UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Matemáticas

CÓDIGO DEL TFG: 270-050-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Análisis de componentes principales y su extensión no lineal

Descripción general (resumen y metodología):

El análisis de datos y la aplicación de técnicas estadísticas e inferenciales son unas de las disciplinas más acuciantes hoy en día, donde la cantidad de datos y la necesidad de obtener información a partir de esos datos aumentan día a día. En la mayoría de los entornos reales, los datos analizados son de alta dimensionalidad, con un elevado número de variables por cada individuo en el conjunto. Esta alta dimensionalidad hace necesario que en ciertas técnicas estadísticas se reduzca la dimensión de los datos para poder aplicarlas de forma efectiva, o bien para dar lugar a modelos o resultados que puedan ser interpretados por los expertos o por los usuarios finales.

Este Trabajo Fin de Grado tiene como propósito estudiar una de las técnicas más relevantes de reducción de dimensionalidad: el Análisis de Componentes Principales (ACP). El propósito del ACP es pasar de un conjunto de variables de dimensión p a uno de dimensión q, donde q es menor que p, perdiendo la mínima información posible. Así, en su versión más clásica, el ACP buscará un conjunto de nuevas variables que serán una combinación lineal de las originales.

Sin embargo, siendo el ACP una técnica ampliamente estudiada, hay conjuntos de datos en los que no es posible aplicarlo con éxito debido a la configuración del conjunto. Es por ello por lo que existen extensiones para posibilitar la aplicación del ACP a otros conjuntos de datos, surgiendo así, por ejemplo, el análisis de datos no lineal.

En este trabajo se abordará el estudio de los fundamentos teóricos del Análisis de Componentes Principales, así como su extensión al caso no lineal. El estudiante tendrá que realizar una revisión bibliográfica para comprender esta técnica de reducción de la dimensionalidad, así como experimentar con conjuntos de datos que pongan de manifiesto su comprensión de la técnica.

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

Objetivos planteados:

1. Realizar una revisión de los fundamentos teóricos del análisis de componentes principales.
2. Realizar una revisión de los fundamentos teóricos del análisis de componentes principales no lineal.
3. Comprender la necesidad real de la aplicación de estas técnicas de reducción de la dimensionalidad y su aplicabilidad.
4. Realizar una experimentación con conjuntos de datos empleando el software R.

Bibliografía básica:

- Jolliffe, I. T. (2002). Principal component analysis (2a ed.). Springer.
- Vidal, R., Ma, Y., & Sastry, S. S. (2016). Generalized principal component analysis. Springer.
- Anderson, T.W. (2003, 3ª ed.). An Introduction to Multivariate Statistical Analysis. John Wiley & Sons.
- Fujikoshi, Y., Ulyanov, V.V. y Shimizu, R. (2010). Multivariate Statistics. High-Dimensional and Large-Sample Approximations. John Wiley & Sons.

- Härdle, W.K., Simar, L. y Fengler, M.R. (2024, 6ª ed.). Applied Multivariate Statistical Analysis. Springer.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

- Haber cursado las asignaturas obligatorias del Grado en Matemáticas de la rama de Estadística e Investigación Operativa: Estadística Descriptiva e Introducción a la Probabilidad, Probabilidad e Inferencia Estadística.
- Puede resultar beneficioso cursar o haber cursado la asignatura optativa de Estadística Multivariante donde, como parte del temario, se estudia el Análisis de Componentes Principales.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: GUSTAVO RIVAS GERVILLA

Ámbito de conocimiento/Departamento: ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Correo electrónico: griger@ugr.es

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

Nombre y apellidos: FERNANDO JESÚS NAVAS GÓMEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Correo electrónico: fjnavasg@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: CARLOS JIMÉNEZ ORTEGA

Correo electrónico: carlosj10@correo.ugr.es