Propuesta de Trabajo Fin de Grado

- **Titulación para la que se ofrece el TFG: todos**

- **Nombre del trabajo que se propone**: Teoremas de aproximación universal para redes neuronales

- **Metodología y programa de trabajo**:
Metodología: Revisión de la bibliografía estándar, estudio detallado de las demostraciones y discusión periódica con el tutor.

Programa de trabajo:

1. Nociones básicas de Análisis Funcional.
   Espacios de funciones continuas, aproximación uniforme, Teorema de Hahn-Banach.
2. Teoría de aproximación clásica.
   Densidad, teorema de Weierstrass, polinomios de Bernstein, teorema de Stone-Weierstrass.
3. Aproximación universal con redes neuronales.
   Redes neuronales monocapa y funciones de activación, teorema de Leshno-Lin-Pinkus-Schocken, otros resultados relativos a eficiencia de aproximación, redes profundas...

Bibliografía básica:

- W. Rudin, Principles of Mathematical Analysis. McGraw-Hill, 1976.
- J. B. Conway, A Course in Functional Analysis, 2nd ed., Springer, 1990.
- M. Leshno, V. Y. Lin, A. Pinkus, S. Schocken, Multilayer Feedforward Networks with a Nonpolynomial Activation Function Can Approximate Any Function. Neural Networks, 6(6), 861–867, 1993.
- A. Pinkus, Approximation Theory of the MLP Model in Neural Networks. Acta Numerica, 8, 143–195, 1999.

Bibliografía de consulta:

- M. Fabian, P. Habala, P. Hájek, V. Montesinos, J. Pelant, V. Zizler, Functional Analysis and Infinite-Dimensional Geometry, Springer, 2001.
- G. Cybenko, Approximation by Superpositions of a Sigmoidal Function. Mathematics of Control, Signals and Systems, 2, 303–314, 1989.

- **Profesor**: Enrique García Sánchez

- **Requisitos:** Recomendable pero no indispensable tener nociones de análisis funcional y topología. Según el nivel del/de la estudiante se adaptarán los contenidos, con mayor enfoque en los resultados básicos o en los más recientes.

- **Alumno solicitante:**