UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Matemáticas

CÓDIGO DEL TFG: 270-128-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Superficies Estables de Curvatura Media Constante en R^3

Descripción general (resumen y metodología):

Este Trabajo Fin de Grado se enfoca en la clasificación de superficies compactas, sin borde, de curvatura media constante (CMC) y estables en el espacio euclídeo R^3. El objetivo principal es demostrar que bajo estas condiciones, la única superficie posible es la esfera. Para ello, se desarrollará la formulación variacional del área bajo volumen constante, el operador de Jacobi, y el concepto de estabilidad. Se incluirán técnicas como el principio de comparación de Alexandrov y el análisis espectral del operador de segunda variación.

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

Objetivos planteados:

- Estudiar la teoría clásica de superficies CMC.
- Comprender la noción de estabilidad en el contexto variacional.
- Aplicar técnicas geométrico-analíticas en problemas de clasificación.
- Demostrar que la esfera es la única CMC compacta y estable en R^3.

Bibliografía básica:

- Barbosa, J.L. & do Carmo, M. Stability of Hypersurfaces with CMC. Math. Z., 1984.
- Ros, A. Stable Constant Mean Curvature Surfaces and Applications. Notes, 2001.
- López, R. Constant Mean Curvature Surfaces with Boundary. Springer, 2013.
- Meeks III, W. & Pérez, J. Constant Mean Curvature Surfaces in 3-Manifolds. AMS Surveys, 2012.

- Bobenko, A.I. CMC Surfaces and Integrable Equations. Russian Math. Surveys, 1991.
- Fujimori, S. et al. Loop Group Methods for CMC Surfaces. arXiv:math/0602570.
- Fernández, I. & Mira, P. CMC Surfaces in Thurston Geometries. arXiv:1004.4752.
- Wikipedia. Constant Mean Curvature Surface (overview).

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Materias del grado relacionadas con el trabajo: Geometría de superficies, Cálculo de variaciones, EDPs, Teoría de superficies de curvatura media constante.

- Introducción a superficies de curvatura media constante.
- Formulación variacional del funcional área con volumen fijo.
- Estudio del operador de Jacobi y noción de estabilidad.
- Aplicación del método de reflexión y del principio del máximo.
- Demostración del teorema de Barbosa–do Carmo y Ros sobre esferas CMC estables.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: JOSÉ MARÍA ESPINAR GARCÍA

Ámbito de conocimiento/Departamento: GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

Correo electrónico: jespinar@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: TREVOR CHEN ZHANG

Correo electrónico: trevorchen11@correo.ugr.es