



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

|                                             |                       |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Tutor/a:</b>                             | Rafael López Camino   |
| <b>Departamento y Área de Conocimiento:</b> | Geometría y Topología |
| <b>Cotutor/a:</b>                           |                       |
| <b>Departamento y Área de Conocimiento:</b> |                       |

|                                                                                                                        |                                                                   |                                         |                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Título del Trabajo:</b>                                                                                             | El papel del centro de gravedad en los modelos de arcos y cúpulas |                                         |                                                   |
| <b>Tipología del Trabajo:</b><br>(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14) | (Marcar con X)                                                    | 1. Revisión bibliográfica X             | 4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio |
|                                                                                                                        |                                                                   | 2. Estudio de casos teórico-prácticos X | 5. Elaboración de un proyecto                     |
|                                                                                                                        |                                                                   | 3. Trabajos experimentales X            | 6. Trabajo relacionado con prácticas externas     |
|                                                                                                                        |                                                                   |                                         |                                                   |

**Breve descripción del trabajo:** Se analiza el modelo matemático de un arco y de una cúpula donde las únicas fuerzas que actúan son las fuerzas de compresión. Los centros de gravedad en dichos modelos se encuentran en la posición más baja posible. Se derivará mediante cálculo de variaciones las ecuaciones de Euler-Lagrange y las propiedades más elementales. Se analizará los centros de gravedad entre los modelos y otras superficies candidatas en el caso de cúpulas de formas rotacionales, como son paraboloides y superficies catenarias de revolución.

### Objetivos planteados:

- Concepto de catenaria.
- Concepto del centro de gravedad en modelos bidimensionales.
- Aprendizaje de complementos de cálculo de variaciones.
- Concepto de curvatura de curva y curvatura media de una superficie.
- Uso del programa Mathematica para resolver ecuaciones diferenciales.
- Uso del programa Microsoft-Excel para realizar trabajos de regresión.

### Metodología:

- Una primera reunión para concretar fechas y facilitar bibliografía.
- Compilación por la estudiante del material necesario en una memoria, escrita en LaTeX
- Reuniones periódicas para resolver dudas y comprobar los progresos.

### Bibliografía:

- Dierkes, U., Huisken, G.: The n-dimensional analogue of the catenary: existence and nonexistence. Pac. J. Math. 141, 47–54 (1990)
- Böhme, R., Hildebrandt, S., Tausch, E.: The two-dimensional analogue of the catenary. Pac. J. Math. 88, 247–278 (1980).

|                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG</b><br>Alumno/a propuesto/a: |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Granada, 21 de abril 2023



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

*Campus Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
fisicas@ugr.es*

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias