

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b> <b>PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN CIENCIAS</b> <b>BIOLÓGICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS</b> <b>ESPECIALIZACIÓN EN BIOLOGÍA PARA EL BACHILLERATO</b> Facultad de Ciencias Programa de Actividad Académica	
---	--	---

<b>Denominación: Biología Molecular</b>				
<b>Clave:</b> 40425	<b>Semestre:</b> 1			<b>No. Créditos:</b> 6
<b>Carácter:</b> Obligatorio de elección	<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>	<b>Horas al Semestre</b>
<b>Tipo:</b> Teórica-Práctica	<b>Teoría:</b> 2	<b>Práctica:</b> 1	<b>3</b>	<b>48</b>
<b>Modalidad:</b> Curso			<b>Duración del programa:</b> Semestral	

<b>Seriación:</b> Si ( ) No (X) <b>Obligatoria</b> ( ) <b>Indicativa</b> ( )
<b>Actividad Académica Antecedente:</b> Ninguna
<b>Actividad Académica Subsecuente:</b> Ninguna
<b>Objetivo general:</b> El alumno conocerá los aspectos básicos de la Biología Molecular.
<b>Objetivos específicos:</b> El alumno comprenderá la lógica molecular del manejo y transmisión de la información en los sistemas biológicos.

<b>Índice Temático</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Tema</b>	<b>Horas</b>	
		<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>
1	Agua	2	0
2	Introducción a las proteínas	3	0
3	Estructura tridimensional de las proteínas	3	0
4	Función proteínica	2	2
5	Enzimas	3	2
6	Estructura del DNA	3	0
7	El dogma central de la biología molecular	2	0
8	Replicación del DNA	3	0
9	Transcripción	3	0
10	Características del Código Genético	3	4
11	Traducción	3	0
12	Algunos aspectos de Tecnología del DNA recombinante	2	8
<b>Total de horas:</b>		32	16
<b>Suma total de horas:</b>		48	

### Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	<p><b>Agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Propiedades fisicoquímicas de la molécula de agua</li> <li>1.2. Formación de puentes de hidrógeno                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Interacción del agua con moléculas polares y no polares</li> </ul> </li> <li>1.3. Importancia de los enlaces débiles en los sistemas biológicos</li> <li>1.4. Ionización del agua, concepto de pH                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Disociación de ácidos y bases débiles</li> <li>1.4.2. Amortiguadores del pH</li> </ul> </li> </ul>
2	<p><b>2. Introducción a las proteínas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Aminoácidos; polaridad de la cadena lateral</li> <li>2.2. Péptidos; enlace peptídico                             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Proteínas conjugadas</li> </ul> </li> <li>2.3. Principales métodos de purificación y análisis de las proteínas</li> <li>2.4. La estructura primaria de las proteínas</li> </ul>
3	<p><b>Estructura tridimensional de las proteínas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Estructura secundaria de las proteínas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Proteínas fibrosas</li> </ul> </li> <li>3.2. Estructura terciaria de las proteínas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Proteínas globulares</li> <li>3.2.2. Estructuras supersecundarias (motifs); concepto de dominio</li> </ul> </li> <li>3.3. Estructura cuaternaria de las proteínas</li> <li>3.4. Desnaturalización y plegamiento de proteínas</li> </ul>
4	<p><b>Función proteínica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. La unión específica, reversible, ligando-proteína es la base de la función de las proteínas.</li> <li>4.2. La unión del oxígeno a mioglobina y hemoglobina, ejemplo de la relación estructura-función de las proteínas.</li> </ul>
5	<p><b>Enzimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Apo y holoenzima; cofactores, coenzimas y grupos prostéticos</li> <li>5.2. Cómo funcionan las enzimas; cambio en energía libre (<math>\Delta G</math>), energía de activación y estado de transición.</li> <li>5.3. Relación entre <math>\Delta G</math> y constante de equilibrio</li> <li>5.4. Cinética enzimática; el modelo de Michaelis-Menten</li> <li>5.5. Regulación de la actividad enzimática; alosterismo, regulación por modificación covalente reversible</li> </ul>
6	<p><b>Estructura del DNA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Bases, nucleótidos y polinucleótidos</li> <li>6.2. El modelo de la doble hélice de Watson y Crick</li> </ul>

