



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2022-2023)

*Responsable de tutorización:* Antonio Cañada Villar

*Departamento:* Análisis Matemático

*Correo electrónico:* acanada@ugr.es

*Responsable de cotutorización:*

*Departamento:*

*Correo electrónico:*

*(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un estudiante)*

*Estudiante que propone el trabajo:* Víctor Ávila Villena

*Título del trabajo:* Ensayos de visualización en Análisis de Fourier

*Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):*

- Complementario de profundización
- Divulgación de las Matemáticas
- Docencia e innovación
- Herramientas informáticas
- Iniciación a la investigación

*Materias del grado relacionadas con el trabajo:* Informática I y II, Análisis Matemático I y II, Variable Compleja I y II, Análisis de Fourier.

*Descripción y resumen de contenidos:*

Se le atribuye a Gauss la frase **“la matemática es el arte de pensar bien sobre figuras imperfectas”**. Por otra parte, según la R.A.E., una de las acepciones que tiene la palabra “visualizar” es: **“formar en la mente una imagen visual de un concepto abstracto”**.

La finalidad principal de este trabajo es, en primer lugar, estimular la capacidad de visualización en torno al análisis de Fourier, usando para ello programas informáticos estudiados previamente por el alumno en sus estudios de grado. En segundo lugar, se pretende que, a partir de las citadas visualizaciones, los estudiantes desarrollen su intuición para proponer resultados generales abstractos. Estos resultados se confirman (o no) posteriormente con el rigor matemático adecuado. Nos atreveríamos a decir que, en general, es el camino opuesto al que se usa en las clases, donde primero se prueban resultados lo más generales y abstractos posibles, y después se ilustran con ejemplos, aplicaciones, etc.

Hemos elegido el análisis de Fourier porque es una disciplina muy rica y que ofrece muchas posibilidades para este tipo de proyecto. El análisis de Fourier es muy amplio y nos centraremos en el contenido que se suele explicar en la asignatura optativa “Análisis de Fourier”, del grado en Matemáticas, cubriendo los objetivos citados más abajo.

*Actividades a desarrollar:*

El alumno estudiará, entenderá adecuadamente y redactará el contenido especificado en este trabajo, bajo la dirección del tutor (o tutores) con la ayuda de la bibliografía y enlaces recomendados.

*Objetivos matemáticos planteados*

**Ensayos de visualización sobre la regularidad de una función y la convergencia de su serie de Fourier.**

**Ensayos de visualización sobre el fenómeno de Gibbs.**

**Ensayos de visualización sobre el teorema de inversión de la transformada de Fourier.**

*Bibliografía para el desarrollo matemático de la propuesta:*

- Cañada, A. Series de Fourier y Aplicaciones. Pirámide, 2002.
- Duoandikoetxea, J. Lecciones sobre las series y transformadas de Fourier. UNAN, Managua, 2003.
- Duoandikoetxea, J. 200 years of Fourier series convergence. Gac. R. Soc. Mat. Esp., vol. 10, 2007, 651-677.
- Guzmán, M. El rincón de la Pizarra. Pirámide, 1996.
- Körner, T.W. Fourier Analysis. Cambridge University Press, 1988.
- Pérez González, J. Una primera visita a las series de Fourier. <http://www.ugr.es/~fjperez>
- Rees, C.S., Shah, S.M. y Stanojevic, C.V. Theory and applications of Fourier Analysis. Marcel Dekker, 1981.
- Rodríguez del Río, R. y Zuazua, E. Series de Fourier y fenómeno de Gibbs. Cubo. Matemática Educativa, 5 (2), 2003. 185-224. ISSN 0716-7776

**ENLACES**

Alfred Clark, J.R. Curso impartido en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Rochester, 2012 <http://www2.me.rochester.edu/courses/ME201/>

MacTutor History of Mathematics Archive

<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/index.html>

Wolfram MathWorld <https://mathworld.wolfram.com/FourierSeries.html>

<https://mathworld.wolfram.com/FourierTransform.html>

Encyclopedia of Mathematics [https://encyclopediaofmath.org/wiki/Main\\_Page](https://encyclopediaofmath.org/wiki/Main_Page)

--

Firma del estudiante  
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del responsable de tutorización  
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

Firma del responsable de cotutorización  
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

En, Granada, a 11 de Mayo de 2021