

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
BT7431	BIOLOGÍA MOLECULAR E INGENIERÍA GENÉTICA			
Nombre en Inglés				
Molecular Biology and Genetic Engineering				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1.5	5.5
Carácter del Curso			Requisitos	
Asignatura básica para el doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Química y Biotecnología			Autorización Programa	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Los estudiantes deberán</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer, comprender en profundidad, y aplicar estos conocimientos de genética molecular avanzada en la solución de problemas biotecnológicos, así como evaluar en forma crítica las diferentes estrategias existentes para la producción de proteínas recombinantes, ingeniería de proteínas, ingeniería metabólica, biología sintética, análisis de información metagenómica en ingeniería genética de plantas. - Desarrollar criterios para el diseño de estrategias experimentales y llevarlas a cabo en el laboratorio utilizando las alternativas teóricas aprendidas en la cátedra - Leer en forma comprensiva artículos científicos en el área, discutirlos críticamente y presentarlos frente a la comunidad del curso. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>Sesiones de cátedra con activa participación de los alumnos.</p> <p>Seminarios, en que los alumnos presentan, critican y discutir un artículo científico de actualidad, relacionado con las materias vistas en clases.</p> <p>Sesiones de laboratorio semanales</p> <p>Los alumnos presentarán oralmente sus resultados del laboratorio al final del curso.</p>	<p>Se realizarán dos controles y un examen. El promedio corresponde a la nota de control, que se ponderará como el 50% de la nota final.</p> <p>Seminarios (20%)</p> <p>Informe de laboratorio y presentación oral de los resultados (30%)</p>

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS RECOMBINANTES EN SISTEMAS HETERÓLOGOS	4 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Métodos de clonamiento y expresión de genes heterólogos en organismos procariontes y eucariontes 	Los estudiantes deberán conocer en profundidad los diferentes sistemas de clonamiento para la expresión de proteínas recombinantes, así como las variables que afectan su producción.	[1], cap 3-6 [2] cap 4,5 Artículos de revisión 5 al 9

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	MANIPULACION DE LA INFORMACION GENETICA	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería metabólica y técnicas genéticas de manipulación del metabolismo Métodos de mutagénesis sitio dirigida. Mutagénesis al azar. Estrategias de Evolución Dirigida de Enzimas. Quimeras. Aplicaciones de las técnicas de ingeniería de proteínas. 	Los estudiantes deberán conocer las herramientas mas comúnmente utilizadas en experimentos de ingeniería de proteínas e identificar los criterios para seleccionar las mejores alternativas dado un objetivo.	[1] cap 6 [2] cap. 6 Artículos de revisión 10 al 14.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	BIOLOGÍA SINTETICA	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Propósitos de la biología sintética. Biología sintética e ingeniería. Diseño y construcción de sistemas biológicos que resuelven problemas a las necesidades humanas, como por ejemplo nuevos y mejorados tratamientos para 	Los estudiantes deberán: <ul style="list-style-type: none"> poder describir el concepto de "biología sintética" (BS) y los principios básicos de estandarización, desacoplamiento y abstracción. 	Artículos de revisión 1 a 17

<p>el manejo de enfermedades y generación de fuentes de energía renovables o uso de circuitos genéticos artificiales para uso como biosensores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y comprender los métodos y acercamientos experimentales usados en BS. - Conocer las barreras que presentan los seres vivos que imponen limitaciones al desarrollo de la BS. <p>Conocer el potencial de la BS para modificar el comportamiento de organismos e hacer ingeniería en ellos, para que realicen nuevas tareas.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	INGENIERÍA GENÉTICA EN PLANTAS	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Transformación de plantas vía plasmidio Ti de Agrobacterium tumefaciens - Métodos físicos para transferir genes a plantas. - Desarrollo de líneas de plantas por ingeniería genética. - Plantas como biorreactores. - Sistemas virales como nuevos métodos de transformación de plantas (agroinfección). 	<p>Los estudiantes deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer y describir en detalle los métodos de transformación de plantas vía plasmidio Ti de Agrobacterium tumefaciens, y vía métodos físicos para transferir genes a plantas. - Conocer y describir en detalle los métodos para el desarrollo de líneas de plantas por ingeniería genética. - Conocer y describir en detalle los métodos de transformación de plantas mediante el uso de vectores virales (agroinfección). 	<p>[2] cap. 14</p> <p>Artículos de revisión 18 al 20</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	MÉTODOS DE ANALISIS DE METAGENOMAS	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Estrategias para el clonamiento y 	<p>Los estudiantes deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer el concepto de metagenómica 	<p>[1] cap. 10 al 12</p>

