

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
BT4103	Biología Molecular I			
Nombre en Inglés				
Molecular Biology I				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
BT3101 Bioquímica			Obligatorio Licenciatura en Ingeniería Civil en Biotecnología	
Resultados de Aprendizaje				
Al final del curso se espera que el estudiante demuestre que:				
<ul style="list-style-type: none"> Reconoce los fundamentos moleculares de los procesos biológicos usados para la replicación y expresión de la información genética. Aplica el conocimiento de los fundamentos moleculares de los procesos biológicos para describir los fundamentos de las técnicas que permiten la manipulación de la información genética. 				
Metodología Docente			Evaluación General	
<p>El programa del curso contempla:</p> <ul style="list-style-type: none"> Clases expositivas con participación de los estudiantes Seminarios bibliográficos, los que se realizarán en el horario de ayudantía. En estas sesiones los alumnos presentarán, en grupos de uno o dos personas y en forma oral, un artículo científico ante el resto del curso. En cada semestre un alumno presentará un artículo. <p>Los objetivos de esta actividad son:</p> <ol style="list-style-type: none"> Familiarizar a los estudiantes con la lectura y análisis crítico de artículos científicos, tanto clásicos como de punta, vinculados a los temas desarrollados en las cátedras. Clarificar los conceptos revisados en clases y extender su aplicación a otras áreas del conocimiento. Que los alumnos aprendan a exponer sus puntos de vista en público en forma profesional. 			<ul style="list-style-type: none"> Controles parciales y examen global Evaluación de Seminarios Bibliográficos*: <ol style="list-style-type: none"> Prueba corta que se realizará al final de cada seminario y que deben rendir todos los alumnos. Se pondrá una nota por la presentación del seminario. <p><i>*El promedio de todos los controles promediado con la nota de presentación constituye la Nota de Seminario.</i></p> <p>Calificación final: 80% controles y 20% seminarios.</p>	

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Química y estructura del DNA	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> Rol el ADN en la transmisión de la información genética ADN, un polímero lineal de desoxirribonucleótidos Estructura de los desoxirribonucleótidos Hebra doble antiparalela (complementariedad de bases) Propiedades ópticas del ADN Propiedades electrostáticas del ADN (polianión) Efecto de ácidos y álcalis sobre la estructura del ADN Interacción del ADN con colorantes Superenrollamiento-propiedades hidrodinámicas. Nucleosomas-cromatina-fibra de cromatina-cromosomas 	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprenda la estructura molecular, las propiedades físicas y químicas del DNA en cuanto constituyen las bases de sus propiedades biológicas. Reconozca los aspectos generales de la organización supramolecular del DNA y las diferencias entre eucariontes y procariontes. 	<p>Molecular Biology of the Cell Alberts, Cap. 3</p> <p>Principles of Biochemistry Lehninger Cap. 24</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Conservación de la información genética	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> Mecanismo de la replicación del ADN. Reacción de polimerización del ADN Maquinaria replicativa en eucariontes y procariontes Estrategias de replicación cromosomas procariontes versus eucariontes Replicación semiconservativa del ADN Rol del DNA extracromosómico Reparación del DNA. Mecanismos de edición 	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprenda los mecanismos de replicación y reparación del ADN, y que los reconozca como los procesos responsables de la preservación de la integridad de la información genética. Compare los mecanismos de replicación y reparación en organismos procariontes y eucariontes, de manera que pueda entender las diferencias y semejanzas entre ambos tipos 	<p>Molecular Biology of the Cell Alberts, Cap. 6</p>

