UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Matemáticas

CÓDIGO DEL TFG: 270-107-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Caminatas aleatorias y Polinomios Ortogonales

Descripción general (resumen y metodología):

Desde que S. Karlin y J. McGregor demostraron, en su famoso artículo de la década de los 50 del siglo pasado, que los aspectos probabilísticos de ciertos procesos de Markov pueden estudiarse analizando las autofunciones ortogonales de los operadores asociados, numerosos autores han ampliado y profundizado esta sorprendente conexión entre polinomios ortogonales y procesos estocásticos. En particular, las matrices de Jacobi asociadas a las relaciones de recurrencia de ciertas familias de polinomios ortogonales pueden verse como cadenas de Markov asociadas a caminatas aleatorias y procesos de nacimiento y muerte.
En este TFG analizaremos con detalle las cadenas de nacimiento-muerte en tiempo discreto, que son procesos de Markov unidimensionales y su relación con la teoría de polinomios ortogonales.
Metodología

- Elaboración de un plan de trabajo realista y exhaustivo. Establecimiento de un plan de tutorías quincenales.
- Recopilación de bibliografía. Puesta al día/estado del arte en el tema del trabajo.
- Comienzo del trabajo propiamente dicho: elaboración de los capítulos en LaTex.
- Conclusiones, introducción.
- Preparación de las transparencias de la exposición.
- Ensayos.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

1. Caminatas aleatorias. Cadenas de Markov.
2. Teoría básica de polinomios ortogonales.
3. Relación entre caminatas aleatorias y polinomios ortogonales.

Bibliografía básica:

- Chihara, T.S. and Ismail, M.E.H., Orthogonal polynomials suggested by a queueing model, Adv. Appl. Math. 3 (1982), 441–462.
- Grünbaum, F.A., Random walks and orthogonal polynomials: some challenges, in M. Pinsky and B. Birnir (eds.) Probability, Geometry and Integrable Systems,MSRI Publication, vol. 55, Cambridge University Press, Cambridge, 2008, pp. 241–260.
- de la Iglesia, M. D., Orthogonal polynomials in the spectral analysis of Markov processe birth-death models and diffusion. Encyclopedia Math. Appl., Cambridge University Press, Cambridge, 2022
- Ismail, M.E.H., Classical and Quantum Orthogonal Polynomials in one Variable, Encyclopedia of Mathematics and its Applications, vol. 98, Cambridge University Press, Cambridge, 2005.
- Karlin, S. and McGregor, J., The differential equations of birth and death processes, and the Stieltjes moment problem, Trans. Amer. Math. Soc. 85 (1957), 489–546.

- Karlin, S. and McGregor, J., The classification of birth-and-death processes, Trans. Amer. Math. Soc. 86 (1957), 366–400.
- Karlin, S. and McGregor, J., Random walks, Illinois J. Math. 3 (1959), 66–81.
- Szegö, G., Orthogonal Polynomials, AMS Colloquium Publications, vol. 23, American Mathematical Society, Providence, RI, 1939.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

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:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: IGNACIO RODRIGUEZ PEÑA

Correo electrónico: nachorodpe@correo.ugr.es