	<p>6.2.1. Polaridad de las cadenas</p> <p>6.2.2. Antiparalelismo</p> <p><b>6.3.</b> Apareamiento de bases complementarias por puentes de hidrógeno</p> <p><b>6.4.</b> Desnaturalización de la doble hélice y renaturalización de cadenas complementarias; hibridación de cadenas de origen distinto</p> <p>6.4.1. Características generales de los genomas procarionte y eucarionte</p>
<b>7</b>	<p><b>El dogma central de la biología molecular</b></p> <p><b>7.1.</b> Distinción entre la colinealidad del gen y su producto polipeptídico y el Dogma Central</p> <p><b>7.2.</b> Los nueve flujos de información establecidos por el Dogma Central (flujos prohibidos; flujos generales; flujos especiales)</p>
<b>8</b>	<p><b>Replicación del DNA</b></p> <p><b>8.1.</b> Replicación semiconservativa del DNA; concepto de molde</p> <p><b>8.1.1.</b> DNA polimerasas; autocorrección</p> <p><b>8.2.</b> Replicación bidireccional a partir de un sitio de origen específico</p> <p><b>8.2.1.</b> Síntesis discontinua en la cadena retrasada del DNA</p> <p><b>8.2.2.</b> Diferencias principales entre la replicación en los eucariontes y los procariontes</p>
<b>9</b>	<p><b>Transcripción</b></p> <p><b>9.1.</b> RNA polimerasas dependientes de DNA</p> <p>9.1.1. Inicio de la transcripción; características de los promotores procariontes y eucariontes</p> <p><b>9.2.</b> Unidades transcripcionales: mensajeros mono y policistrónicos en procariontes; señales de término de la transcripción</p> <p>9.2.1. Procesamiento postranscripcional del transcrito primario; diferencias entre procariontes y eucariontes</p> <p><b>9.3.</b> Regulación de la expresión génica a nivel de la transcripción; el modelo del operón</p>
<b>10</b>	<p><b>Características del Código Genético</b></p> <p><b>10.1.</b> Estrategias de elucidación del código genético</p> <p><b>10.2.</b> Tripletes, universalidad, degeneración, codones sinónimos</p> <p><b>10.3.</b> Codones de inicio y término</p> <p><b>10.4.</b> Consecuencias informacionales de las mutaciones puntuales</p> <p><b>10.5.</b> Utilización preferencial de codones</p> <p><b>10.6.</b> Códigos genéticos mitocondriales</p>
<b>11</b>	<p><b>Traducción</b></p> <p><b>11.1.</b> Estructura de los ribosomas procariontes y eucariontes.</p> <p>Para su estudio la traducción se ha dividido en cuatro etapas:</p> <p>(1) Activación de los aminoácidos. RNAs de transferencia, aminoacil-tRNA sintetetas, autocorrección</p> <p>(2) Inicio. Codón de inicio; secuencias de reconocimiento para los ribosomas de procariontes</p>

	<p>(3) Elongación</p> <p>(4) Término. Codones de término; desensamble de los ribosomas.</p> <p>11.2 Procesamiento postraduccional mediante diferentes tipos de reacciones de modificación</p>
12	<p><b>Algunos aspectos de Tecnología del DNA recombinante</b></p> <p><b>12.1. Actividades enzimáticas sobre el DNA</b> Restricción y metilación del DNA</p> <p>12.1.1. Endonucleasas de restricción</p> <p>12.1.2. Ligación (extremos cohesivos/extremos rasurados)</p> <p>12.1.3. DNA polimerasas</p> <p>12.1.4. RNA polimerasas</p> <p><b>12.2. Electroforesis de ácidos nucleicos y proteínas</b></p> <p>12.2.1 Geles de agarosa</p> <p>12.2.2 Buffers, tinción</p> <p>12.2.3 Electroforesis de plásmidos, RNA y DNA genómico</p> <p>12.2.4 Transferencia e hibridación de tipo <i>Southern</i> y <i>Northern</i></p> <p>12.2.5 Geles de poliacrilamida</p> <p>12.2.6 <i>Western blot</i></p> <p><b>12.3. Concepto y manejo de bibliotecas</b></p> <p>12.3.1 Estrategias, metodologías de construcción y tamizado de bibliotecas de cDNA y genómicas</p> <p><b>12.4. Vectores usados en la clonación molecular</b></p> <p>12.4.1. Características y desarrollo de plásmidos como vectores</p> <p>12.4.2. Plásmidos comúnmente usados</p> <p>12.4.3. Estrategias de clonación</p> <p><b>12.5. Secuenciación del DNA</b></p> <p>12.5.1 Estrategias y técnicas básicas de secuenciación</p> <p>12.5.2 El método de terminación de la cadena mediada por la incorporación de dideoxirribonucleótidos</p> <p>12.5.3 Análisis de la secuencia</p> <p>12.5.4 Métodos para determinar el marco de lectura abierto (ORF)</p> <p>12.5.5 Obtención y análisis de la secuencia derivada de aminoácidos</p> <p>12.5.6 Obtención y uso del patrón de restricción</p> <p>12.5.7 Comparación de las secuencias derivadas con bancos de secuencias</p> <p>12.5.8 Determinación de interrelaciones evolutivas</p> <p>12.5.9 Genealogías y filogenias</p> <p>12.5.10 Concepto de homología, (genes parálogos y genes ortólogos)</p> <p><b>12.6. Metodología y estrategias especiales</b></p>

