



## **1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:**

**Título:** Algunas cuestiones relacionadas con el problema de Basilea

**Descripción general** (resumen y metodología):

En este trabajo el alumno profundizará en sus conocimientos de Análisis, estudiando en detalle el problema de Basilea y su generalización para cualquier natural mayor que dos. Se propone estudiar la resolución del problema para exponentes de grado par y analizar lo que se sabe actualmente para potencias de grado impar. El estudiante asimilará los contenidos mencionados utilizando la bibliografía básica que se propone para, posteriormente, preparar y redactar una memoria sobre los mismos.

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

**Objetivos planteados:**

- Presentar el problema de Basilea y la solución de Euler.
- Presentar la solución al problema para potencias de grado par.
- Investigar sobre la situación actual del problema para potencias de grado impar.
- Demostrar el teorema de Apéry.
- Analizar las demostraciones de los teoremas de Rivoal y Zudilin y presentar las ideas fundamentales.
- Redactar una memoria que recoja estos contenidos.

**Bibliografía básica:**

- Arakawa, Tsuneo, et al. Bernoulli Numbers and Zeta Functions. Apéndice de Don Zagier, Springer, 2014.
- Kaneko, Masanobu. "The Akiyama-Tanigawa Algorithm for Bernoulli Numbers." Journal of Integer Sequences, vol. 3, Article 00.2.9, 2000.
- Nica, Bogdan. Irrationality of  $\zeta(3)$ . Manuscript, Indiana University Indianapolis, 26 Oct. 2024. <https://math.indianapolis.iu.edu/~bnica/zeta3.pdf>.
- Rivoal, Tanguy. La fonction Zêta de Riemann prend une infinité de valeurs irrationnelles aux entiers impairs. arXiv preprint math/0008051, 7 Aug. 2000, <https://arxiv.org/abs/math/0008051>.
- Zudilin, Wadim V. "One of the Numbers  $\zeta(5)$ ,  $\zeta(7)$ ,  $\zeta(9)$ ,  $\zeta(11)$  Is Irrational." Russian Mathematical Surveys, vol. 56, no. 4, 2001, pp. 774-776.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

**Plazas:** 1

## **2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** FRANCISCO JAVIER MERI DE LA MAZA

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** ANÁLISIS MATEMÁTICO

**Correo electrónico:** jmeri@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:** ALEJANDRO MERLO TRUJILLO

**Correo electrónico:** alejandromerlo@correo.ugr.es