UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Matemáticas

CÓDIGO DEL TFG: 270-117-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Optimización de la opinión media en modelos no lineales de dinámica de opiniones en redes

Descripción general (resumen y metodología):

Este Trabajo de Fin de Grado se centra en el estudio de un modelo matemático no lineal de dinámica de opiniones en redes, en el que se combinan dos mecanismos fundamentales: la influencia social entre individuos y la persistencia de las convicciones personales.

El modelo considerado describe la evolución temporal de las opiniones de un conjunto de agentes interconectados mediante un sistema de ecuaciones diferenciales no lineales. A diferencia de modelos clásicos, este incorpora un término que representa la "terquedad" de los individuos, lo que da lugar a comportamientos más complejos como la polarización o los estados de compromiso.

El objetivo principal es analizar cómo la estructura de la red (matriz de conectividad) influye en el valor medio de las opiniones en equilibrio, estudiando en particular el denominado **Highest Mean Opinion (HMO)**. Se abordará la relación entre este concepto y el consenso, mostrando que no siempre coinciden en poblaciones heterogéneas .

La metodología del trabajo será fundamentalmente teórica, apoyada en el análisis matemático del modelo y en la revisión de resultados existentes en la literatura. Se complementará con una posible implementación computacional para ilustrar casos sencillos, permitiendo visualizar los distintos comportamientos del sistema (consenso, polarización y compromiso).

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

Objetivos planteados:

- Comprender el modelo matemático de dinámica de opiniones.
- Estudiar la existencia y propiedades del equilibrio del sistema.
- Investigar el concepto de **máxima opinión media (HMO)** y su relación con la estructura de la red.
- Analizar casos particulares (especialmente sistemas de pocos agentes) para entender el comportamiento del modelo.
- Estudiar los algoritmos propuestos para construir matrices de conectividad óptimas.

En caso de que se pueda avanzar más en el trabajo se proponen dos objetivos adicionales:

- Examinar estrategias como la eliminación de agentes (pruning) o el refuerzo de conexiones para optimizar el sistema.
- Implementar simulaciones numéricas que ilustren los resultados teóricos.

Bibliografía básica:

- Reynolds, D. N., & Torres, P. J. (2025). Consensus, polarization, and optimization of the mean value in a nonlinear model of opinion dynamics, Arxiv.
- DeGroot, M. H. (1974). Reaching a Consensus, Journal of the American Statistical Association, Volume 69, Issue 345, 118-121
- Hegselmann, R., & Krause, U. (2002). Opinion dynamics and bounded confidence, Journal of Artificial Societies and Social Simulation 5 (3),
- Proskurnikov, A., & Tempo, R. (2017). Annual Reviews in Control Volume 43, 2017, Pages 65-79

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: LIDIA FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: MATEMÁTICA APLICADA

Correo electrónico: lidiafr@ugr.es

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

Nombre y apellidos: PEDRO JOSÉ TORRES VILLARROYA

Ámbito de conocimiento/Departamento: MATEMÁTICA APLICADA

Correo electrónico: ptorres@ugr.es

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: ANDREA RODRIGUEZ ARANDA

Correo electrónico: arodrigueza50@correo.ugr.es