9. Tipos de daños mas frecuentes (despurinaciones, desaminaciones, dimerización). 10. Sistema SOS	de organismos en relación a estos procesos.	
--	---	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Variabilidad de la información genética	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Mecanismos de recombinación del ADN → Recombinación homóloga (crossing over) 2. Recombinación sitio específica (Elementos genéticos móviles) 3. Transferencia de información genética en bacterias → Conjugación → Bacteriófagos transductores → Transformación 4. Evolución de la información genética	Al término de la unidad se espera que el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Comprenda la importancia de la generación de variabilidad de la información genética en la evolución de la vida. • Reconozca y comprenda los mecanismos moleculares de modificación de las secuencias nucleotídicas del ADN, mecanismos que constituyen la base de la variabilidad de la información genética que subyace a la evolución. 	Molecular Biology of the Cell Alberts, Cap. 6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Expresión Génica	4,5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Transcripción. → Biosíntesis del RNA → Composición del RNA-propiedades químicas-estructura → Etapas del proceso de de transcripción en procariontes y eucariontes → Inhibidores 2. Procesamiento postranscripcional del RNA → "splicing" catalizado por spliceosoma → "splicing" autocatalítico → Edición 3. Regulación de la transcripción en procariontes y eucariontes	Al término de la unidad se espera que el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Comprenda la naturaleza de la información codificada en el DNA y los procesos involucrados en su decodificación. • Comprenda la trascendencia de la regulación de la expresión génica en la especialización • Aplique estos conocimientos en la descripción de los fenómenos de diferenciación de células, tejidos y organismos. 	Molecular Biology of the Cell Alberts, Cap. 8 y 9

<p>→ Mecanismos generales</p> <p>→ Mecanismos específicos</p> <p>→ Elementos regulatorios, secuencias regulatorias</p> <p>→ factores de transcripción</p> <p>4.Traducción</p> <p>→ Código genético</p> <p>→ Reacción de biosíntesis</p> <p>→ Etapas</p> <p>→ Farmacología</p> <p>→ Maquinaria de biosíntesis de proteínas - Ribosomas-rRNAs – tRNAs – enzimas</p> <p>→ Regulación de la biosíntesis de proteínas en eucariontes y procariontes</p>		
---	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Organización de la Información Genética	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1. Concepto de gen</p> <p>2. Estructura de los genes</p> <p>→ Unidad transcripcional</p> <p>→ Región regulatoria</p> <p>3. Organización de los genes en procariontes y eucariontes (Genes clase I, clase II, clase III)</p> <p>4. Genomas</p> <p>→ genes y pseudogenes</p> <p>→ secuencias intergénicas</p> <p>→ eucariontes vs procariontes</p> <p>→ secuencias repetidas (satélite, secuencias repetidas dispersas, SINES, LINES)</p> <p>5. Genomas extranucleares en eucariontes</p> <p>6. Mapas genéticos y mapas físicos</p>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprenda el concepto de gen. • Aplique este concepto en la comprensión de la estructura y organización de los genomas como un todo, destacando diferencias entre organismos procariontes y eucariontes. 	<p>Genes VII / Benjamin Lewin. Cap. 21</p> <p>Molecular Biology of the Cell</p> <p>Alberts, Cap.8</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Herramientas para la construcción de moléculas de DNA recombinante	1,5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1. Enzimas para la construcción de moléculas de DNA recombinante</p> <ul style="list-style-type: none"> → Nucleasas, endonucleasas de restricción → Fosfatasas (fosfomonoesterasas) → Polinucleótido quinasa de T4 → Ligasas → DNA polimerasas (DNA pol I de E. coli, fragmento Klenow); DNA pol de T4, Sequenas, DNA pol termoestables, transcriptasa reversa; RNA polimerasas). <p>2. Vectores para la construcción de moléculas recombinantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> → Vectores procarióticos (plasmidios, bacteriófagos, M13, Lambda, fagémidos, cosmidios y fastidios, Vectores shuttle). → Vectores eucarióticos <ul style="list-style-type: none"> ○ Para levaduras: plasmidios, vectores ARS, YACs). ○ Para plantas. Vectores derivados de pTi, virus recombinantes. ○ Para células de mamíferos (transformación transitoria; transformación permanente) 	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <p>Aplique los conocimientos adquiridos en capítulos anteriores para comprender los fundamentos de las técnicas que permiten la manipulación del DNA que son la base de las técnicas de ingeniería genética y de la biotecnología.</p>	<p>Molecular Biology of the Cell</p> <p>Alberts,</p> <p>Cap. 7</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	INGENIERIA DE GENES	1.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1. Creación de moléculas recombinantes</p> <ul style="list-style-type: none"> → Ligación de insertos en vectores → Introducción de DNA recombinante en la célula hospedero → Análisis de los recombinantes <p>2. Construcción de mutantes</p>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconozca y comprenda los fundamentos de las técnicas de producción de moléculas recombinantes y de los 	<p>Recombinant DNA, James D. Watson</p>

