



**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

<b>Clave:</b>	<b>Créditos:</b>	<b>Horas totales:</b>	<b>Horas Teoría:</b>	<b>Horas Práctica:</b>	<b>Horas Semana:</b>
	8	80	48	32	3T/2L

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

**Elaborado por:**

**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.

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

<b>II PRESENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS</b>		
<b>Título de la Unidad</b>	<b>Relación Horas clase/práctica</b>	<b>Ponderación de la Unidad (%)</b>
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 EUKARIONTES**

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”)
9. Biotecnología. Métodos para determinación de secuencia del DNA, aislamiento y caracterización de fragmentos de ADN. Hibridación

#### IV. 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

## V. 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, Grussem 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