

## Tema: Influencia del potencial de Hardy-Leray en ecuaciones elípticas

**Tutora:** Ana Primo Ramos (válido para un alumno)

**Resumen:** Este trabajo trata sobre el estudio del potencial de Hardy-Leray:  $\frac{1}{|x|^2}$ . Motivaremos los contextos donde aparece y el porqué es un peso tan singular. Estudiaremos resultados clásicos de regularidad para la ecuación de Poisson:

$$f \in L^m(\Omega), \quad -\Delta u = f \quad \text{en } \Omega, \quad u = 0 \quad \text{en } \partial\Omega,$$

- $m > \frac{N}{2} \implies u \in W_0^{1,2}(\Omega) \cap L^\infty(\Omega),$
- $\frac{2N}{N+2} \leq m < \frac{N}{2} \implies u \in W_0^{1,2}(\Omega) \cap L^{m^{**}}(\Omega), \quad m^{**} = \frac{Nm}{N-2m},$
- $1 < m < \frac{2N}{N+2} \implies u \in W_0^{1,m^*}(\Omega), \quad m^* = \frac{Nm}{N-m},$

y veremos qué sucede cuando perturbamos la ecuación con el potencial de Hardy:

$$-\Delta u - \lambda \frac{u}{|x|^2} = f \quad \text{en } \Omega, \quad u = 0 \quad \text{en } \partial\Omega,$$

en función de la regularidad del dato  $f$  y del tamaño de la constante  $\lambda$ .

**Asignaturas de cuarto relacionadas/compatibles:** Ecuaciones en Derivadas Parciales, Análisis Real.

### Referencias principales:

L. Boccardo, L. Orsina, I. Peral, A remark on existence and optimal summability of solutions of elliptic problems involving Hardy potential. *Discrete Contin. Dyn. Syst.* **16**, no. 3 (2006), 513-523.

I. Peral and F. Soria, Elliptic and Parabolic Equations involving the Hardy-Leray Potential. *De Gruyter Series in Nonlinear Analysis and Applications*, Volume 38, 2021.

## **Tema: Sensorización con DAS en líneas eléctricas**

**Tutores: Jesús García Azorero y Ana Primo Ramos**

(Válido para un alumno)

### **Resumen:**

La sensorización con DAS (Distributed Acoustic Sensing) en las líneas eléctricas de alta tensión (subterráneas, submarinas y aéreas) es una tecnología avanzada que utiliza fibra óptica para monitorear y detectar eventos a lo largo de las líneas eléctricas. Esta tecnología convierte una fibra óptica estándar en una serie de sensores distribuidos a lo largo de su longitud, capaces de detectar vibraciones, temperatura y otras condiciones físicas en tiempo real.

En las líneas subterráneas, los eventos que interesa localizar son, sobre todo, excavaciones y obras que podrían dañar las líneas. En las submarinas, los eventos son, sobre todo, anclas de barcos y aparejos de pesca de arrastre. También, si hay tramos de cable que no están posados en el suelo, sino colgando entre dos puntos elevados del fondo marino ("free-spans"). En las aéreas, sobre todo si se puede saber la velocidad del viento a partir de las vibraciones de la fibra óptica que está en algunos cables de tierra (el más elevado) de las líneas.

El objetivo del TFG es buscar una mejora en la identificación automática de eventos de interés en la sensorización con DAS, mediante el uso de ondículas (wavelets).

**Asignaturas de cuarto relacionadas/compatibles:** Ecuaciones en Derivadas Parciales, Análisis Real.

### **Referencias principales:**

- [1] I. Daubechies. Ten Lectures on Wavelets. Society for Industrial and Applied Mathematics.
- [2] E. Hernandez y G. Weiss. A First Course on Wavelets. CRC Press, 1996.
- [3] E. Hernández. Ondículas: Historia, Teoría y Aplicación. La Gaceta de la RSME 21 (2018).
- [4] S. G. Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing: The Sparse Way. Academic Press, 2009.
- [5] F. Chamizo, A course on signal processing.
- [6] Distributed Acoustic Sensing for Monitoring Linear Infrastructures: Current Status and Trends.