



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
 Programa de actividad académica



Denominación:	FUNDAMENTOS DE LAS TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR			
Clave:	Semestre(s): 1	Campo de Conocimiento: Biología Experimental, Biomedicina		No. Créditos: 8
Carácter: Optativo de elección		Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 4	Práctica: 0	Horas al Semestre 64
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral			

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Objetivo general: El curso tiene como objetivo principal mostrar, entender y discutir las bases de las técnicas básicas en Biología Molecular, para que al final del curso los alumnos puedan resolver problemas reales que se presentan en los laboratorios de Biología Molecular.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Conceptos básicos en Biología Molecular	4	0
2	Extracción y Manipulación de ácidos nucleicos (AN)	4	0
3	Endonucleasas o enzimas de restricción	4	0
4	Técnicas de hibridación	4	0
5	Reacción en cadena de la polimerasa	4	0
6	Bibliotecas genómicas (genotecas)	6	0
7	Secuenciación de DNA	6	0
8	Mutagénesis: fundamentos y aplicaciones en cada caso	8	0
9	Transfecciones	4	0
10	Análisis de proteínas	12	0
11	Citogenética molecular	4	0
12	El fundamento de la tecnología empleada en microarrays	4	0
Total de horas:		64	0
Suma total de horas:		64	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Conceptos básicos en Biología Molecular
2	Extracción y Manipulación de ácidos nucleicos (AN) 2.1 Etapas básicas de un procedimiento general para Extracción y Purificación de AN 2.2 Métodos de fragmentación y lisis 2.3 Eliminación de restos celulares 2.4 Desproteización 2.5 Cromatografía de intercambio aniónico 2.6 Extracción de DNA desde un gel de agarosa 2.7 Extracción fenólica de proteínas 2.8 Análisis espectrofotométrico y criterios de pureza 2.9 Factores que afectan el rendimiento, calidad y pureza de los AN purificados 2.10 Métodos específicos
3	Endonucleasas o enzimas de restricción 3.1 Tipos de enzimas de restricción 3.2 Nomenclatura y ejemplos de enzimas de restricción 3.3 Mecanismos de acción de las enzimas de restricción 3.4 Usos de las enzimas de restricción 3.5 Manipulación de DNA y RNA con enzimas de restricción

Unidad	Tema y Subtemas
4	Técnicas de hibridación 4.1 Marcaje de oligonucleótidos 4.2 Selección y marcaje de sondas 4.3 Ejemplos y aplicaciones: Southern blot, Northern blot, hibridación in situ, microarreglos, PCR
5	Reacción en cadena de la polimerasa 5.1 Fundamentos de la técnica 5.2 Tipos más usuales de PCRs 5.3 Mezcla de reacción 5.4 Aplicaciones en las ciencias médico biológicas
6	Bibliotecas genómicas (genotecas) 6.1 Aislamiento y digestión parcial de DNA total de alto peso molecular 6.2 Evaluación del tamaño de los insertos 6.3 Llenado parcial de los fragmentos Sau3AI y ligación con el vector 6.4 Empaquetamiento y título del fago empaquetado 6.5 Caracterización de la biblioteca genómica 6.6 Aplicaciones de una genoteca
7	Secuenciación de DNA 7.1 Estrategias de secuenciación 7.2 Preparación de moldes 7.3 Método dideoxi o de Sanger 7.4 Nuevas plataformas (pirosecuenciación, Solid) 7.5 Aplicaciones
8	Mutagénesis: fundamentos y aplicaciones en cada caso 8.1 Mutagénesis de DNA clonado 8.2 Mutagénesis dirigida sin selección definida 8.3 Mutagénesis con oligos degenerados 8.4 Síntesis de Genes: ensamblaje de secuencias blanco utilizando oligonucleótidos largos 8.5 Mutagénesis en regiones específicas 8.6 Mutagénesis por PCR
9	Transfecciones 9.1 Transfección en células eucariontes 9.2 Transfecciones con fosfato de calcio Ca ₃ (PO ₄) ₂ 9.3 Liposomas y otros nuevos vectores 9.4 Transferencias estable 9.5 Transferencias transitorias
10	Análisis de proteínas 10.1 Métodos de cuantificación y preparación de proteínas. Métodos de migración diferencial (electroforesis, cromatografía y centrifugación). 10.2 Métodos de análisis estructural (espectrometría de masas, NMR, cristalografía) 10.3 Expresión de proteínas recombinantes Purificación de proteínas (Exclusión molecular, Intercambio iónico, Cromatografía Líquida de Alta Resolución, Cromatografía de afinidad, Cromatografía por intercambio de metales) 10.4 Proteómica (Electroforesis Bidimensional, Visualización de proteínas y análisis de imagen, Proteómica de expresión diferenciada, Análisis por espectrometría de masas: Huella peptídica (MALDI-TOF) y Secuenciación mediante espectrometría de masas en tándem) 10.5 Alineamientos de secuencias 10.6 Predicción de estructura proteica: Modelado por homología
11	Citogenética Molecular 11.1 Hibridación fluorescente in situ (FISH) 11.2 Hibridación genómica comparativa (CGH)
12	El fundamento de la tecnología empleada en microarrays 12.1 Componentes de un experimento de microarrays 12.2 Diseño experimental 12.3 Muestras biológicas 12.4 Tipos de microarrays 12.5 Consideraciones técnicas 12.6 Análisis de los datos 12.7 Métodos de Agrupamiento y Visualización de los datos 12.8 Interpretación de los datos: data mining 12.9 Reporte de los datos 12.10 Next Generation Sequencing

Bibliografía Básica:

- Lewin B., *Genes IX*, Oxford University Press, 2008.
- Rabinow P., *Making PCR. A Story of Biotechnology*, The University of Chicago Press, 2006.
- Strachan T., *The Human Genome*, Bios Scientific Publishers, 2004.
- Watson J., *et al.*, *Recombinant DNA*, Scientific American Books. Second Edition, 1993.
- Ausubel F., *et al.*, *Expression of Cloned Receptors in Mammalian Cell Lines*, Current Protocols in Molecular Biology, 1993.

Bibliografía Complementaria:

- Tillib S. & Mirzabekov A., Advances in the analysis of DNA sequence variations using oligonucleotide microchip technology . *Current Opinion in Biotechnology*, 1 (12), 2001, 53-58.
- Nogales E. , Recent Structural Insights into transcription preinitiation complexes. *J Cell Sci*, 113, 2000, 4391-4397.
- Moraga M., *et al.*, Mitochondrial DNA polymorphisms in Chilean aboriginal populations: implications for the peopling of the southern cone of continent. *Am J Phys Anthropol*, 113, 2000, 19-29.
- Sterky F, & Lundeberg J. Sequence analysis of genes and genomes. *J Biotech*, 76, 2000., 1-31.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	()
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	()
Asistencia	()
Seminario	(X)
Otras: Ensayo	

Perfil profesiográfico:

El profesor o profesores deberán contar con el grado de maestría o doctorado y poseer amplios conocimientos y experiencia en biología molecular, así como tener experiencia docente.