

**UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO**  
**RECINTO METROPOLITANO**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MICROBIOLOGÍA MOLECULAR**

**PRONTUARIO**

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

Título del curso	: <b>BIOQUÍMICA DE BIOMOLÉCULAS I</b>
Código y número	: <b>MOMI 5101, SECC 13868</b>
Créditos	: 3
Término Académico	: 2022-33
Profesor	: Dr. David J. Sanabria
Horas de Oficina	: Martes, 5:00-6:00 pm, Oficina 419
Teléfono de la Oficina	: 787-250-1912, xt. 2323
Correo Electrónico	: <a href="mailto:dsanabria@intermetro.edu">dsanabria@intermetro.edu</a>

**II. DESCRIPCIÓN**

Evaluación de la estructura, la función, el metabolismo, la termodinámica, la expresión e interacciones de los ácidos nucleicos. Énfasis en la bioquímica del DNA en sistemas procarióticos.

**III. OBJETIVOS**

Se espera que al finalizar el curso, el estudiante pueda:

1. Describir las propiedades químicas y físicas del DNA/RNA y la importancia de estas propiedades en el estudio de los ácidos nucleicos.
2. Evaluar las funciones que tienen la replicación, transcripción y traducción de los genes en el control de la expresión genética.
3. Evaluar técnicas moleculares que se utilizan en la elucidación de estructura y función de los genes.
4. Establecer la importancia del DNA en el avance de la biología molecular y en la investigación en el área de los ácidos nucleicos.

**Competencias del perfil del egresado que se atienden en el curso**

1. Evaluar información científica proveniente de diversas fuentes.

2. Evaluar las plataformas más útiles para analizar datos de microbiología molecular utilizando herramientas emergentes.

#### **IV. CONTENIDO TEMÁTICO**

##### A. Introducción y estructuras del ADN y ARN (Caps. 1-3)

1. Transmisión genética
2. Genética molecular
3. Naturaleza de la genética molecular
4. Estructura del ADN
5. Genes y ARN
6. Química Física de los Ácidos Nucleicos
7. Almacenaje de información genética
8. Replicación
9. Mutaciones

##### B. Métodos de biología molecular (Caps. 4 y 5)

1. Clonación genética
2. Reacción de polimerización en cadena
3. Métodos de expresión de genes clonados
4. Separaciones moleculares
5. Rastreadores de etiquetas
6. Hibridación utilizando ácidos nucleicos
7. Secuenciación del ADN
8. Mutagénesis dirigida al sitio (Site Direct Mutagénesis)
9. Mapeo y cuantificación de transcripciones

##### C. Transcripción en Bacterias (Caps. 6-8)

1. Estructura de la polimerasa del ARN
2. Promotores
3. Iniciación de transcripción
4. Elongación
5. Terminación de transcripción
6. lac Operon
7. ara Operon
8. trp Operon
9. Riboswitches
10. Cambio de factor sigma
11. ARN polimerasa codificado en Fago T7
12. Infección de *Escherichia coli* por Fago  $\lambda$

##### D. Transcripción en Eucariotas (Caps. 10-12)

1. Múltiples formas de polimerasas de ARN eucarióticas

2. Promotores
  3. Potenciadores y silenciadores
  4. Factores Clase II
  5. Factores Clase I
  6. Factores Clase III
  7. Categorías de Activadores
  8. Funciones de los activadores
  9. Interacciones entre activadores
  10. Regulación de factores de transcripción
- E. Traducción (Caps. 17-19)
1. Iniciación de traducción en bacterias
  2. Iniciación en eucariotas
  3. Control de iniciación
  4. Dirección de una síntesis de un polipéptidos y traducción del ARN mensajero
  5. Código genético
  6. Ciclo de elongación
  7. Terminación
  8. Ribosomas
  9. ARN de transferencia
- F. Replicación del ADN (Caps. 20 y 21)
1. Características generales de la replicación del ADN
  2. Enzimología de la replicación del ADN
  3. Daños y reparación del ADN
  4. Iniciación
  5. Elongación
  6. Terminación
- G. Metabolismo de ácidos nucleicos (Cap. 39, Material será provisto o por el profesor)
1. Purinas y pirimidinas
  2. Nucleósidos y nucleótidos
  3. Síntesis De Novo de nucleótidos de purinas
  4. Degradación de nucleótidos de purinas
  5. Ácido úrico y gota
  6. Síntesis De Novo de nucleótidos de pirimidinas
  7. Desordenes de metabolismo de pirimidina

