

MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER - CURSO 2026-2027

PROPUESTA

Título:	<i>Tareas de visión por computador con cámaras multispectrales y deep learning en entornos acuáticos</i>
Título en inglés:	<i>Computer vision tasks using multispectral cameras and deep learning in aquatic environments</i>
Tutor/es:	María José Gómez Silva y Clara Isabel López González
Correos-e:	mgomez77@ucm.es , claraisl@ucm.es
Lugar de realización:	Sección Departamental de Arquitectura de Computadores y Automática

Resumen: Este trabajo se centra en la interpretación del contenido en escenas acuáticas mediante cámaras multispectrales. Estas cámaras recogen información de diferentes bandas del espectro. Por su parte, los elementos presentes en la escena pueden dejar firmas diferenciadas en distintas bandas (agua, hierba, bacterias, etc.). Así, el objetivo del trabajo es utilizar esta información para analizar escenas acuáticas mediante técnicas de visión por computador, en concreto de deep learning. La interpretación del contenido de estas imágenes tiene como fin último mejorar los sistemas de monitorización de embalses, en particular como apoyo a los sistemas de navegación y monitorización de un vehículo de superficie no tripulado.

El trabajo se centrará en tareas de segmentación semántica sobre imágenes multispectrales, clasificando a nivel de píxel los contenidos de interés de las escenas acuáticas. Para ello, se emplearán técnicas de deep learning tales como transfer learning para mejorar la precisión de los modelos. Se plantean los siguientes objetivos:

- Estudio y aprendizaje del uso de algoritmos de visión por computador basados en deep learning con imágenes multispectrales.
- Identificación y evaluación de las dificultades y retos en el contexto de escenas acuáticas.
- Adquisición y preparación de los datos necesarios.
- Implementación de los algoritmos en el contexto planteado.
- Realización de experimentos para analizar y validar el rendimiento de la solución planteada. En particular, estudiar cómo se ha combinado y utilizado la información de las distintas bandas espectrales.

Metodología:

Las etapas a desarrollar en el proyecto son:

1. Estudio de técnicas de deep learning en visión por computador.
2. Estudio de las bases de cámaras e imágenes multispectrales.
3. Estudio del estado del arte en cuanto a tareas de visión por computador en imágenes multispectrales y entornos acuáticos.
4. Adquisición, etiquetado, preprocesamiento y análisis de los datos disponibles. Búsqueda de bases de datos de entornos acuáticos.
5. Programación de algoritmos de visión por computador.

6. Experimentación y evaluación de los modelos obtenidos.
7. Análisis de la solución.
Conocimientos previos recomendados: - Base de procesamiento de señales - Programación en Python
Bibliografía: - Gonzalo Pajares Martinsanz, Pedro Javier Herrera Caro, Eva Besada Portas. Aprendizaje Profundo. Editorial: Libros RC. - Aston Zhang, Zachary C. Lipton, Mu Li, Alexander J. Smola. Dive into Deep Learning. https://d2l.ai/ - Aurélien Géron. Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and Tensorflow. Editorial: O'Reilly Artículos relacionados con navegación y monitorización de entornos acuáticos con vehículos de superficie no tripulados: - Barrientos-Espillco, F., Gómez-Silva, M. J., Besada-Portas, E., & Pajares, G. (2024). Integration of object detection and semantic segmentation based on convolutional neural networks for navigation and monitoring of cyanobacterial blooms in lentic water scenes. Applied Soft Computing, 163, 111849. - Barrientos-Espillco, F., Gascó, E., López-González, C. I., Gomez-Silva, M. J., & Pajares, G. (2023). Semantic segmentation based on Deep learning for the detection of Cyanobacterial Harmful Algal Blooms (CyanoHABs) using synthetic images. Applied Soft Computing, 141, 110315.