

# Trabajos Fin de Grado, curso académico 2025-26

## Propuesta del profesor Sergio Cruz Blázquez

*Área genérica en la que dirigir trabajos: Ecuaciones Diferenciales.*

### Tema 1.- Métodos variacionales en el estudio de EDPs elípticas semilineales

**Resumen:** Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo el estudio de diversas herramientas del Cálculo de Variaciones y su aplicación al análisis de ecuaciones en derivadas parciales elípticas semilineales, las cuales aparecen en contextos como la física y la geometría.

Los métodos seleccionados serán presentados con un enfoque práctico, teniendo siempre en cuenta su aplicabilidad a este tipo de ecuaciones, que servirán como hilo conductor del trabajo. Se busca poner de manifiesto cómo ciertos métodos resultan más eficaces que otros dependiendo del problema considerado.

Como posible estructura del trabajo, se contempla una parte preliminar de introducción a los espacios de Sobolev y la construcción de la formulación débil de problemas elípticos, seguida del estudio de los puntos críticos de los funcionales de energía correspondientes, tanto libres como condicionados. Opcionalmente, podrán abordarse resultados sobre puntos de silla y la aplicación de los métodos presentados a problemas de contorno.

El principal método de trabajo consistirá en la lectura y comprensión de la bibliografía relacionada. También se propondrán aplicaciones concretas que el alumno desarrollará de forma autónoma. Opcionalmente, puede usarse software matemático para representar la geometría de los funcionales de energía estudiados.

**Requisitos:** Es recomendable que el alumno tenga conocimientos básicos de Análisis Funcional y siga las asignaturas de Ecuaciones en Derivadas Parciales.

#### Bibliografía:

- A. Ambrosetti y A. Malchiodi. *Nonlinear Analysis and Semilinear Elliptic Problems*. Cambridge University Press, 2007.
- H. Brezis, *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations*. Springer, 2011.