**Programa del curso\***

<b>Capítulos del libro</b>	<b>Temas a discutirse</b>	<b>Páginas libro</b>	<b>Fechas en que se discutirán los temas</b>
1-3	Introducción y estructuras del ADN y ARN	1-48	28/Feb/22 y 7/Mar/22
4 y 5	Métodos de biología molecular	49-120	14/Mar/22
<b>Primer examen parcial: 21 de marzo de 2022, 6:00-8:00 pm; salón de clases 620</b>			
6 y 7	Transcripción en Bacterias	121-195	28/Mar/22
8 y 10	Transcripción en Bacterias; Transcripción en Eucariotas	196-221; 244-272	4/Abril/22
11 y 12	Transcripción en Eucariotas	273-3134	11/Abril/22
<b>Segundo examen parcial: 18 de abril de 2022, 6:00-8:00 pm; salón de clases 620</b>			
17, 18	Traducción	522-600	25/Abril/22
19	Traducción	601-635	2/Mayo/22
20 y 21	Replicación del ADN	636-708	9/Mayo/22
39	Metabolismo de ácidos nucleicos	Material suplido por el profesor. Fuente: DM Vasudevan. Textbook of Biochemistry for Medical Students, 6 <sup>th</sup> Edition, pp 457-468	16/Mayo/22
<b>Tercer examen parcial: 23 de mayo de 2022, 6:00-8:00 pm; salón de clases 620</b>			
<b>El examen final se ofrecerá en el salón de clases 620 y el día y la hora serán anunciados por el Decanato de Asuntos Académicos</b>			

\* Programa sujeto a cambios

**V. ACTIVIDADES**

1. Conferencia
2. Pizarra
3. Participación de estudiantes
4. Ejercicios de práctica
5. Asignaciones

## VI. EVALUACIÓN

La evaluación del curso consta de:

	Puntuación	% de la Nota Final
3 Exámenes parciales	300	60
Presentación oral	100	20
Examen final	100	20
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>100</b>

**Todos los exámenes serán presenciales. No habrá exámenes virtuales.** No se elimina ninguno de los exámenes, pero el estudiante tendrá la opción de sustituir la nota más baja de los parciales por el equivalente a 100 puntos del examen final.

**La presentación oral será presencial.** No se aceptará presentaciones pre-grabadas. Es responsabilidad del estudiante asistir a la clase para poder ofrecer su presentación presencialmente.

**\*\*Se evaluará las presentaciones orales mediante rúbricas analíticas. La puntualidad en la entrega de la presentación será parte de los criterios de evaluación en la rúbrica. Las presentaciones deben someterse 24 horas antes de la fecha asignada por el profesor. Habrá una penalización de 10 pts si la presentación no se somete puntualmente. Dado a que la presentación puede ser muy pesada, se recomienda que ésta se someta en formato .ppt a través de la página web [www.wetransfer.com](http://www.wetransfer.com) utilizando el correo electrónico [dsanabria@intermetro.edu](mailto:dsanabria@intermetro.edu). Cada grupo presentador tendrá un periodo de 10 minutos para presentar su tema y un periodo de 5 minutos para contestar preguntas de la audiencia.**

ESCALA:

Se utilizará la escala de **Química 2** a continuación:

Escala	Calificación
100-84	A
83-73	B
72-62	C
61-55	D
54 o menos	F

## VII. NOTAS ESPECIALES

### A. Servicios auxiliares o necesidades especiales

Todo estudiante que requiera servicios auxiliares o asistencia especial deberá solicitar los mismos al inicio del curso o tan pronto como adquiera conocimiento de que los necesita, a través del registro correspondiente, en la Oficina de Orientación con el Sr. José Rodríguez.

### B. Honradez, fraude y plagio

La falta de honradez, el fraude, el plagio y cualquier otro comportamiento inadecuado con relación a la labor académica constituyen infracciones mayores sancionadas por el Reglamento General de Estudiantes. Las infracciones mayores, según dispone el Reglamento General de Estudiantes, pueden tener como consecuencia la suspensión de la Universidad por un tiempo definido mayor de un año o la expulsión permanente de la Universidad, entre otras sanciones.

### C. Uso de dispositivos electrónicos

Se desactivarán los teléfonos celulares y cualquier otro dispositivo electrónico que pudiese interrumpir los procesos de enseñanza y aprendizaje o alterar el ambiente conducente a la excelencia académica. Las situaciones apremiantes serán atendidas, según corresponda. Se prohíbe el manejo de dispositivos electrónicos que permitan acceder, almacenar o enviar datos durante evaluaciones o exámenes.

### D. Cumplimiento con las disposiciones del Título IX

La Ley de Educación Superior Federal, según enmendada, prohíbe el discrimen por razón de sexo en cualquier actividad académica, educativa, extracurricular, atlética o en cualquier otro programa o empleo, auspiciado o controlado por una institución de educación superior independientemente de que esta se realice dentro o fuera de los predios de la institución, si la institución recibe fondos federales.

