



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

Clave: 7176	Créditos: 8	Horas totales: 80	Horas Teoría: 48	Horas Práctica: 32	Horas Semana: 3T/2L
-----------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------	-------------------------------

Modalidad: Presencial **Eje de formación:** Básico

Elaborado por: Dra. Ángela Corina Hayano Kanashiro y Dr. Luis Enrique Gutiérrez Millán

Antecedente: Bioquímica	Consecuente: Optativa profesionalizante (Introducción a la Biotecnología)
--------------------------------	---

Carácter: Obligatoria **Departamento de Servicio:** DICTUS

Propósito:

El propósito de esta asignatura es el enfatizar los conceptos básicos en los mecanismos moleculares de replicación del ADN, transcripción, modificaciones post-transcripcionales, síntesis de proteínas, modificaciones post-traduccionales y regulación génica en diferentes organismos.

Competencias específicas a desarrollar:

1. Identifica las técnicas experimentales de biología molecular apropiadas para resolver una pregunta de investigación.
2. Discute artículos científicos de investigación.
3. Interpreta datos moleculares básicos para resolver una pregunta de investigación.
4. Valora el trabajo interdisciplinario.
5. Elabora estudios moleculares a partir de diferentes muestras biológicas.

I CONTEXTUALIZACIÓN y OBJETIVOS

Introducción:

La asignatura de Biología Molecular es una asignatura dinámica y en continuo desarrollo de importancia dentro del programa de la Licenciatura en Biología. Es un curso teórico-práctico del eje básico curricular que se ubica en el cuarto semestre, cuyos contenidos y programación se han diseñado para cursarse de manera paralela y obligatoria a las asignaturas de Biología del Desarrollo y Procesamiento de información Biológica. Esta asignatura se enfocará en los mecanismos moleculares de replicación del ADN, transcripción, modificaciones post-transcripcionales, síntesis de proteínas y regulación génica en diferentes organismos. Todo ello para conformar una estrategia de aprendizaje con clases en el laboratorio para consolidar mediante procedimientos técnicos y experimentos una base sólida de conocimiento que servirá para el desarrollo del resto del programa de la licenciatura. La asignatura consta de nueve unidades didácticas que se presentan a continuación.

Objetivo general:

Obtener los conocimientos básicos acerca de la biología molecular y conocer la estructura bioquímica y función del material genético.

Objetivos Específicos:

Comprender las bases de la Biología molecular.

Conocer la estructura del ADN y la cromatina y su relación con la replicación, transcripción y traducción.

Distinguir las diferencias entre los mecanismos de replicación, reparación, transcripción y traducción del ADN procarionte y eucarionte.

Seleccionar adecuadamente las diferentes técnicas de biología molecular que se usan para el aislamiento y separación de ácidos nucleicos y proteínas.

Conocer los diferentes mecanismos moleculares que existen en la regulación génica en procariontes y eucariontes a nivel pre y post-transcripcional.

Perfil del (los) instructor(es):	Biólogo, Biólogo Marino o Ecólogo posgraduado de preferencia con Doctorado.
---	---

II PRESENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS		
Título de la Unidad	Relación Horas clase/práctica	Ponderación de la Unidad (%)
I INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGIA MOLECULAR	4/2	7.5
II ÁCIDOS NUCLEICOS	3/6	11.25
III ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL GENÉTICO EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS	5/4	11.25
IV REPLICACIÓN DEL DNA Y RECOMBINACIÓN GÉNICA	7/4	13.75
V TRANSCRIPCIÓN	6/4	12.5
VI TRADUCCIÓN-SÍNTESIS DE PROTEÍNAS	7/4	13.75
VII REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA DE PROCARIONTES Y EUCARIONTES	8/4	15
VIII TECNOLOGÍA DEL DNA RECOMBINANTE	8/4	15

III CONTENIDOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

I INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGIA MOLECULAR

1. Historia de la Biología Molecular
2. Las escuelas en la Biología molecular

II ÁCIDOS NUCLEICOS

1. Nucleótidos y polinucleótidos (DNA y RNA)
2. Modelo de Watson y Crick
3. Interacciones de ácidos nucleicos y proteínas

III ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL GENÉTICO EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS

1. DNA y RNA virales. Elementos móviles (transposones, plásmidos)
2. Genoma eucarionte
3. Estructura molecular del cromosoma eucarionte

IV REPLICACIÓN DEL DNA Y RECOMBINACIÓN GÉNICA

1. Como se replica el DNA. Replicación en procariontes y eucariontes
 - Desenrollamiento del DNA
 - Síntesis enzimática
2. Bases moleculares de la recombinación génica.
 - Mapeo de un gene
 - Ruptura y reincorporación del material genético
3. DNA polimerasas: clasificación, estructura y función

