

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE PUERTO RICO
COLEGIO DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

**PRONTUARIO DE BIOLOGIA MOLECULAR
BIOL 436**

I. INFORMACIÓN GENERAL

- A. Título del curso: Biología Molecular
B. Codificación: Biol 436
C. Número de créditos: 4
D. Horas contacto: Tres horas de conferencia, tres horas de laboratorio
E. Prerrequisitos: Biología General (Biol. 107-108)
Química General (Quim. 105-106)
Química Orgánica (Quim. 231-232)
F. Nombre del profesor: Alma L. Santiago Cortés, Ph.D.

II. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de Biología Molecular discute los procesos biológicos a nivel molecular con énfasis en la regulación de los mismos. Se expone al estudiante a términos y técnicas de laboratorio modernas, utilizadas con frecuencia en la actualidad. Se estudia el proceso de síntesis de proteínas, regulación genética, la importancia de las biomoléculas, modelos de organismos utilizados en biología molecular e ingeniería genética. También se analiza la importancia de las consideraciones bioéticas y cristianas envueltas en la manipulación genética y en el proyecto del genoma humano.

III. OBJETIVOS

A. TERMINALES

Al terminar el curso el estudiante podrá:

1. Resumir procesos moleculares fundamentales en el funcionamiento celular, como: síntesis de proteínas, regulación genética, mecanismos de reparación celular, mecanismos de comunicación celular, entre otros.
2. Interpretar el papel de las interacciones moleculares en el desarrollo y diferenciación celular.
3. Utilizar algunas de las técnicas modernas dentro del campo de la biología molecular.

4. Apoyar las consideraciones bioéticas de la manipulación genética en el mundo de hoy.
5. Valorar la importancia del respeto a la vida y a la dignidad humana ante los adelantos científicos.
6. Dominar la destreza de buscar, leer y criticar literatura científica sobre temas asignados.
7. Criticar y evaluar las ideas presentadas por sus compañeros en el salón de clases.

B. CAPACITANTES

Se le entregarán al estudiante por tema y por ejercicio de laboratorio.

IV. BOSQUEJO DEL CURSO Y DISTRIBUCION DEL TIEMPO

Tema	Horas
A. Sistemas y Métodos en Biología Molecular	1.5
1. Historia de la Biología Molecular	
2. Modelos biológicos	
3. Conceptos básicos	
4. Metodología	
B. Macromoléculas	1.5
1. Estructura química	
2. Interacciones	
3. Aislamiento y caracterización	
C. Ácidos Nucleicos	1.5
1. Estructura química y física del DNA y RNA	
2. Hidrólisis y secuenciación de ácidos nucleicos	
3. Síntesis de DNA	
D. Estructura Física y función de las Proteínas	1.5
1. Funciones básicas de las proteínas	
2. Niveles de organización	
3. Enzimas	
E. Interacciones Macromoleculares y Estructura de Agregados Complejos	1.5
1. Cromosoma de E. coli	
2. Cromatina	
3. Membranas biológicas	
4. Citoesqueleto	
F. Material Genético	1.5
1. Mecanismos de herencia	
2. Propiedades del material genético	
3. DNA y RNA como material genético	
G. Replicación de DNA	3
1. En células procariotas	

2. En células eucariotas	
H. Síntesis de proteínas	6
1. Transcripción	
a. células procariotas	
b. células eucariotas	
2. Traducción	
a. células procariotas	
b. células eucariotas	
3. Regulación genética	
a. células procariotas	
b. células eucariotas	
I. Mecanismos de reparación	6
1. Proceso de mutagénesis	
a. mutaciones espontáneas	
b. mutaciones inducidas	
2. Reparación del DNA	
a. “Direct reversal”	
b. “Excision repair”	
c. “Recombinational repair”	
d. “SOS”	
J. Plásmidos	3
1. Genes originados en plásmidos	
2. Transferencia de plásmidos	
3. Transposones	
K. DNA Recombinante	7.5
1. Vectores	
2. Enzimas de restricción	
3. Mecanismos de transferencia	
4. Detección de DNA recombinante	
5. Aplicaciones del DNA Recombinante	
6. Bacteriófagos	
7. Ingeniería genética	
L. Proyecto del genoma humano	6
1. Avances en la medicina	
2. Avances en la agricultura	
3. Consideraciones bioéticas	
M. Producción de anticuerpos monoclonales	1.5
1. Métodos de producción de anticuerpos monoclonales	
2. Aplicaciones clínicas y comerciales de los anticuerpos monoclonales	
N. Métodos de diagnóstico molecular	3
1. Métodos de diagnóstico de enfermedades	
2. Aplicaciones en la prevención de enfermedades	

EJERCICIOS DE LABORATORIO: (cada sesión de laboratorio es de tres horas)