	<p><b>12.6.1</b> Amplificación <i>in vitro</i> de DNA por la reacción en cadena de la polimerasa (PCR)</p> <p><b>12.6.2</b> Mutagénesis sitio dirigido</p> <p><b>12.6.3</b> Reemplazo génico</p>
--	--

#### **Bibliografía Básica:**

- Horton, Robert H., et. al. (1993). *Principles of Biochemistry*. Neil Patterson, Englewood Cliffs, N. J.
- Lehninger, Albert L., et. al. (1993). *Principles of Biochemistry*. 2nd ed., Worth Pubs. New York.
- Mathews, Christopher K. y K. E. van Holde (1990). *Biochemistry*. Benjamin/Cummings, Redwood City, California.
- Nelson, D.L. and M.M. Cox. (2008). *Lehninger Principles of Biochemistry*. Fifth ed., W.H. Freeman, N.Y.
- Rawn, J.David (1989). *Biochemistry*. Neil Patterson, Englewood Cliffs, N. J.,
- 1988. *Biochemistry*, 3rd ed., W. H. Freeman, New York.
- Stryer, Lubert Voet, Donald y Judith G. Voet (1990). *Biochemistry*. John Wiley, New York.
- Tymoczko, J.L., J.M. Berg and L. Stryer (2011). *Biochemistry. A short Course*. Second ed., W.H. Freeman, N.Y.

#### **Bibliografía Complementaria:**

- Alberts, Bruce (1994). *Molecular Biology of the Cell*. 3rd ed., Garland Pubs., New York.
- Branden, Carl, y John Tooze (1991). *Introduction to Protein Structure*. Garland Pubs., New York.
- Brown, T. A. (1992). *Essential Molecular Biology*. A Practical Approach. IRL Press.
- Darnell, James, et. al. (1990). *Molecular Cell Biology*, 2nd. ed., Scientific American Books, New York.
- DeDuve, C. (1991). *Blueprint for a Cell: the Nature and Origin of Life*. Neil Patterson, Burlington NC.
- Drlica, K. (1992). *Understanding DNA and Gene Cloning*. John Wiley, New York.
- Gilbert, H. F. (1992). *Basic Concepts in Biochemistry*. McGraw Hill, New York.
- Grierson, D. y S. N. Covey (1988). *Plant Molecular Biology*. 2ed. Blackie, Glasgow.
- Keith Roberts, Martin Raff, Bruce Alberts, Peter Walter, Julian Lewis and Alexander Johnson (2002). *Molecular Biology of the Cell*, 4th Edition, Routledge.
- Kornberg, A. y T.A. Baker (1991). *DNA Replication*. 2ed. W.H. Freeman New York.
- Lewis, Benjamin (1994). *Genes V*, Oxford University Press.
- Zelandés, R. K. y A. G. Clark (1991). *Evolution at the Molecular Level*. Sinauer, New York.
- Vote, D. y J. G. Vote (1991). *Biochemistry*. Supplement. John Wiley, New York.
- Watson, James D., et.al. (1992). *Recombinant DNA*, 2nd ed. Scientific American Books, New York.
- Watson, James D., et. al. (1987). *Molecular Biology of the Gene*, 4th ed. Benjamin/ Cummings,

Menlo Park, California.

- Woes, C. R. (1990). *Towards a natural system of organisms: proposal for the domains Archaea, Bacteria and Eucarya*. *Proco. Natal. Acad. Si. USA*. 87: 4576-4579.

<b>Sugerencias didácticas:</b>		<b>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</b>	
Exposición oral	( X )	Exámenes Parciales	( X )
Exposición audiovisual	( X )	Examen final escrito	( )
Ejercicios teórico o prácticos	( X )	Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Ejercicios fuera del aula	( )	Exposición de tema	( )
Seminarios	( )	Participación en clase	( )
Lecturas obligatorias	( )	Asistencia	( )
Trabajo de Investigación	( )	Seminario	( )
Prácticas de taller o laboratorio	( )	Otras:	
Prácticas de campo	( )	(especificar)	( )
Otros:			
(especificar)	( )		
<b>Línea de investigación:</b>			
Enseñanza de la Biología Molecular.			
<b>Perfil profesiográfico:</b>			
Que el profesor se dedique a la investigación de los temas en esta disciplina y tenga el grado de Maestro o Doctor. Además, demostrar experiencia docente.			