

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

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA BIOLÓGICA

CURSO DE POSTGRADO O SEMINARIO

AÑO: 2013

- 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, Alejandro D. Nadra, Ignacio E. Sánchez
- 4) **FECHA DE INICIACIÓN:** 13/05/2013 **FECHA DE FINALIZACION:** 17/05/2013
- 5) **CANTIDAD DE HORAS TOTALES DE DICTADO:** 21
 - a) **TEORICAS:** 15
 - b) **SEMINARIOS:** 6
 - c) **LABORATORIO:**
 - d) **CLASES TEORICAS-PRACTICAS**
- 6) **FORMA DE EVALUACIÓN:** Seminario general grupal.
- 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: 30
- 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 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 15 clases de una hora, divididas en cinco bloques temáticos.

1. Introducción a la biología sintética: de los circuitos genéticos a los biocombustibles (una hora, Raik Grünberg).

2. Principios y conceptos de la biología sintética (una hora, Raik Grünberg).

2.1. Nuevos paradigmas de la bioingeniería.

3. Métodos y conceptos de la biología sintética (cinco horas, Raik Grünberg e Ignacio E. Sánchez).

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, Raik Grünberg).

4.1. Ingeniería metabólica 3.0

4.2. Ap

5. La competi

5.1. H

5.2. E

6. Desafíos y

5.1. C

5.2. I

Está prevista
sesiones pro
grupo semir
su participac

Bibliografía

Artículos de

- Pur
sys
- Ark
774
- Lit
Cé
- Gr
Re

Tecnolog

- K
s
- C
-

Logro

45 c

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

4.2. Aplicaciones médicas.

5. La competición iGEM (tres horas, Alejandro D. Nadra)

- 5.1. Historia, objetivos y resultados de la competición iGEM.
- 5.2. El equipo Buenos Aires de la competición iGEM 2012.

6. Desafíos y oportunidades de la biología sintética (dos horas, Raik Grünberg).

- 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 los docentes 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:



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

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

Dra. ADALI PECCI
 DIRECTORA
 Dpto. QUÍMICA BIOLÓGICA
 F.C.E.N.-UBA



.....
 V°B° Del Departamento



IGNACIO SÁNCHEZ

.....
 Firma del Responsable

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

JUAN C. CALVO

Curriculum

Personal data

date, plac
 nationalit

Education &

Undergr

Internsh

Doctor

Postdc

Resea

Fellowsh

06/21
 01/21
 05/21
 03/21



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 499.354/2011

Buenos Aires,

VISTO:

20 MAY 2013

la nota de la Dra. Adalí Pecci Directora del Departamento de Química Biológica, mediante la cual eleva, la Información del curso de posgrado **INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA SINTÉTICA** dictado durante el Primer Cuatrimestre de 2013 (13/05/2013 al 17/05/2013) por el Dr. Alejandro Daniel Nadra, el Dr. Ignacio Enrique Sánchez y el Dr. Raik Grünberg
El CV de Raik Grünberg

CONSIDERANDO:

lo actuado en la comisión de Doctorado de la FCEN el 30/04/2013,
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 y dar validez al dictado del curso posgrado **INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA SINTÉTICA**, de 21 horas de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado: **INTRODUCCION A LA BIOLOGIA SINTETICA** obrante a fs 44 y 45 (ambas fases)

Artículo 3° : Ratificar un puntaje máximo de UN(1) punto para la Carrera de Doctorado

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 20 Módulos. Disponer que los fondos recaudados serán utilizados de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución 072/2003.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Química Biológica, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Posgrado (con fotopia del programa incluida (fs 44y 45 ambas fases). Cumplido archívese.

Resolución CD N°
SP/med 08/05/2013

SP-10271

Dra. MARIA ISABEL GASSMANN
SECRETARIA ACADÉMICA ADJUNTA

Dr. JORGE ALIAGA
DECANO