Propuesta de Trabajo Fin de Grado

- **Titulación para la que se ofrece el TFG:** Cualquiera de los grados o dobles grados de la Facultad de Matemáticas

- **Nombre del trabajo que se propone**: Aprendizaje Automático con redes neuronales: de los fundamentos a las aplicaciones

- **Metodología y programa de trabajo**:

El propósito del trabajo es llevar a cabo una introducción teórica a diferentes aspectos del Aprendizaje Automático (Machine Learning) con redes neuronales, con la posibilidad de ejemplificarla mediante el desarrollo y entrenamiento de aplicaciones concretas.
En función de los conocimientos previos y del interés del estudiante, el trabajo podrá centrarse más en un análisis teórico de los fundamentos matemáticos del Aprendizaje Automático, muy alejados hoy de las aplicaciones, o en el estudio desde el punto de vista formal de las principales arquitecturas usadas en la actualidad.
En este último caso, se comenzará estudiando el perceptrón multicapa (MLP) para, a continuación, profundizar en algunas de las arquitecturas que están dando lugar a aplicaciones espectaculares: las redes neuronales de convolución, aplicadas sobre todo al tratamiento de imagen; las arquitecturas Transformer, base de los LLMs; y los modelos de difusión, aplicados en las redes generativas. También podrá abarcar el estudio formal de los métodos de optimización más usados, en especial Adam.
El trabajo se desarrollará con reuniones periódicas con el tutor para fijar el programa concreto, revisar los avances y orientar la redacción de la memoria.

Bibliografía básica:

Bishop, C. M., Bishop, H. Deep Learning: Foundations and Concepts. Springer, 2024.
Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. Deep Learning. MIT Press, 2016.
Mohri, M., Rostamizadeh, A., Talwalkar, A. Foundations of Machine Learning. MIT Press, 2.ª ed., 2018.

- **Profesor**: Ignacio Villanueva Díez

- **Requisitos:** Ninguno.

- **Alumno solicitante:**