a la temática.

II. PRESENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS		
Título de la Unidad	Relación Horas clase/práctica	Ponderación de la Unidad (%)
I CONCEPTOS BÁSICO DE BIOLOGÍA MOLECULAR.	6/0	5
II INTRODUCCION A LA GENOMICA.	5/0	5
III GENÓMICA ESTRUCTURAL.	5/0	10
IV GENÓMICA FUNCIONAL.	5/0	10
V GENÓMICA COMPARATIVA.	5/0	10
VI CIRCUITOS REGULATORIOS.	5/0	10
VII TRANSPOSONES.	5/0	10
VIII RETROVIRUS Y RETROTRANSPOSONES.	5/0	5
IX EPIGENÉTICA.	3/0	5
X SILENCIAMIENTO GÉNICO.	5/0	5
XI ANIMALES Y PLANTAS TRANSGÉNICAS	5/0	5
XII METABOLÓMICA.	5/0	10
XIII METABOLÓMICA GLOBAL.	5/0	10

III. CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

I. CONCEPTOS BÁSICO DE BIOLOGÍA MOLECULAR.

1. La molécula de ADN,
2. Estructuras del ADN,
3. Procesos del ADN: Duplicación del ADN, Transcripción, Traducción

4. Código genético
5. Mutaciones.

II. INTRODUCCION A LA GENOMICA.

1. Secuenciación de DNA. Métodos y estrategias de secuenciación.
2. Secuenciación por Shotgun y por mapeo.
3. Análisis de grandes fragmentos genómicos. Gestión de datos.
4. Bancos de secuencias. Comparación y análisis de datos. Interpretación de la secuencias de bases.

III. GENÓMICA ESTRUCTURAL.

1. Genoma. Genes, tamaño del genoma y complejidad de los organismos.
2. Genomas mitocondriales. DNA repetitivo y no repetitivo.
3. Genes ortólogos y parálogos.
4. MicroRNAs.
5. Elementos reguladores en células eucariotas: promotores, “enhancers” y “silencers”.
6. Selección de mutantes producidas por transposon tagging en organismos unicelulares, insectos y plantas.

IV. GENÓMICA FUNCIONAL.

1. El transcriptoma. Análisis de transcritos. Bancos de EST (Expressed sequence tags).
2. *Microarrays*.
3. Genética directa e inversa.
4. Bibliotecas de RNA Seq. Tilling arrays.

V. GENÓMICA COMPARATIVA.

1. Arquitectura de genomas eucariotas, procariotas y de orgánulos.
2. Proyectos de organismos modelo en Biología: procariontes, *A. thaliana*, *D. melanogaster*, *C. elegans*, Genomas Humano.
3. Variabilidad génica y polimorfismos de un nucleótido (SNPs). Mapeo Génico.

VI. CIRCUITOS REGULATORIOS

1. Acción de reguladores; reguladores proteicos, reguladores no proteicos, inducción y represión.

VII. TRANSPOSONES

1. Elementos transponibles, secuencias de inserción.
2. Transposones compuestos en procariontes y eucariotes.

VIII. RETROVIRUS Y RETROTRANSPOSONES

1. Superfamilia vírica, no vírica,
2. Retropseudogenes, retrotransposones en mamíferos

IX. EPIGENÉTICA.

1. Modificaciones epigenéticas. Imprinting (impronta genómica).
2. DNA metiltransferasas. Ejemplos de enfermedades humanas influidas. Consecuencias en el tipo de herencia. Imprinting en mamíferos y plantas.

X. SILENCIAMIENTO GÉNICO.

1. Silenciamiento génico transcripcional (TGS) y post-transcripcional (PTGS).
2. Interferencia por RNA (RNAi) en hongos, plantas, *C. elegans* y *D. melanogaster*.
3. Aprovechamiento del fenómeno como método de silenciamiento transitorio para descubrir función o interacciones génicas.
4. MicroRNAs.

XI. ANIMALES Y PLANTAS TRANSGÉNICAS.

1. Elección apropiada de los transgenes y su vía de introducción.
2. Organismos transgénicos y ambiente
3. Ética

XII. METABOLÓMICA.

1. Concepto de metabolómica.
2. Muestreo y preparación de muestras.
3. Métodos analíticos para la metabolómica: Resonancia magnética nuclear y espectrometría de masas en metabolómica.

