



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado del Doble Grado en Física y Matemáticas (curso 2021-22)

*Responsable de tutorización:* Óscar Sánchez Romero

*Correo electrónico:* ossanche@ugr.es

*Departamento:* Matemática Aplicada

*Área de conocimiento:* Matemática Aplicada

*Responsable de cotutorización:* Juan José Muñoz Nieto

*Correo electrónico:* jjmnieto@ugr.es

*Departamento:* Matemática Aplicada

*Área de conocimiento:* Matemática Aplicada

*(Rellenar solo en caso de que la propuesta sea de un estudiante):*

*Estudiante que propone el trabajo:* Javier Bravo Santos

*Título:* Optimización en modelado galáctico.

*Número de créditos:*  6 ECTS  12 ECTS

*Tipología del trabajo (marcar las casillas que correspondan):*

1. Revisiones y/o trabajos bibliográficos sobre el estado actual de aspectos específicos relacionados con la titulación

2. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática de la titulación, a partir de material disponible en los centros

3. Trabajos experimentales, de toma de datos de campo, de laboratorio, etc.

4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio

5. Elaboración de un informe o un proyecto en el ámbito del grado de naturaleza profesional

6. Trabajos relacionados con las prácticas externas

*Descripción y resumen de contenidos:*

El modelado de componentes galácticas en astrofísica es un problema que muchas veces se encuentra con limitaciones de distinta naturaleza (modelado físico, experimental, computacional, ...) e incluso, una vez sorteadas las anteriores en algunos casos el resultado es inconcluyente debido a la aparición de degeneraciones en el ajuste de los datos.

El presente proyecto pretende por un lado enmarcar estos problemas de ajuste dentro de la literatura matemática específica y por otro plantear una revisión crítica de los algoritmos numéricos usualmente aplicados en este área en la que se procurará poner de manifiesto sus fortalezas y debilidades al ser aplicados a este tipo de problemas concretos.

*Actividades a desarrollar:*

En primer lugar el alumno ha de familiarizarse con la Física bajo los problemas que se van a tratar en este trabajo para lo que inicialmente se le proporcionará bibliografía apropiada, que le servirá como introducción para posteriormente realizar una búsqueda de manera autónoma.

Tras esta primera toma de contacto con la temática, el estudiante ha de seleccionar de entre las técnicas numéricas empleadas en la literatura aquellas en las que desea profundizar y analizar matemáticamente.

El trabajo terminará aplicando el estudio anterior a los problemas originales al plantear problemas concretos de ajustes de origen astrofísico mediante las técnicas anteriores.

*Objetivos planteados*

*Descripción y revisión bibliográfica de diversos problemas de modelado galáctico.*

*Identificación de algoritmos usualmente aplicados en problemas de ajuste de componentes y problemáticas encontradas.*

*Presentación y análisis matemático de los algoritmos anteriores.*

*Implementación, o en su defecto localización de librerías de cálculo científico específicas, y testeo de dichos algoritmos en problemas de origen astrofísico. Muestra de ajustes con degeneraciones.*

***Bibliografía***

- [1] Battaner, E., & Florido, E., 2000, The Rotation Curve of Spiral Galaxies and its Cosmological Implications, *Fund.Cosmic Phys.*, **21** (2000), 1.
- [2] C.T. KELLEY, *Iterative Methods for Optimization*, (SIAM, Philadelphia, 1999).
- [3] K. MADSEN, H.B. NIELSEN, O. TINGLEFF, *Methods for non-linear least squares problems*, (IMM, Technical University of Denmark, 2004).
- [4] Oh, S.-H., Hunter, D. A., Brinks, E., et al. , High-resolution mass models of dwarf galaxies from little things, *Astrophysical Journal*, **149** (2015), 180 .
- [5] Ruiz-Granados, B., Rubiño-Martín, J. A., Florido, E., & Battaner, E. , Magnetic fields and the outer rotation curve of M31, *The Astrophysical Journal Letters*, **723**, (2010), L44.
- [6] T. STRUTZ, *Data fitting and uncertainty*, (Vieweg+Teubner, Heidelberg, 2011).

*Firma del estudiante*

*Firma del responsable de tutorización*

*Firma del responsable de cotutorización*

En Granada, a 19 de mayo de 2021.