



# FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

## PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

### PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS MENCIÓN GENÉTICA MOLECULAR Y MICROBIOLOGÍA

CURSO	: BIOLOGÍA SINTÉTICA
SIGLA	: BIO4026
CREDITOS	: 05 UC / 03 SCT
MODULOS	: 2
CARÁCTER	: Optativo
TIPO	: Cátedra
CALIFICACIÓN	: Estándar

#### I.- DESCRIPCIÓN

En los últimos años, la Biología Sintética ha emergido como una nueva disciplina que combina diversas metodologías de DNA recombinante con conceptos ingenieriles. Este tipo de aproximación ha llevado al desarrollo de diversas herramientas biotecnológicas, así como estrategias para corroborar principios de diseño de los sistemas biológicos. De forma importante, la modificación de circuitos regulatorios mediante el uso de herramientas optogenéticas han permitido la generación de potentes aplicaciones biotecnológicas, biomédicas, además de ayudar a entender de mejor forma procesos biológicos.

En particular, este curso se centrará en diversos avances alcanzados en la utilización de luz como una señal ortogonal para el control de propiedades celulares: desde el control de la transcripción, la sublocalización de proteínas, al control de estado de fase de estas. Así, la optogenética ha facilitado la manipulación fina de circuitos genéticos, permitiendo un control sin precedente de procesos celulares.

## II.- OBJETIVOS

- Discutir en términos generales las principales estrategias de Biología Sintética.
- Discutir el uso de sistemas ortogonales para la manipulación controlada de vías o genes en sistemas biológicos.
- Discutir el uso de herramientas optogenéticas para controlar de forma regulada la expresión de genes de interés.
- Revisar el uso de módulos optogenéticos para el control de sublocalización de proteínas, estado de fase de estas, o el control de la actividad enzimática.
- Entender el diseño de herramientas optogenéticas que permitan el control de un reportero o proteínas de interés mediante el uso de luz de distintas longitudes de onda.

## III. CONTENIDOS

1. Biología Sintética e Ingeniería Genética: principios de diseño y modelos matemáticos.
2. Controladores Transcripcionales Ortogonales, Herramientas Optogenéticas y control espacio temporal de la expresión génica.
3. Herramientas Optogenéticas, Desarrollo de sistema ortogonal de respuesta a luz de distintas longitudes de onda: desde bacterias a mamíferos.
4. Control de distintos procesos por luz: transcripción, localización, estado de fase, actividad enzimática
5. Presentación de miniproyectos
6. Discusión de miniproyectos.

## IV.-METODOLOGÍA

- Discusión informal de los tópicos expuestos, mediante la lectura y análisis de publicaciones científicas.
- Diseño conceptual de experimentos para que los alumnos puedan modificar un chasis biológico incorporando construcciones, diseñadas por ellos, que permitan su manipulación mediante luz.
- Presentación y discusión de un miniproyecto (7 páginas)

## V.- EVALUACIÓN

Proyecto de Investigación teórico: exposición de los fundamentos conceptuales.

## VI.-BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Mínima

Se discutirán diversas publicaciones y revisiones relevantes a las distintas temáticas planteadas.