

# Desarrollo y validación de un sistema de captura hiperespectral basado en tecnología LED para su aplicación en dermatología

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

AUTOR: D. ÁLVARO FALCÓN SANTANA

TUTORES: DR. GUSTAVO IVÁN MARRERO CALICÓ, D. CARLOS VEGA GARCÍA

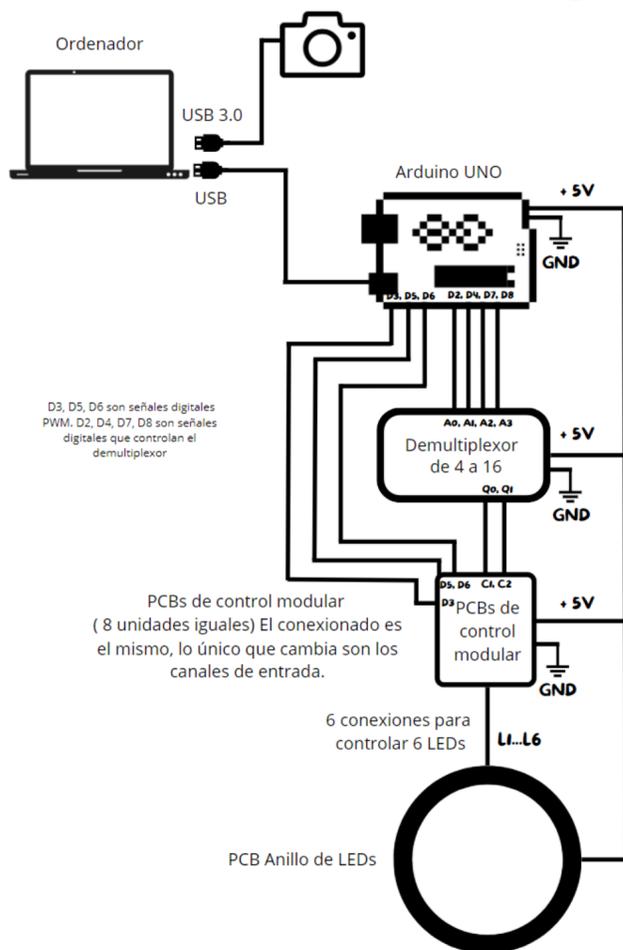
## Objetivos

El objetivo principal de este TFG es el desarrollo de un sistema de captura hiperespectral basado en iluminación LED portable con el que poder capturar en detalle lesiones oncológicas en un entorno clínico. Con esto, se espera poder eliminar la iluminación halógena presente debido a las ventajas de consumo, portabilidad, coste y tiempo de respuesta de los LEDs en comparación a la iluminaria actual citada.

Este TFG se enmarca dentro del proyecto europeo WARIFA (Inteligencia Artificial y Prevención de Enfermedades Crónicas) para su utilización en aplicaciones médicas. Se trata de un proyecto de investigación novedoso.

## Metodología de trabajo

En la **Ilustración 1** y en la **Ilustración 2** se muestra el diseño y conexiones del Hardware. También se describe la estructura de comandos del código de programación utilizado común para la aplicación en Arduino y la elaborada en C#. La comunicación es vía puerto serie (UART, en concreto) y se basa en un *Master-Slave*.



- A: Selecciona el modo de funcionamiento automático, enciende un LED tras otro.
- M: Selecciona el modo de funcionamiento manual, donde el LED que se enciende es el designado por el operador.
- F: Selecciona el modo de apagado. Apaga todos los LEDs.
- C: Selecciona el modo de encendido. Enciende un canal (tres LEDs con la misma longitud de onda).
- P: sirve para simplificar el envío de comandos desde la aplicación de la cámara.

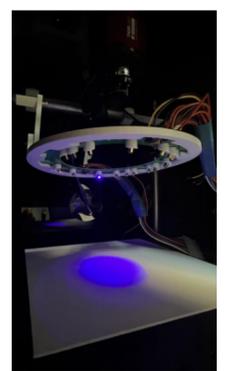
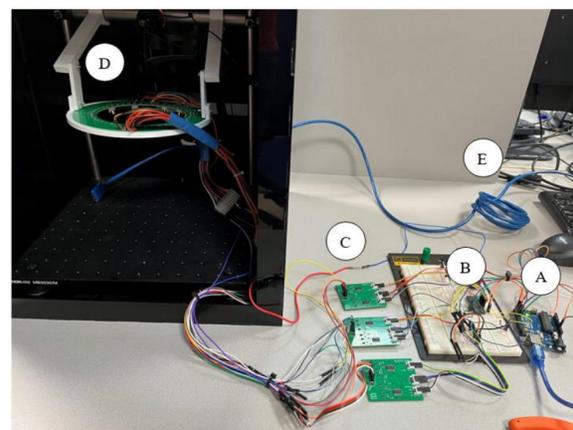
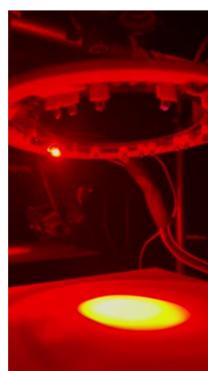


Ilustración 1. Esquema del circuito diseñado

Ilustración 2. Iluminación de alguno de los LEDs y Conexionado: A) Arduino UNO, B) Demultiplexor 74HCT4514N, C) Placas de control modular diseñadas, D) Anillo de LEDs diseñado y lugar para la cámara, E) Cable que conecta la cámara con el ordenador

## Resultados y líneas futuras

Se ha capturado la firma espectral del polímero de calibración SG 3333 y se ha comparado con la original del mismo. Mostradas éstas en la **Ilustración 3**, se observa que ambas siguen la misma tendencia en todos los puntos, excepto en el correspondiente al de 600 nm donde tenemos un *outlier*. Los errores son muy cercanos a cero, por lo que se procede a validar el sistema. Como medidas a futuro, se realizará los ajustes necesarios debido a que la iluminación no es homogénea y depende del diodo que emite.

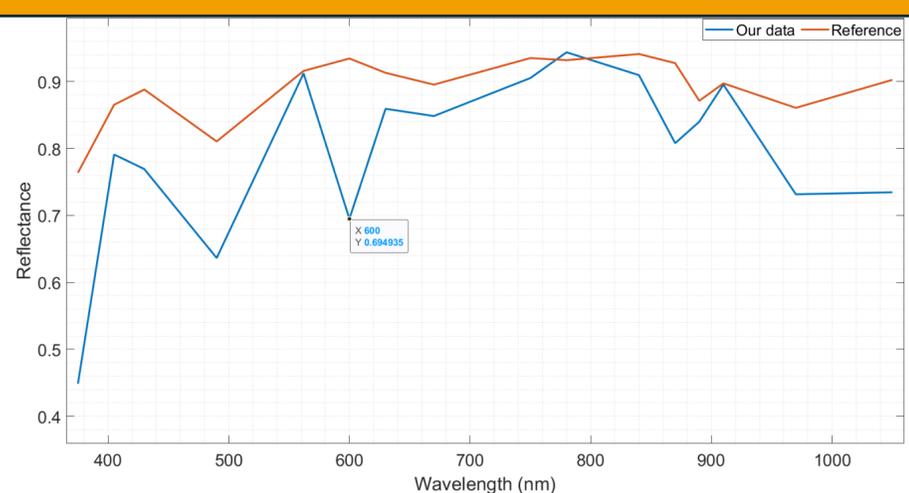


Ilustración 3. Firma espectral capturada con respecto a la original