Bio 2017
S

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
FOLIO 24

PROGRAMA ANALÍTICO DEL CURSO "BIOLOGÍA SINTÉTICA"

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 (1 hora).

2. Principios y conceptos de la biología sintética (2 horas).

    2.1. Nuevos paradigmas de la bioingeniería.

3. Métodos de la biología sintética (5 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 (4 horas).

    4.1. Ingeniería metabólica 3.0

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
FOLIO
25

4.2. Aplicaciones médicas.
4.3. Biorremediación.
4.4. Ingeniería de genomas.

5. La biología sintética como emprendimiento comunitario (1 hora):

5.1. Historia, objetivos y resultados de las competiciones iGEM y TECNOx.
5.2. Los equipos Buenos Aires de las competiciones iGEM 2012 y 2013 y de la competición TECNOx 2016.

6. Desafíos y oportunidades de la biología sintética (2 horas)

5.1. Bioterrorismo y propiedad intelectual.
5.2. Bioarte.
5.3. Las grandes preguntas abiertas.

Está prevista también la interacción informal de los estudiantes con los docentes en varias sesiones programadas.

Las clases prácticas consisten en el modelado cuantitativo de un sistema biológico (para los estudiantes provenientes de la biología) y en tomar contacto con técnicas de laboratorio propias de la biología sintética (para los estudiantes provenientes de otras disciplinas).

Los seminarios consisten en la exposición oral de un trabajo científico perteneciente a la disciplina de la biología sintética y su discusión junto con el resto de estudiantes y los docentes del curso.

El trabajo domiciliario consistirá en la elaboración individual de un proyecto de biología sintética que se trabajará en formato taller durante el curso.

Dichos trabajos domiciliarios y seminarios servirán para calificar la participación de los estudiantes en el curso.

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.

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
FOLIO
26

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.
- 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.

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 499354 V. 05

Buenos Aires, 27 NOV 2017

VISTO

la nota a foja 20 presentada por la Dra. Anabella Srebrow, Directora Adjunta del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular mediante la cual elevan la información del curso de posgrado **BIOLOGÍA SINTÉTICA**, que será dictado del 30 de octubre al 9 de noviembre de 2017 por el Dr. Alejandro Nadra y el Dr. Ignacio Sánchez con la colaboración del Dr. Fernán Federici, la Lic. Laura Olalde, el Dr. Pablo Rodriguez, el Lic. Ariel Aptekman, el Lic. Santiago Sosa y la Lic. Brenda Guzovsky,

CONSIDERANDO

lo actuado por la Comisión de Posgrado,

lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,

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 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LAFACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

Artículo 1°: Rectificar el art. 4° de la Res. CD. n°2534/17 el cual quedará redactado de la siguiente manera: Aprobar un arancel de 1200 módulos y eximir del pago del arancel a los alumnos de grado y de posgrado de FCEN. Los estudiantes de grado y de posgrado de Universidades Nacionales y Públicas podrán solicitar reducción del arancel.

Artículo 2°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular, a la Dirección de Movimiento de Fondos (Tesorería), a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Secretaría de Posgrado, a la Dirección de Alumnos, y a la Biblioteca de la FCEN con fotocopia del programa incluida. Cumplido archívese.

RESOLUCION CD N° 2786
SP/caf/ 14/11/2017

Dr. PABLO J. PAZOS
Secretario Adjunto de Posgrado
FCEyN - UBA

Dr. JUAN CARLOS REBOREDA
DECANO