



## **1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:**

**Título:** Métodos variacionales basados en polinomios ortogonales de Sobolev para resolver la ecuación de Schrödinger estacionaria

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

En este Trabajo Fin de Grado estudiaremos la formulación variacional del problema de valores en la frontera del oscilador armónico, descrito por la ecuación de Schrödinger estacionaria con potencial monomial. Bajo las condiciones adecuadas, en esta formulación variacional surge un producto escalar de Sobolev, esto es, un producto escalar que involucra derivadas. Se estudiarán las sucesiones de polinomios ortogonales de Sobolev asociados a este producto escalar y las relaciones con las familias de polinomios clásicas de Legendre y Chebyshev, con el objetivo de obtener aproximaciones a las soluciones de la ecuación diferencial planteada.

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

**Objetivos planteados:**

- La ecuación de Schrödinger estacionaria con potencial monomial
- Formulación variacional del PVI. Producto escalar de Sobolev
- Aplicación de los polinomios ortogonales de Sobolev a la resolución del PVI
- Test numéricos

**Bibliografía básica:**

- [1] T. S. Chihara, An Introduction to Orthogonal Polynomials . Mathematics and its Applications, vol. 13, Gordon and Breach, New York, 1978.
- [2] L. Fernández, F. Marcellán, T. E. Pérez, M. A. Piñar, Sobolev orthogonal polynomials and spectral methods in boundary value problems . Appl. Numer. Math. 200 (2024), 254-272.
- [3] F. Marcellán, Y. Xu, On Sobolev orthogonal polynomials . Expo. Math. 33 (2015), no. 3, 308-352.
- [4] G. Szegő, Orthogonal polynomials , 4th edition, vol. 23. Amer. Math. Soc. Colloq. Publ., Vol. XXIII American Mathematical Society, Providence, RI, 1975.
- [5] X. Yu, Z. Wang, H. Li, Jacobi Sobolev orthogonal polynomials and spectral methods for elliptic boundary value problems. Comm. Appl. Math. Comput. 1 (2019) 283-308.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Durante la elaboración de este TFG se seguirán los pasos habituales en este tipo de trabajos.

- Elaboración de un plan de trabajo apoyado por tutorías quincenales.
- Puesta al día en las materias relacionadas con el tema del trabajo.
- Recopilación de bibliografía adecuada, lectura y estudio personal.
- Elaboración de un catálogo con las herramientas matemáticas necesarias.
- Comienzo del trabajo: elaboración de los capítulos directamente a LaTeX.
- Conclusiones, introducción.
- Elaboración de las transparencias para la exposición. Ensayos.

**Plazas:** 1

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

**Nombre y apellidos:** TERESA ENCARNACIÓN PÉREZ FERNÁNDEZ

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

**Correo electrónico:** tperez@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:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:** JORGE PUNTER PIQUER

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