XIII. METABOLÓMICA GLOBAL.

1. Base de datos de metabolitos.

2. Aplicación de la metabolómica.
3. Herramientas para el análisis de datos.

Horas teoría: 5 Horas de Campo o Laboratorio: 0																			
1. Silenciamiento génico transcripcional (TGS) y post-transcripcional (PTGS).																			
2. Interferencia por RNA (RNAi) en hongos, plantas, <i>C. elegans</i> y <i>D. melanogaster</i> .																			
3. Aprovechamiento del fenómeno como método de silenciamiento transitorio para descubrir función o interacciones génicas.																			
3. MicroRNAs.																			
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H																		
XI. ANIMALES Y PLANTAS TRANSGÉNICAS. Competencias a desarrollar: 1, 5,7 y 8 Horas totales: 5 Horas teoría: 5 Horas de Campo o Laboratorio: 0	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
XI.1.Elección apropiada de los transgenes y su vía de introducción.																			
2. Organismos transgénicos y ambiente																			
3. Ética																			
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H																		
XII. METABOLÓMICA. Competencias a desarrollar: 2, 5 y 7	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	

VI. LISTADO DE EJERCICIOS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ASOCIADAS A CADA UNIDAD

Unidad I.

- Preguntas y resúmenes de hechos

Unidad II.

- Preguntas y resúmenes de hechos

Unidad III.

- Preguntas y resúmenes de hechos

Unidad IV.

- Preguntas y resúmenes de hechos
- Exposiciones de casos
- Análisis de resultados

Unidad V.

- Preguntas y resúmenes de hechos
- Exposiciones de casos

- Análisis de resultados

Unidad VI.

- Preguntas y resúmenes de hechos
- Exposiciones de casos
- Análisis de resultados

Unidad VII.

Preguntas y resúmenes de hechos

- Exposiciones de casos
- Análisis de resultados

Unidad VIII.

- Preguntas y resúmenes de hechos
- Exposiciones de casos
- Análisis de resultados

Unidad IX.

- Preguntas y resúmenes de hechos
- Exposiciones

Unidad X.

- Preguntas y resúmenes de hechos
- Exposiciones de casos
 - Análisis de resultados

Unidad XI.

- Preguntas y resúmenes de hechos
- Exposiciones de casos
- Análisis de resultados
- Conclusiones

Unidad XII.

- Preguntas y resúmenes de hechos
- Exposiciones de casos
- Análisis de resultados
- Conclusiones

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Benjamin Lewin. 2008. Genes IX. Jones and Bartlett Publishers. Harvey
Lodish. 2008. Molecular Cell Biology. 5ta edición en español. W. H. Freeman Publishers.
David Elliott and Michael Ladomery. 2011. Molecular Biology of RNA. Primera edición. Oxford University Press.
Durdica Ugarkovic. 2011. Long Non-Coding RNAs. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2008. Molecular Biology of the Cell. 5th Ed. Pearson education, Cold Spring Harbor laboratory press. 841 p.
Karp G. 2005. Biología celular y molecular, conceptos y experimentos. 5ª. Ed. McGraw Hill. 869 p.
Krebbs JE, ES Goldstein, ST Kilpatrick. 2011. Lewin's Genes X. Jones & Bartlett Pub. 930 p.
Lodish H, A Berk C, A Kaiser, M Krieger, MP Scott, A Bretscher, H Ploegh y Paul Matsudaira. 2008. Molecular cell biology. H. Freeman. 1265 p.
Ringo J. 2007. Genética fundamental. Acribia. 385 p.
Segal Kischinevzky CA. 2005. Manual de Prácticas Biología Molecular de la Célula I. Las prensas de ciencias. 121 p.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

1. Cañón

2. Pintarrón
3. Conexión a internet
4. Relación de contenidos (saberes) mínimos que debe incluir la asignatura
5. Estructura curricular del programa educativo
6. Material bibliográfico para teoría y práctica
7. Acceso a recursos virtuales