V TRANSCRIPCIÓN

1. Unidad básica de la transcripción. RNA polimerasas: clasificación, estructura y función.

2. Mecanismos moleculares de la transcripción. Procesamiento del mRNA
3. Splicing alternativo
4. Degradación del mRNA

VI TRADUCCIÓN-SÍNTESIS DE PROTEÍNAS

1. RNAs: clasificación, estructura y función.
2. Intermediario en la síntesis de proteínas
3. RNA de transferencia (molécula adaptativa)
4. Ribosomas
5. Código genético: El dogma central de la biología molecular
6. Naturaleza general del código genético
7. Universalidad del código

VII REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA DE PROCARIONTES Y EUCARIONTES

1. Modelo del Operón: Teoría de la Regulación del gene de Jacob y Monod.
2. Aislamiento del represor lactosa
3. Como actúa la proteína represora
4. Eucariontes: Sistemas unicelulares y pluricelulares, genes de diferenciación, de rutina, de segmentación y homeóticos
5. Regulación de la traducción por RNAs-antisentido
6. MicroRNAs
7. Elementos reguladores en células eucariotas: promotores, “enhancers” y “silencers”
8. Factores de transcripción

VIII TECNOLOGÍA DEL DNA RECOMBINANTE

1. Enzimas de restricción. Secuencias palindrómicas
2. Vectores de clonación: plásmidos y bacteriófagos.
3. Clonado genómico y de cADN
4. Concepto de sonda de DNA
5. Técnicas de Southern, Northern y Western Blot
6. Bancos de genes y de cDNA. Rastreo de bancos
7. Transgénesis. Animales y plantas transgénicos
8. Anulación programada de genes por recombinación homóloga (“knock out”)

V TRANSCRIPCIÓN Competencias a desarrollar: 1 ,2, 3 y 4 HORAS TOTALES: 10 Horas teoría:6 Horas de Campo o Laboratorio: 4	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Unidad básica de la transcripción. RNA polimerasas: clasificación, estructura y función																		
2. Mecanismos moleculares de la transcripción. Procesamiento del mRNA																		
3. Splicing alternativo																		
4. Degradación del mRNA																		
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H							1	1									
VI TRADUCCIÓN-SÍNTESIS DE PROTEÍNAS Competencias a desarrollar: 1, 2, 3 y 4 HORAS TOTALES: 11 Horas teoría: 7 Horas de Campo o Laboratorio: 4	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. RNAs: clasificación, estructura y función.																		
2. Intermediario en la síntesis de proteínas																		
3. RNA de transferencia (molécula adaptativa)																		
4. Ribosomas																		
5. Código genético: El dogma central de la biología molecular																		
6. Naturaleza general del código genético																		
7. Universalidad del código																		
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H								1	1								
VII REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA DE	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Examen oral								
Portafolio de evidencias								
Informes escritos de laboratorio								
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Resultado de Examen								
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales								
Calidad de Presentaciones audiovisuales								

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

Unidad I.

- Generalidades en el Laboratorio de Biología Molecular

Unidad II.

- Extracción de ADN animal y vegetal con técnicas diferentes y electroforesis

Unidad III.

- Concentración y pureza del ADN

Unidad IV

- Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

Unidad V.

- Extracción de ARN y electroforesis

Unidad VI.

- Digestión con enzimas de restricción

Unidad VII.

- Diseño de oligonucleótidos utilizando software libre disponibles

Unidad VIII.

- Extracción de ADN plasmídico y su importancia

VII. EVALUACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO									
	PONDERACIÓN POR UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE								
PONDERACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DE CADA UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Resultado de Examen	60	60	60	60	60	60	60	60	
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales	20	10	10	10	10	10	10	10	
Calidad de Presentaciones audiovisuales		10	10	10	10	10	10	10	
Informes escritos de experiencias de laboratorio	20	20	20	20	20	20	20	20	
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	
PONDERACIÓN GLOBAL DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE EXPRESADA EN PORCENTAJE PARA ASIGNAR LA CALIFICACIÓN FINAL DEL CURSO	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	TOTAL
	10	10	10	6	20	30	7	7	100

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BÁSICA

Alberts B., Johnson A., Lewis L., Raff M., Roberts K, Walter P. 2014. Molecular Biology of the Cell. 6ª Ed. Garland Science. ISBN 9780815344322

Lodish H., Berk A., Kasier CA., Krieger M., Bretscher A., Ploegh H., Amon A y Scott MP. 2012. Molecular Cell Biology. 7ma edición. MACMILLAN LEARNING. ISBN-10: 1-4292-3413-X; ISBN-13: 978-1-4292-3413-9

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Buchanan BB, Gruissem W y Jones RL. 2015. Biochemistry and Molecular Biology of Plants, 2da Ed. WILEY. ISBN: 978-0-470-71421-8

Mazarello, P. 2000. La teoría celular: un concepto unificador. Elementos 38:3-7

RECURSOS DIDÁCTICOS:

1. Laptop del participante y del instructor
2. Cañón
3. Pintarrón
4. Conexión a internet
5. Relación de contenidos (saberes) mínimos que debe incluir la asignatura
6. Estructura curricular del programa educativo
7. Material bibliográfico para teoría y práctica
8. Especímenes, preparaciones y material de laboratorio
9. Acceso a recursos virtuales