UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Matemáticas

CÓDIGO DEL TFG: 270-031-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Introducción Matemática a las Wavelets

Descripción general (resumen y metodología):

* Descripción y resumen de contenidos:
El estudio de las ondaletas (wavelets), funciones que generan bases ortonormales de espacios de Hilbert mediante dilatación y traslación, ha transformado el Análisis Armónico moderno. Este trabajo propone estudiar la interacción entre el Análisis Funcional y el Análisis de Fourier, centrándose en la construcción de bases en $L^2(\mathbb{R})$ a partir de una "wavelet madre". Se analizará el marco del Análisis Multirresolución (MRA) y la validez de estas construcciones como bases de Schauder en espacios $L^p(\mathbb{R})$.
* Metodología:
- Repaso de conocimientos previos: Análisis Matemático I y II, Topología, Variable Compleja y Análisis Funcional. Adquisición de nuevos conocimientos de la asignatura Análisis de Fourier.
- Estudio individual y asimilación de demostraciones de resultados destacados.
- Sesiones periódicas de tutoría para la discusión de ideas.
- Elaboración de una memoria sobre el trabajo realizado.

Tipología: Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con el Grado.

Objetivos planteados:

1. Repasar los fundamentos de los espacios de Hilbert y Banach: bases ortonormales, bases de Schauder y propiedades geométricas.
2. Analizar el esquema del Análisis Multirresolución (MRA) para la generación sistemática de bases de wavelets.
3. Construir y estudiar ejemplos fundamentales, como la wavelet de Haar y su convergencia en distintos espacios.
4. Evaluar la eficacia de las wavelets frente al análisis de Fourier clásico, especialmente en términos de localización tiempo-frecuencia y compresión de datos.

Bibliografía básica:

- Daubechies; Ten Lectures on Wavelets, CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics, SIAM, 1992.
- Hernández, Weiss; A First Course on Wavelets, CRC Press, 1996.
- Mallat; A Wavelet Tour of Signal Processing: The Sparse Way, Third Edition, Academic Press, 2008.
- Salomon; Data Compression: The Complete Reference. Fourth Edition. Springer.
- Wojtaszczyk; A Mathematical Introduction to Wavelets, London Mathematical Society Student Tests 37, 1997

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MIGUEL MARTÍN SUÁREZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: ANÁLISIS MATEMÁTICO

Correo electrónico: mmartins@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: MARIO PADILLA REYES

Correo electrónico: mariopadilla13@correo.ugr.es