<p>→ Supresión e inserción de secuencias</p> <p>→ Mutagénesis sitio dirigido</p> <p>→ Creación de quimeras (proteínas fusionadas)</p>	<p>métodos de generación de diversidad in vitro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maneje las diferentes estrategias de manipulación de la información genética. 	
---	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8	Clonamiento de Genes	1.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1. Clonamiento y construcción de genotecas</p> <p>→ Tipos de genotecas: genómicas y de cDNA</p> <p>2. Estrategias para el clonamiento de genes particulares</p> <p>→ Rastreo de genes específicos en una genoteca (sondas oligonucleotídicas, anticuerpos, “differential display”)</p> <p>→ Construcción de genoteca enriquecida en el cDNA de interés</p> <p>→ Obtención de mRNA desde polisomas</p> <p>→ Sustracción o hibridación diferencial</p> <p>→ Selección por expresión funcional</p> <p>→ Selección por supresión de la expresión funcional</p> <p>3. Estrategias para la obtención de clones de DNA genómico particulares</p> <p>→ A partir de un clon de cDNA</p> <p>→ Identificar el cromosoma (o porción de él) donde reside el gen de interés.</p> <p>4. Caracterización del clon aislado</p> <p>→ Análisis físico del DNA clonado (mapeo de restricción, análisis de secuencia)</p>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconozca y comprenda las estrategias experimentales usadas para el aislamiento, clonación e identificación de genes, de manera que pueda valorizar estas metodologías en el contexto de la biotecnología moderna 	<p>Recombinant DNA, James D. Watson</p>

<p>→ identificación de regiones funcionales (unidad transcripcional, secuencias reguladoras)</p> <p>→ Análisis de la función del DNA clonado por expresión in vitro.</p>		
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
9	Expresión de Moléculas de DNA recombinante In Vivo	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1. Análisis funcional del DNA clonado en células aisladas</p> <p>→ Caracterización del producto génico (transcritos, polipéptidos)</p> <p>→ Supresión o inactivación de genes (RNA o DNA antisense), Recombinación homóloga</p> <p>2. Análisis funcional de genes en individuos completos</p> <p>→ Inactivación de genes en individuos completos</p> <p>→ Mutagénesis por inserción (Gene targeting, Knockout). Aplicaciones</p> <p>→ Obtención de individuos transgénicos (animales y vegetales)</p> <p>3. Seres vivos como biorreactores: expresión estable de genes foráneos</p> <p>→ Procariontes</p> <p>→ Eucariontes (células en cultivo, levaduras, células de insecto, Células de mamífero)</p> <p>→ Animales y vegetales</p>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconozca y comprenda las diversas aplicaciones de técnicas de DNA recombinante utilizadas para la producción de organismos recombinantes y las aplicaciones específicas en el ámbito de la biotecnología actual. 	<p>Recombinant DNA, James D. Watson</p>

Bibliografía General
<p>Lehninger principios de bioquímica, David L. Nelson, Michael M. Cox, 3a. ed. en español. Omega, Barcelona, 2001</p> <p>Biología Molecular de la Célula , Bruce Alberts... [et al.], 3a. ed. en español; Barcelona : Ediciones</p>

Omega, S.A., 2002

Recombinant DNA, James D. Watson [et al.] 2º Edición, New York : Scientific American Books, 1992.

Genes VII / Benjamin Lewin. 7º ed. Oxford : Oxford University Press, 2000

Artículos científicos

Vigencia desde:	Otoño 2010
Elaborado por:	Oriana Salazar
Revisado por:	Coordinador Docente - ADD (mayo de 2010)