

MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER - CURSO 2025-2026

PROPUESTA

Título:	Uso de técnicas de aprendizaje automático en metrología óptica
Título en inglés	Use of Machine learning methods in Optical Metrology
Tutor/es	Juan Antonio Quiroga Mellado, Luis Miguel Sánchez Brea
Correos-e:	aq@fis.ucm.es
Lugar de realización:	Departamento de óptica. Facultad de CC Físicas. UCM

Resumen:

En el sector de la óptica oftálmica, uno de los aspectos más importantes es el control de calidad de las lentes después de su fabricación. Una de las técnicas más utilizadas para medir el mapa de potencia de una lente es el "Phase Measuring Deflectometry" (PMD). Para una lente dada, esta técnica genera imágenes de patrones de franjas, donde las características locales de la lente están codificadas en la frecuencia espacial local, es decir, el periodo y la orientación de las franjas.

En el contexto del aprendizaje automático supervisado, este problema puede abordarse como uno de regresión, en el cual la entrada es un parche local del patrón de franjas y la salida es el valor de la frecuencia espacial local o el valor de la potencia de la lente en ese punto.

En este Trabajo de Fin de Máster, se explorará el uso de técnicas de aprendizaje automático supervisado, donde se seleccionará el mejor conjunto posible de características (features), así como el uso de técnicas de Deep Learning, donde no sería necesario el uso explícito de dichas características.

Metodología:

El trabajo se realizará en los laboratorios del departamento de óptica de la facultad de CC físicas de la UCM y en colaboración con la empresa Indizen Optical Technologies en el Parque Científico de Madrid.

El tutor supervisará periódicamente el trabajo del estudiante.

Se comenzará por una revisión general de los parámetros de calidad de las lentes oftálmicas y sus técnicas de medida. A continuación, el estudiante propondrá e implementará los sistemas de machine learning y finalmente se se evaluará experimentalmente la eficacia de los métodos propuestos.

Conocimientos previos recomendados:

- Óptica física
- Programación MATLAB y/o Python

Bibliografía:

Gary L Cloud, Optical methods of engineering analysis. Cambridge University Press (Cambridge, 1998).
Apuntes del profesor