

PROPUESTA DE TRABAJO DE FIN DE MÁSTER  
MÁSTER EN MATEMÁTICAS AVANZADAS

Director: F. Javier Soria de Diego

Tutor UCM: ---

Alumno: Rodrigo Morales Castellanos

Curso: 2023-2024

Título: Introducción a la Detección de Compresión (*Compressed Sensing*)

Resumen: En los últimos años se ha desarrollado un nuevo campo en la intersección de las matemáticas, la ingeniería y la informática, llamado detección de compresión. El nombre proviene de la premisa de que la adquisición y compresión de datos se pueden realizar simultáneamente. En este trabajo se pretende dar una presentación detallada y autónoma del núcleo matemático de esta teoría. La idea básica es que muchos tipos de señales son escasas, en el sentido de que pueden aproximarse bien mediante un pequeño número de coeficientes distintos de cero en una base adecuada. El objetivo de la detección por compresión es reconstruir este tipo de vectores a partir de información incompleta. Esto conduce a un sistema lineal indeterminado y aunque este tiene infinitas soluciones en general, la información adicional de escasez permite señalar la verdadera solución en condiciones apropiadas, para lo que se pueden utilizar algoritmos eficientes para el proceso de reconstrucción, como por ejemplo, la minimización en el espacio  $l^1$ , que no es sino un problema de optimización convexa.

Bibliografía:

- Emmanuel J. Candès, Justin Romberg y Terence Tao: *Robust Uncertainty Principles: Exact Signal Reconstruction From Highly Incomplete Frequency Information*, IEEE Trans. Inform. Theory, Vol. 52, No. 2, 2006.
- Emmanuel J. Candès y Terence Tao: *Near-Optimal Signal Recovery From Random Projections: Universal Encoding Strategies?*, IEEE Trans. Inform. Theory, Vol. 52, No. 12, 2006.
- Simon Foucart y Holger Rauhut: *A Mathematical Introduction to Compressive Sensing*, Springer, 2012.