

Optimización de consorcios microbianos mediante modelos estadísticos y machine learning

Tipo de proyecto: Teórico/computacional

Descripción: Las comunidades de microorganismos tienen un enorme potencial biotecnológico gracias a su capacidad para fermentar alimentos, degradar toxinas en aguas residuales, o sintetizar compuestos químicos de alto valor (biocombustibles, bioplásticos, etc.). Para exprimir todo este potencial, es necesario que encontremos estrategias efectivas para diseñar consorcios microbianos que desarrollen estas tareas de manera eficiente. Esto sigue siendo un reto debido a la enorme complejidad de las interacciones ecológicas entre las especies de una comunidad. En este trabajo, buscaremos idear herramientas estadísticas que guíen el diseño y optimización de consorcios microbianos. Para ello, utilizaremos modelos computacionales de dinámicas ecológicas en comunidades microbianas, así como algoritmos de machine learning inspirados en trabajos recientes dentro del campo de la biología teórica.

Sobre el laboratorio: El TFM se llevará a cabo en el laboratorio de Biología de Sistemas Microbianos (MSBlab), un grupo de reciente creación en el IPLA compuesto por investigadores/as con formación en física, matemáticas y biología. Toda la información está disponible en la [web del grupo](#).

Requisitos: Es deseable que el/la estudiante tenga ciertos conocimientos de programación (R, Python o lenguajes similares) y predisposición para el manejo de modelos matemáticos, dada la naturaleza teórica del proyecto. También es deseable un buen nivel de inglés.

Publicaciones recientes relacionadas con el proyecto:

Díaz-Colunga J, Skwara A, Vila JC, Bajic D and Sanchez A (2024). Global epistasis and the emergence of function in microbial consortia. **Cell** 187(12):3108–3119

Skwara A, Gowda K, Yousef M, Díaz-Colunga J, Raman AS, Sánchez A, Tikhonov M, Kuehn S (2023). Statistically learning the functional landscape of microbial communities. **Nature Ecology & Evolution** 7(11):1823–1833

San Román M, Arrabal A, Benitez-Dominguez B, Quirós-Rodríguez I, Díaz-Colunga J (2025). Towards synthetic ecology: strategies for the optimization of microbial community functions. **Frontiers in Synthetic Biology** 3:1532846

