



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Informática Matemáticas (curso 2020-2021)

<p><i>Tutor/a:</i> Francisco Javier Merí de la Maza  <i>Departamento:</i> Análisis Matemático  <i>Área de conocimiento:</i> Análisis Matemático</p>
<p><i>Cotutor/a:</i> Pablo Mesejo Santiago  <i>Departamento:</i> DECSAI  <i>Área de conocimiento:</i></p>
<p><i>(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un alumno/a)</i>  <i>Alumno/a que propone el trabajo:</i> Alejandro Borrego Megías</p>

<p><i>Título del trabajo:</i> Localización de landmarks cefalométricos por medio de técnicas de few-shot learning y análisis de redes convolucionales</p>
<p><i>Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):</i></p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Complementario de profundización  <input type="checkbox"/> Divulgación de las Matemáticas  <input type="checkbox"/> Docencia e innovación  <input type="checkbox"/> Herramientas informáticas  <input type="checkbox"/> Iniciación a la investigación </p>
<p><i>Materias del grado relacionadas con el trabajo:</i> Análisis Funcional, Análisis Matemático I y II. Aprendizaje Automático. Visión por Computador.</p>
<p><i>Descripción, resumen de contenidos y actividades a desarrollar:</i></p> <p>Por un lado se propone desarrollar con detalle la modelización matemática de las redes convolucionales presentada en [M2] y, por otro, tratar de demostrar algunas de las propiedades principales de este tipo de redes neuronales, como son la invarianza por traslaciones o la estabilidad frente a pequeñas deformaciones [M3].</p> <p>Además, se pretende abordar la localización automática en imágenes faciales de landmarks cefalométricos para tareas de identificación humana forense. Para ello, se adaptará un método de localización de landmarks [1] que utiliza una aproximación few-shot (adecuada cuando se dispone de pocos ejemplos de entrenamiento, como es nuestro caso) y se comparará, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo, con el estado del arte en el campo [2].</p>

<i>Objetivos matemáticos planteados</i>	
<i>Objetivo</i>	<i>Nivel de dificultad</i>

*Bibliografía para el desarrollo de la propuesta:*

Bibliografía Informática:

- [1] Browatzki, B., & Wallraven, C. (2020). 3FabRec: Fast Few-shot Face alignment by Reconstruction. In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 6110-6120).
- [2] Gómez, G., Mesejo, P., Ibáñez, Ó., and Valsecchi, A. (2019). Automatic Cephalometric Landmarks Localization using Deep Convolutional Neural Networks, 18th Biennial Meeting of the International Association of Craniofacial Identification (IACI)

Bibliografía Matemáticas:

- [M1] J. Conway, A Course in Functional Analysis, 2nd Edition, Springer-Verlag, 1990.
- [M2] Mallat S. Understanding deep convolutional networks. Phil. Trans. R. Soc. A 374: 20150203. (2016)
- <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2015.0203>
- [M3] Mallat S. Communications on Pure and Applied Mathematics, Vol. LXV, 1331-1398 (2012)
- [M4] W. Rudin, Real and complex analysis. McGraw-Hill Book Co., New York-Toronto, Ont.-London 1966.

Firma del alumno/a  
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del tutor/a  
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del cotutor/a  
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

En, Granada, a 10 de mayo de 2021