



**Título de la Tesis Doctoral:** Aplicación de técnicas de aprendizaje profundo para el análisis y monitoreo de entornos costeros.

**Director/es:** Jesús Manuel Palomar Vázquez, Valeriana Naranjo Ornedo, Josep Eliseu Pardo Pascual

**Alumno:**

**Resumen:** En esta tesis se centrará en la extracción y análisis de la evolución de la línea de costa a partir de imágenes satelitales, con el objetivo de desarrollar una metodología capaz de detectar, cuantificar y representar los cambios morfológicos que se producen en el litoral a lo largo del tiempo. La línea de costa es un indicador dinámico y sensible a múltiples factores naturales y antrópicos, como la acción del oleaje, las mareas, las corrientes, los aportes sedimentarios o la urbanización costera. Por ello, su análisis resulta fundamental para comprender los procesos de erosión y acreción, evaluar los riesgos asociados al retroceso del litoral y apoyar la planificación sostenible de las zonas costeras.

Para ello se emplearán diferentes técnicas de procesamiento digital de imágenes ráster y modelos de aprendizaje profundo para automatizar la detección de la línea de costa en diferentes condiciones ambientales y temporales. Se evaluarán distintas arquitecturas de redes neuronales convolucionales para segmentar de manera precisa las zonas de tierra y agua, reduciendo la influencia de factores como la presencia de nubes, sombras o variaciones en la iluminación. En este sentido, una segunda línea de trabajo estará dedicada al desarrollo de un sistema de detección automatizada de nubes, que permita mejorar la calidad de las imágenes y optimizar los procesos de análisis costero. Finalmente, se explorarán técnicas de superresolución de imágenes satelitales mediante modelos de aprendizaje profundo, con el fin de incrementar la resolución espacial y obtener representaciones más detalladas del entorno litoral. Con ello se busca establecer una metodología integral y reproducible que contribuya al estudio, monitoreo y gestión sostenible de las zonas costeras.

**Medios disponibles:** La tesis está asociada al proyecto VETOCLIM (PID2023-151587OB-I00, financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033), del cual se recibe financiación.

Además, cuenta con la colaboración de los laboratorios CGAT y CVBLAB, que aportan tanto respaldo técnico como equipamiento, incluyendo un servidor de computación (DGX A100, CVBLAB) y un PC de sobremesa con NVIDIA RTX 3060 12 GB, Ryzen 7 5700X y 32 GB de RAM.

**Bibliografía:**

Pardo-Pascual, J. E., Almonacid-Caballer, J., Ruiz, L. A., & Palomar-Vázquez, J. (2012). Automatic extraction of shorelines from Landsat TM and ETM+ multi-temporal images with subpixel precision. *Remote Sensing of Environment*, 123, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.02.024>

Sánchez-García, E., Palomar-Vázquez, J. M., Pardo-Pascual, J. E., Almonacid-Caballer, J., Cabezas-Rabadán, C., & Gómez-Pujol, L. (2020). An efficient protocol for accurate and massive shoreline definition from mid-resolution satellite imagery. *Coastal Engineering*, 160, 103732. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2020.103732>