



Línea de Trabajo Fin de Máster

Máster en Estadística. CURSO ACADÉMICO 2023-2024	
Título	Métodos de ajuste y discriminación entre modelos propios de la formalización del metabolismo celular
Tipo	INVESTIGACIÓN <input type="checkbox"/> ORIENTACIÓN PRÁCTICA <input checked="" type="checkbox"/>
Número de alumnos	2
Profesor(es)/ email	Pedro Femia Marzo pfemia@ugr.es
Descripción	La formalización de la dinámica de las redes metabólicas propias de los procesos a nivel de organización celular y fisiológica, supone el manejo de expresiones formales que sean capaces de captar el comportamiento no lineal que caracterizan tales procesos. Precisamente, estas no linealidades son las que dan lugar a patrones esenciales que rigen la actividad biológica; por ejemplo la saturación y el sinergismo. Desde un punto de vista teórico –mecanicista–, se han propuesto un gran número de modelos (en forma de funciones racionales) que explican el funcionamiento de familias de estos procesos. Sin embargo, desde el punto de vista empírico, la presencia de las perturbaciones aleatorias inherentes a cualquier proceso de medición, hace necesario el desarrollo de métodos de ajuste estadístico adecuados y, sobre todo, de métodos de discriminación entre modelos alternativos. Un aspecto esencial para llevar a cabo esta discriminación entre modelos alternativos es plantear un diseño estadístico eficiente para la toma de datos.
Objetivos particulares	<p>El TFM propuesto pretende alcanzar los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar e implementar estrategias de diseño experimental que resulten óptimas para este tipo de problemas. - Desarrollar e implementar métodos de estimación y análisis de algunas de las familias de modelos de origen mecanicista. - Desarrollar e implementar procedimientos de discriminación entre modelos alternativos. - Implementar la estimación de los parámetros propios de la representación canónica del modelo de cara a su integración en el conjunto del sistema metabólico. <p>En todos los casos, la implementación se realizará en R o en Python, para generar un paquete que permita automatizar este tipo de análisis.</p>
Prerrequisitos y recomendaciones	Conocimientos de Inferencia Estadística, Diseño Experimental y programación propios del Grado en Estadística.
Plan de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión bibliográfica del <i>estado del arte</i> • Revisión de los recursos de interés ya implementados • Elaboración de un “catálogo” de los procesos a estudiar • Desarrollo e implementación de estrategias de ajuste no lineal adecuadas • Implementación de rutinas de diagnóstico de los modelos ajustados • Implementación de rutinas de discriminación entre modelos alternativos • Implementación de rutinas de reformulación del modelo a la expresión canónica (de tipo <i>sistemas S</i>)



Competencias generales y específicas	<p>Competencias Generales</p> <p>CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</p> <p>CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.</p> <p>CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.</p> <p>CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.</p> <p>Competencias Específicas</p> <p>CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica</p> <p>CE9 - Adquirir conocimientos en Estadística</p> <p>CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística</p>
Bibliografía	<p>Carrillo et al (2010) Usefulness of Kinetic Enzyme Parameters in Biotechnological Practice, <i>Biotechnology and Genetic Engineering Reviews</i>, 27:1, 367-382</p> <p>Duggan, J (2016) System Dynamics Modeling with R. Springer</p> <p>Hoxka (2022) Data Fitting with Rational Functions. <i>Algorithms</i> 15,57 DOI:10.3390/a15020057</p> <p>Johnson (2013) A century of enzyme kinetic analysis, 1913 to 2013. <i>FEBS Letters</i> 587, 2753–2766</p> <p>Pan & Fang (2002) Growth Curve Models and Statistical Diagnostics. Springer</p> <p>Rubinow,S (1975) Introduction to Mathematical Biology. Dover</p>