<p>secuenciación de metagenomas completos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodologías de análisis de metagenomas. Metagenómica funcional versus metagenómica estructural - Contraste entre el análisis de genomas y metagenomas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los métodos utilizados para clonar genomas de comunidades microbiana no cultivables. - Conocer los diversos enfoques experimentales para construir metagenomas con diversas aplicaciones biotecnológicas. 	<p>Artículos de revisión 21 al 23.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

Bibliografía General

Libros de texto

1. Recombinant DNA: Genes and Genomics. Watson J., Witkowski J., Myers R., Caudy A. 2007 Publisher: W. H. Freeman.
2. Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA (3º Ed) Bernard R. Glick, Jack J. 2003 Pasternak ASM Press.
3. Genetics: A Molecular Perspective. William S. Klug, Michael R. Cummings, 2002.
4. Bioinformatics. Sequence and Genome Analysis. DW Mount 2001 Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York.

Artículos de revisión

5. Poducción de proteínas recombinantes
6. Baneyx F., Recombinant protein expression in Escherichia coli. Current Opinion in Biotechnology 1999, 10:411–421.
7. Ikonomou L., Schneider Y.-J., Agathos SN. Insect cell culture for industrial production of recombinant proteins Appl Microbiol Biotechnol 2003, 62:1–20.
8. Sørensen HP., Mortensen KK. Soluble expression of recombinant proteins in the cytoplasm of Escherichia coli. 2005. Microbial Cell Factories 2005, 4:1.
9. Arap MA. Phage display technology - Applications and innovations. Genetics and Molecular Biology, 2005. 28, 1-9.

Ingeniería de proteínas y de las vías metabólicas

10. Arnold FH. Combinatorial and computacional challenges for biocatalyst design. Nature 2001. 407: 253-257.
11. Kolkman JA., Stemmer WPC. Directed evolution of proteins by exon shuffling. 2001 Nature 19, 423-428.
12. Kurtzman AL., Govindarajan S., Vahle A., Jones VT., Heinrichs VK., Patten PA. Advances in directed protein evolution by recursive genetic recombination: applications to therapeutic proteins. Current Opinion in Biotechnology 2001, 12:361–370.
13. Yang YT., Bennett GN., San K-Y. Genetic and metabolic engineering EJB Electronic Journal of Biotechnology. 1998. 1: 134-141.

14. Rubin-Pitel SB, Zhao H. Recent advances in biocatalysis by directed enzyme evolution. *Comb Chem High Throughput Screen.* 2006. 9: 247-57.

Biología Sintética

15. Voigt, CA. Genetic parts to program bacteria. *Current Opinion in Biotechnology* 2006, 17:548–557.
16. Chin, JW. Programming and engineering biological networks. *Current Opinion in Structural Biology* 2006, 16:551–556.
17. McDaniel R., Weiss R. Advances in synthetic biology: on the path from prototypes to applications. *Current Opinion in Biotechnology* 2005, 16:476–483

Ingeniería Genética en plantas.

18. Gleba, Y., Marillonnet, S., Klimyuk, V. Engineering viral expression vectors for plants: the 'full virus' and the 'deconstructed virus' strategies. *Current Opinion in Plant Biology* 2004, 7:182–188.
19. Gleba Y., Klimyuk V., Marillonnet S. Viral vectors for the expression of proteins in plants. *Current Opinion in Biotechnology* 2007, 18:134–141.
20. Mooney BP. The second green revolution? Production of plant-based biodegradable plastics. *Biochem. J.* 2009. 418: 219–232.

Análisis genómico, proteómico y metagenómico

21. Cowan et al. 2005. Metagenomic gene discovery: past, present and future *Trends in Biotechnology* 23, 321-329.
22. Uchiyama et al. 2009. Functional metagenomics for enzyme discovery: challenges to efficient screening. *Current opinion in Biotechnology.* 20, 1 -7.
23. Bailey JE. Lessons from metabolic engineering for functional genomics and drug discovery 1999 17, 615-617.

Vigencia desde:	Primavera 2011
Elaborado por:	Oriana Salazar Aguirre
Revisado por:	Jefe Docente