

# Resumen

Esta tesis está dedicada al análisis y ajuste, considerando la célula anfitrión e interacciones multiescala, de circuitos genéticos sintéticos para la bioproducción. Los objetivos principales son:

- El desarrollo de un modelo de la célula de tamaño reducido, útil para fines de simulación y análisis.
- El desarrollo de una caja de herramientas de simulación para el modelado y la simulación, orientada a la biología sintética.
- La implementación de un modelo multiescala que tiene en cuenta las escalas relevantes para la bioproducción (biorreactor, célula y circuito sintético).
- El desarrollo y validación experimental de leyes de control robustas para turbidostatos (biorreactores continuos).

El trabajo presentado en esta Tesis cubre las tres escalas del proceso de bioproducción. La primera escala es el biorreactor: esta escala considera la dinámica macroscópica del sustrato y la biomasa y cómo esta dinámica se conecta con el estado interno de las células. La segunda escala es la célula: esta escala considera la dinámica interna de la célula y los recursos limitados compartidos para la expresión de proteínas. La tercera escala es el circuito genético sintético: esta escala considera la dinámica de expresión del circuito sintético y la carga generada a la célula. Finalmente, como <<cuarta>> escala, parte de la Tesis se ha dedicado a desarrollar herramientas de software para las tareas de modelado y simulación.

Esta Tesis destaca la vital importancia de estudiar la carga celular en los sistemas biológicos ya que estos efectos son muy notables y generan interacciones entre circuitos aparentemente independientes. Esta Tesis proporciona herramientas para modelar, simular y diseñar circuitos genéticos sintéticos teniendo en cuenta estos efectos de carga y permitiendo el desarrollo de modelos que conecten los fenómenos en los circuitos genéticos sintéticos con la dinámica macroscópica.