Laboratorio 1

Introducción, técnicas de pipeteo, asepsia, medidas de seguridad

Laboratorio 2

Extracción de DNA de células bucales

Amplificación de DNA (PCR)

Laboratorio 3

Análisis con enzimas de restricción (RFLP)

Laboratorio 4-6

Clonación y transformación de bacterias

Laboratorio 7

Análisis de Western blot

Laboratorio 8

ELISA

Laboratorio 9

Detección de defectos genéticos

Laboratorio 10

Transformación de bacterias y selección monoclonal

Laboratorio 11 y 12

Presentación de artículos científicos

V. ESTRATEGIAS

- A. Métodos: Conferencia, discusiones, ejecución supervisada, demostraciones, asignaciones, laboratorio.
- B. Técnicas: Observación, preguntas, solución de problemas, estudio de casos, aprendizaje cooperativo.
- C. Medios: transparencias, discos compactos interactivos, Internet, video proyector , texto, revistas, periódicos
- D. Sistema de organización: grupos cooperativos, grupo grande

VI. RECURSOS

A. Físicos

1. Materiales

- a. Publicados: libro de texto, libros de referencias, revistas científicas, periódicos, portales de internet
- b. No-publicados: separatas
- c. Multimedia: transparencias, diapositivas, discos compactos, videos, presentaciones en Power Point

2. Equipos

- a. Proyector vertical
- b. Proyector de diapositivas
- c. Videgrabadora
- d. Computadoras
- e. Equipo de laboratorio: cámaras de electroforesis de poliacrilamida y de agarosa, equipo de fotodocumentación, fuente de electricidad, micropipetas, etc.

3. Facilidades
 - a. Salón Conferencia/Laboratorio
 - b. Centro de Computadoras PUCPR
 - c. Salones de investigación
 - d. Biblioteca
- B. Humanos
 1. Profesor
 2. Conferenciantes invitados
 3. Técnico de laboratorio
 4. Estudiantes

VII. METODO DE EVALUACION LABOR DEL ESTUDIANTE: CRITERIOS E INSTRUMENTOS

A. Exámenes Parciales (3)	30%
C. Examen final	15%
D. Trabajos en grupos cooperativos: análisis de casos clínicos, estudios de casos, presentaciones orales	20%
E. Asignaciones, pruebas cortas	10%
F. Portafolio	20%
G. Asistencia, puntualidad, iniciativa, destrezas de comunicación , relaciones interpersonales	5%

La escala a utilizarse es la utilizada en la Institución

VIII. BIBLIOGRAFIA

- A. Albert, Bruce; D. Bray; J. Lewis; M. Raff; K. Roberts, and J. D. Watson. Molecular Biology of the Cell, 3rd edition. Garland Pub.; ISBN: 0815316194. ©December 1995.
- B. Ausubel, Brent, Kingston, et al. Short Protocols in Molecular Biology, 3rd Ed. John Wiley and Sons, 1995.
- C. Cughlin S. Ethics in Epidemiology and Clinical Research, 1st edition. Epidemiology Resources Inc. ISBN: 0917227085. 1995.
- D. Freifelder, D.; and . Essentials of Molecular Biology, Jones and Bartlett, Boston; 2nd edition, 1999
- E. Glick, B. and Pasternak J. Molecular Biotechnology, Principles and Applications of Recombinant DNA, 2nd edition. ASM Press, Washington D.C., 1998.

- F. Nardone, R., and J. Pegues. Recombinant DNA and Special Topics in Biotechnology. Minority Faculty-Student Partnership Traineeships in Biotechnology, National Institute Health, NIH, and FAES, Inc. Washington D. C. ©2000.
- G. Sambrook; Fritsh and Maniatis. Molecular Cloning: A Laboratory Manual, 2nd edition. Cold Spring Harbor Press, 1989
- H. *Weaver, Robert Franklin. Molecular Biology, 2nd edition, McGraw-Hill, New York; ISBN: 0072345179, ©2002.
- I. Revista Science (1995 al presente)
- J. Revista Cell biology (1995 al presente)
- K. Revista Nature (1995 al presente)
- L. Revista Scientific American (1995 al presente)
- M. www.txtwriter.com
- N. <http://science-education.nih.gov/newsnapshots/index.html>
- O. <http://www.nih.gov/news/stemcell/082701list.htm>
- P. <http://science-education.nih.gov/homepage.nsf/for+students?OpenForm>
- Q. <http://www.lsic.ucla.edu/l3/tutorials/>
- R. <http://www.iacr.bbsrc.ac.uk/notebook/courses/guide/trans.htm#Mod>
- S. www.mhhe.com/biosci/cellmicro/weaver
- T. www.mhhe.com/catalogs/solutiions/gallery
- U. www.genome.gov

*Texto del curso

Revisado y corregido por Alma L. Santiago, Ph.D., enero de 2003.