

**Asignatura: Biología Sintética e Ingeniería Metabólica de Sistemas (3 ECTS)**

**Profesorado:**

Víctor de Lorenzo (Centro Nacional de Biotecnología, UNIA)

Ángel Goñi (Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas, Universidad Politécnica de Madrid - Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, UNIA)

Pablo I. Nikel (Novo Nordisk Foundation Center for Biosustainability, Technical University of Denmark, UNIA)

**Unidades:**

Introducción a la ingeniería metabólica de sistemas. Aspectos básicos de la bioquímica microbiana: reacciones del metabolismo primario y secundario, y manipulación de las mismas utilizando metodologías clásicas y contemporáneas. Diseño de rutas in silico y ejecución de predicciones en modelos in vivo. Producción de compuestos de tipo plataforma y moléculas de alto valor añadido. Metabolismo sintético. Rutas metabólicas nuevas a la bioquímica existente: implantación de módulos metabólicos y construcción de microorganismos modificados para selección directa. Compuestos nuevos a la naturaleza y su potencial disruptivo en la bioeconomía.

Introducción a la Biología Sintética. La Biología Sintética puede considerarse una derivada práctica de la Biología de Sistemas en la medida que adopta un marco interpretativo de los sistemas vivos tomado de la ingeniería eléctrica, mecánica y computacional. Esto permite revisar y expandir la componente ingeniería de la ingeniería genética de los últimos 40 años no como una metáfora, sino como una auténtica metodología para la comprensión y el diseño racional de objetos biológicos. En esta introducción, se analizará la transición entre Ingeniería Genética y Biología Sintética, la jerga de la nueva disciplina y algunos ejemplos de programación de sistemas vivos.

Breve historia de unión entre ciencias de la computación y biología: algoritmos genéticos, DNA computing, cellular computing y biología sintética. Metodologías en biología sintética. Partes, módulos y sistemas. Diseño—reglas, composición y estándares. Biocomputación y computación celular. Circuitos genéticos Booleanos. Estocasticidad, ruido y señalización analógica. Computación distribuida. Reduccionismo y complejidad. Diseño en SBOL y modelado en SBML. Implementación de diseños, ensamblado, medición.

**Evaluación:**

Se realizará según el trabajo diario y las sesiones prácticas.