



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Química Biológica



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA BIOLÓGICA

CURSO DE POSTGRADO O SEMINARIO

AÑO: 2011

- 1) NOMBRE DEL CURSO/SEMINARIO: Introducción a la Biología Sintética
- 2) NOMBRE Y APELLIDO DEL RESPONSABLE: Alejandro D. Nadra, Ignacio E. Sánchez
- 3) DOCENTES QUE COLABORAN EN EL DICTADO DEL CURSO: Raik Grünberg
- 4) FECHA DE INICIACIÓN: 26/04/2011 FECHA DE FINALIZACIÓN: 29/04/2011
- 5) CANTIDAD DE HORAS TOTALES DE DICTADO: 24
 - a) TEORICAS: 16.
 - b) SEMINARIOS: 8
 - c) LABORATORIO:
 - d) CLASES TEORICAS-PRACTICAS
- 6) FORMA DE EVALUACIÓN: Examen final.
- 7) LUGAR DE DICTADO: Departamento de Química Biológica, FCEyN
- 8) PUNTAJE QUE OTORGA PARA EL DOCTORADO: Propuesto 1 punto
- 9) Nº DE ALUMNOS: Mínimo: 5 Máximo: 40
- 10) ARANCEL PROPUESTO: Sin cargo
- 11) PROGRAMA ANALÍTICO Y BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO:

Resumen

La biología sintética es un campo de investigación joven en la interfase entre la biología de sistemas, la ingeniería, la computación y la biología molecular clásica. Su objetivo es la construcción de sistemas biológicos nuevos y el establecimiento de principios para su diseño racional. Esta tarea es quizá el desafío más riguroso para nuestra comprensión de la biología y nos ayudará a develar los principios de diseño de la naturaleza. Al mismo tiempo, la biología



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Química Biológica



sintética ya ha inspirado grandes esperanzas y promesas, desde la creación de vida a la solución global de los problemas de energía.

Este curso introduce a los estudiantes a los métodos, estrategias y desafíos más importantes de la biología sintética. Incluso en esta etapa temprana de la disciplina, podemos definir métodos fundamentales e ideas que diferencian a la biología sintética de otras disciplinas. Los catálogos de “partes” biológicas son clave en la construcción de circuitos biológicos sofisticados. Estas aproximaciones “bottom-up” se complementan con intentos “top-down” de reescribir genomas completos.

Un segundo objetivo del curso es despertar interés en las posibles aplicaciones y aspectos sociales de la biología sintética. Los proyectos de biología sintética se acompañan de discusiones de alcance sobre las implicaciones éticas y sociales de las tecnologías que podrían derivarse. Los nuevos “bio-hackers de galpón” hacen surgir miedos a los riesgos incontrolados; y el activismo “Open source” confronta el paradigma occidental de la propiedad intelectual.

Desarrollo

La parte teórica del curso consiste en 12 clases de una hora, divididas en cinco bloques temáticos.

1. Introducción a la biología sintética: de los circuitos genéticos a los biocombustibles (una hora).
2. Principios y conceptos de la biología sintética (una hora).
 - 2.1. Nuevos paradigmas de la bioingeniería.
3. Métodos y conceptos de la biología sintética (cinco horas).
 - 3.1. Síntesis de genes y ensamblado de ADN.
 - 3.2. Diseño de circuitos genéticos.
 - 3.3. Técnicas de modelado teórico.
 - 3.4. Comunicación entre células.
 - 3.5. Ingeniería de la transducción de señales.
4. Aplicaciones de la biología sintética (tres horas).
 - 4.1. La competición iGEM: una mirada al futuro.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Química Biológica



- 4.2. Ingeniería metabólica 3.0
- 4.3. Aplicaciones médicas.

5. Desafíos y oportunidades de la biología sintética (dos horas).

- 5.1. Choque de culturas: Bioterrorismo y propiedad intelectual.
- 5.2. Las grandes preguntas abiertas.

Está prevista también la interacción informal de los estudiantes con el docente en varias sesiones programadas. Después del dictado de las teóricas, los estudiantes presentarán en grupo seminarios sobre uno de los temas del curso. Dichos seminarios servirán para calificar su participación en el mismo.

Bibliografía

Artículos de revisión:

- Purnick PE, Weiss R "The second wave of synthetic biology: from modules to systems" *Nature Reviews Molecular Cell Biology* (2009) **10**(6): 410-422.
- Arkin A "Setting the standard in synthetic biology" *Nature Biotechnology* **26**(7): 771-774.
- Lim WA "Designing customized cell signalling circuits" *Nature Reviews Molecular Cell Biology* (2010) **11**(6): 393-403.
- Grünberg R, Serrano L. "Strategies for protein synthetic biology" *Nucleic Acids Research* (2010) **38**(8): 2663-2675.

Tecnologías:

- Kelly J et al. "Measuring the activity of BioBrick promoters using an in vivo reference standard" *Journal of Biological Engineering* (2009) **3**(1): 4.
- Gibson DG et al. "Enzymatic assembly of DNA molecules up to several hundred kilobases," *Nature Methods* (2009) **6**(5): 343-345.
- Levskaya A et al. "Spatiotemporal control of cell signalling using a light-switchable protein interaction," *Nature* (2009) **461**(7266): 997-1001.

Logros:

- Tigges M et al., "A tunable synthetic mammalian oscillator," *Nature* (2009) **457**(7227): 309-312.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Química Biológica



- Peisajovich SG et al. "Rapid diversification of cell signaling phenotypes by modular domain recombination," *Science* (2010) **328**(5976): 368-372.
- Regot S et al. "Distributed biological computation with multicellular engineered networks" *Nature* (2011) **469**(7329): 207-211.
- Gibson DG et al. "Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome" *Science* (2010) **329**(5987): 52-56.

Aspectos sociales y éticos:

- Schmidt M et al. "A priority paper for the societal and ethical aspects of synthetic biology" (2009) *Systems and Synthetic Biology* **3**(1-4): 3-7.


IGNACIO SÁNCHEZ


ALEJANDRO NASTA

.....
V°B° Del Departamento

.....
Firma del Responsable

.....
V°B° de la Subcomisión de Doctorado



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 499.354/2011

Buenos Aires, - 9 MAY 2011

VISTO:

la nota 16/03/2011 de la Dra. Sandra M. Ruzal Directora Adjunta del Departamento de Química Biológica, mediante la cual eleva, la Información del Curso de Posgrado **INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA SINTÉTICA** que será dictado durante el Primer Cuatrimestre de 2011 (26/04/2011 al 29/04/2011) por el Dr. Alejandro Nadra y el Dr. Ignacio E. Sánchez con la colaboración de Raik Grünberg

Lo actuado en la Comisión de Doctorado en su reunión del 19/04/2011

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

Artículo 1°: Autorizar el dictado del curso virtual **INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA SINTÉTICA**, de 16 horas de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso **INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA SINTÉTICA**, obrante a fs 2 y 4 del Expediente de la Referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje de un (1) punto para la Carrera de Doctorado

Artículo 3°: Aprobar un arancel de 20 Módulos. Disponer que los fondos recaudados serán utilizados de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución 072/2003.

Artículo 4°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Química Biológica, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Postgrado con copia del Programa (7-9) .Cumplido archívese.

Resolución CD N° 972 - ==
SP/med 19/04/2011

Dr. JAVIER LÓPEZ DE CASENAVE
SECRETARIO ACADEMICO

Dr. JORGE ALIAGA
DECANO