Conforme dispone la reglamentación federal vigente, en nuestra unidad académica se ha designado un(a) Coordinador(a) Auxiliar de Título IX que brindará asistencia y orientación con relación a cualquier alegado incidente constitutivo de discrimen por sexo o género, acoso sexual o agresión sexual. Se puede comunicar con el Sr. George Rivera, Coordinador Auxiliar al teléfono 787-250-1912 extensión 2262 o 2147 o al correo electrónico [griverar@metro.inter.edu](mailto:griverar@metro.inter.edu).

El Documento Normativo titulado Normas y Procedimientos para Atender Alegadas Violaciones a las Disposiciones del Título IX es el documento que contiene las reglas institucionales para canalizar cualquier querrela que se presente basada en este tipo de alegación. Este documento está disponible en el portal de la Universidad Interamericana de Puerto Rico ([www.inter.edu](http://www.inter.edu)).

## VIII. RECURSOS EDUCATIVOS

### Libro (s) de Texto

*Molecular Biology* Weaver, R. F., McGraw Hill, 5<sup>th</sup> edition. 2012. ISBN 978-0-07-352532-7.

### Lecturas suplementarias

The Chimpanzee Sequencing and Analysis Consortium (2005). "Initial sequence of the chimpanzee genome and comparison with the human genome." *Nature* **437**, 69-87.

Cosma, M. P., Tanaka, T. and Nasmyth, K. (1999). "Ordered recruitment of transcription and chromatin remodeling factors to a cell cycle- and developmentally regulated promoter." *Cell* **97**(3), 299-311.

Moser, H. E. and Dervan, P. B. (1987). "Sequence-Specific Cleavage of Double Helical DNA by Triple Helix Formation." *Science* **238**, 645-650.

Naktinis, V., Turner, J. and O'Donnell, M. (1996). "A Molecular Switch in a Replication Machine Defined by an Internal Competition for Protein Rings." *Cell* **84**, 137-145.

Ren, B., Robert, F., Wyrick, J. J., Aparicio, O., Jennings, E. G., Simon, I., Zeitlinger, J., Schreiber, J., Hannett, N., Kanin, E., Volkert, T. L., Wilson, C. J., Bell, S. P. and Young, R. A. (2000). "Genome-Wide Location and Function of DNA Binding Proteins." *Science* **290**, 2306-2309.

Seeman, N. C., Rosenberg, J. M., and Rich, A. (1976). "Sequence-specific recognition of double helical nucleic acids by proteins." *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **73**, 804-808.

Watson, J. D. and Crick, F. H. C. (1953). "Molecular Structure of Nucleic Acids: A structure for deoxyribose nucleic acid." *Nature* **171**, 737-738.

Zaug, A. J. & Cech, T. R. (1986). "The Intervening Sequence RNA of Tetrahymena Is an Enzyme." *Science* **231**, 470-475.

Zenkin, N., Yuzenkova, Y., and Severinov, K. (2006). "Transcript-Assisted Transcriptional Proofreading." *Science* **313**, 518-520.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

*Nucleic Acids in Chemistry and Biology*. Blackburn, M., Gait, M. J., Loakes, D., and Williams, D. M., RSC Publishing, 3<sup>rd</sup> edition. 2006. ISBN-10: 0-85404-654-2/ISBN-13: 978-0-85404-654-6.

*DNA Topology*. Bates, A. D. and Maxwell, A., Oxford University Press, 2<sup>nd</sup> edition. 2005. ISBN-13 978-0198506553

*Nucleic Acids: Structure, Properties and Functions*. Bloomfield, V.A., Crothers, D.M., and Tinoco, I., Jr. University Science Books, Sausalito CA. 2000. ISBN-13 978-0935702491

*Genes & Signals*. Ptashne, M. and Gann, A. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 1<sup>st</sup> edition. 2001. ISBN-13 978-0879696337

*Chromatin: Structure and Function*. Wolffe, A. Academic Press, Inc. 3<sup>rd</sup> ed. 1999. ISBN-13 978-0127619156

### Recursos Electrónicos

National Center for Biotechnology Information. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> (Accedido febrero de 2022)

RCSB. Protein Data Bank. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do> (Accedido febrero de 2022)

Interchemistry. <http://www.internetchemistry.com/biochemistry/nucleic-acids.htm> (Accedido febrero de 2022)

Biochemistry tutorial. <http://themedicalbiochemistrypage.org/nucleic-acids.html> (Accedido febrero de 2022)

Nucleic Acid Data Base. <http://ndbserver.rutgers.edu/> (Accedido febrero de 2022)

Swiss Institute of Bionformatics and Molecular Modeling Group. <http://www.swissdock.ch/> (Accedido febrero de 2022)

UCSF CHIMERA an Extensible Molecular Modeling System. <http://www.cgl.ucsf.edu/chimera/> (Accedido febrero de 2022)

**DSR 25/09/2013, DSR 2/28/2022 (Revisado)**