UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2024/2025

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-117-2024/2025

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Modelización del proceso de envejecimiento de tintas ferrogálicas y con base de carbón mediante imagen hiperespectral aplicando herramientas de reducción de dimensionalidad

Descripción general (resumen y metodología):

El estudio del proceso de envejecimiento de tintas depositadas sobre papel o pergamino es de gran importancia para poder predecir el nivel de deterioro en documentos de interés histórico, así como para poder aplicar técnicas de rejuvenecimiento digital o incluso en la datación del documento [1,2].

En el laboratorio Color Imaging Lab, en el marco del proyecto Hyperdoc, contamos con una amplia serie de muestras de tintas elaboradas según recetas tradicionales y depositadas en diferentes sustratos (papel y pergamino). Estas muestras han sido capturadas en su estado original con cámaras hiperespectrales en los rangos visible e infrarrojo cercano, y se envejecerán en cámara artificial próximamente en condiciones controladas de exposición a calor, humedad y radiación UV extremas. Aproximadamente se considera que unas 244 h en la cámara equivalen a 100 años de envejecimiento en condiciones naturales. El proceso de envejecimiento es gradual, con lo que se capturarán imágenes espectrales en diferentes etapas del mismo.

Estas imágenes servirán de base para la elaboración de un modelo de envejecimiento que permita predecir el espectro de las muestras tras un intervalo amplio de tiempo en condiciones naturales. También contamos con imágenes de muestras reales de documentos históricos de los ss. XV-XVII envejecidas naturalmente, y se puede intentar aplicar el modelo inverso de envejecimiento sobre estas imágenes para ver si resulta factible rejuvenecerlas digitalmente.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

1. Extracción de espectros representativos de tintas ferrogálicas de tres tipos diferentes y con base al carbón de otros tres tipos. Extracción de espectros de los sustratos utilizados (papel y pergamino), en muestras no envejecidas. Suavizado de los mismos.
2. Extracción de los espectros en las mismas zonas del documento para muestras envejecidas en tres fases diferentes.
3. Utilización de técnicas de reducción de dimensionalidad para caracterizar los espectros extraídos tanto en VNIR como en SWIR (infrarrojo cercano). Puede utilizarse análisis de componentes principales e independientes como métodos de partida.
4. Estudio del comportamiento de los coeficientes de proyección sobre los autovectores de los espectros seleccionados, y construcción del modelo de envejecimiento hacia adelante.
5. Estudio de la viabilidad de elaboración del modelo inverso con las muestras controladas.
6. Aplicación del modelo inverso (si es viable) a las muestras de documento real envejecido naturalmente, y estudio de los resultados obtenidos sobre muestras escritas que contengan sólo tinta y sustrato.
7. Aplicación de un proceso similar al sustrato para intentar el rejuvenecimiento digital del documento completo (tinta y sustrato).

Bibliografía básica:

1. **Perino, M.; Pronti, L.; Moffa, C.; Rosellini, M.; Felici, A.C. New Frontiers in the Digital Restoration of Hidden Texts in Manuscripts: A Review of the Technical Approaches. Heritage 2024, 7, 683-696. https://doi.org/10.3390/heritage7020034**
2. **L. Ortiz-Herrero, A.C. de Almeida Assis, L. Bartolomé, M.L. Alonso, M.I. Maguregui, R.M. Alonso, J.S. Seixas de Melo, A novel, non-invasive, multi-purpose and comprehensive method to date inks in real handwritten documents based on the monitoring of the dye ageing processes, Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, Volume 207, 2020, 104187, ISSN 0169-7439, https://doi.org/10.1016/j.chemolab.2020.104187. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169743920306225)**

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: EVA MARÍA VALERO BENITO

Ámbito de conocimiento/Departamento: ÓPTICA

Correo electrónico: valerob@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: Francisco Moronta Montero

Ámbito de conocimiento/Departamento: ÓPTICA

Correo electrónico: fmoronta@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: