



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Estimando el modelo de regresión lineal para datos funcionales desde una perspectiva finito-dimensional.

**Descripción general (resumen y metodología):**

El Análisis de Datos Funcional (ADF) es una metodología estadística cuyo fin es analizar datos (funciones) que evolucionan a lo largo de algún argumento continuo (generalmente, el tiempo). La principal ventaja del ADF frente a los enfoques clásicos es que usa la información completa en lugar de un conjunto discreto de observaciones en distintos instantes de tiempo, lo que podría ocasionar un sesgo importante en los resultados. Dado su potencial, la mayoría de las técnicas estadísticas han sido extendidas al caso funcional, entre ellos, los modelos de regresión. Por la tipología de las variables del estudio, el Análisis en Componentes Principal Funcional (ACPF) juega un papel fundamental no solo para reducir la dimensión del problema sino también para la estimación de estos modelos de regresión. En este sentido, el objetivo de este TFG es que la alumna conozca los fundamentos teóricos en que los que se sustenta el ADF así como distintas herramientas básicas que se pueden aplicar sobre datos funcionales con el fin de formular y desarrollar, posteriormente, el modelo de regresión funcional.

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

**Objetivos planteados:**

- (1) Conocer las nociones básicas sobre variables funcionales (procesos estocásticos) de segundo orden y manejar los métodos matemáticos de aproximación de funciones de cuadrado integrable (interpolación, aproximación mínimo cuadrática, etc.) a partir de bases de funciones (trigonométricas, splines, wavelets, etc.)
- (2) Estudiar la técnica de reducción de dimensión Análisis en Componentes Principales Funcional y métodos de estimación a partir de observaciones en tiempo discreto de las funciones muestrales.
- (3) Estimación y desarrollo del modelo de regresión scalar-on-function. También se formularán otros modelos de regresión funcional tales como function-on-scalar o function-on-function.
- (4) Métodos de selección de variables.
- (5) Depuración y manejo de un conjunto de datos funcional a través del software estadístico R. Aplicación del modelo.

**Bibliografía básica:**

- Ramsay J.O., Silverman B.W. (2002): Applied Functional Data Analysis. Springer
- Ramsay J.O., Hooker, G., Graves, S. (2009). Functional data analysis with R and MATLAB. Springer-Verlag
- Aguilera-Morillo, M.C., Aguilera, A.M., Jiménez-Molinos, F., Roldán, J.B. (2019): Stochastic modeling of random Access memories reset transitions. Math. Comput. Simu.159, 197-209
- Acal, C., Aguilera, A.M., Escabias, M. (2020): New modeling approaches based on Varimax rotation of Functional Principal Components. Mathematics8, 2085
- Acal, C., Escabias, M., Aguilera, A. M., & Valderrama, M. J. (2021). COVID-19 data imputation by multiple function-on-function principal component regression. Mathematics, 9(11), 1237.
- Evangelista, A., Acal, C., Aguilera, A. M., Sarra, A., Di Battista, T., & Palermi, S. (2025). High dimensional variable selection through group Lasso for multiple function-on-function linear

regression: A case study in PM10 monitoring. *Environmetrics*, 36(1), e2852.

• Reiss, P. T., Goldsmith, J., Shang, H. L., & Ogden, R. T. (2017). Methods for scalar-on-function regression. *International Statistical Review*, 85(2), 228-249.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Se recomienda haber superado y poseer los conocimientos básicos de las asignaturas del módulo de Estadística del Grado.

**Plazas:** 1

**2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** CHRISTIAN JOSÉ ACAL GONZÁLEZ

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

**Correo electrónico:** chracal@ugr.es

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

**Nombre y apellidos:**

**Ámbito de conocimiento/Departamento:**

**Correo electrónico:**

**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:** ALMUDENA LUQUE CASTRO

**Correo electrónico:** almudena14@correo.ugr.es