UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

**Propuesta TFG.** Curso 2025/2026

**GRADO:** Grado en Estadística

**CÓDIGO DEL TFG:** 223-011-2025/2026

## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** ESPACIOS NORMADOS

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

El alumno está familiarizado con el cuerpo de los números reales y con la estructura euclídea de R^n. Analizando las propiedades básicas de la norma euclídea, generalizamos dicho concepto en el ambiente de espacios vectoriales, llegando así a la noción de espacio normado. Aparecen ejemplos de normas en R^n distintas de la euclídea, así como algunos espacios normados de dimensión infinita.

Todo espacio normado tiene asociado una distancia, y por tanto, una topología. Aparecen conceptos nuevos, tales como distancias y normas equivalentes, espacios completos, espacios de Banach y conjuntos conexos. Merecen especial atención los espacios normados de dimensión finita.

De la misma manera, se generalizan para espacios normados los conceptos de continuidad y límite funcional, introduciendo nuevos conceptos como la continuidad uniforme. Aparecen resultados interesantes, tales como el Teorema de Heine, el Teorema del punto fijo de Banach, el Teorema de Hausdorff, el Teorema de Bolzano-Weierstrass y el Teorema de Heine-Borel-Lebesgue. El estudio de los espacios conexos y su relación con las aplicaciones continuas es especialmente interesante. Igualmente importante resulta el estudio de aplicaciones lineales y continuas entre espacios normados, surgiendo el espacio BL(X,Y) y la norma de operadores, con X e Y espacios normados.

**Tipología:** Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con el Grado.

**Objetivos planteados:**

- Localizar en la bibliografía propuesta, los conceptos y resultados a tener en cuenta con especial énfasis en espacios normados finito-dimensionales.
- Organizar los resultados y conceptos para que el trabajo sea auto-contenido.
- Desarrollar el contenido, completando aquellos aspectos que lo requieran para enumerar los resultados más importantes de las funciones continuas entre espacios normados

**Bibliografía básica:**


- Acosta, M.D., Aparicio, C., Moreno, A. y Villena, A.: Apuntes escritos, http://analisismatematico.ugr.es/pages/docencia/materiales
- Apostol, T.M.: Análisis Matemático. Reverte, 1966.
- Fernández Viña, J.A.: Análisis Matemático II, Topología y Cálculo Diferencial. Tecnos, 1984.
- Fleming, W.: Functional of several variables (Second Edition). Springer-Verlag, 1977.
- Linés, E.: Principios de Análisis Matemático. Reverte, 1988.
- Marsden, J.E. y Hoffman, M.J.: Análisis clásico elemental, Segunda edición. Addison-Wesley Iberoamericana, Argentina, 1998.

- Payá, R.: Apuntes escritos, https://www.ugr.es/~rpaya/cursosanteriores.htm
- Pérez, J.: Apuntes escritos, http://www.ugr.es/~fjperez/textos/Calculo_Diferencial_Varias_Variables.pdf
- Webb, J.R.L.: Functions of several variables. Ellis Horwood series in Mathematics and its applications, 1991.


**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

**Plazas:** 1

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


**Nombre y apellidos:** EDUARDO ANTONIO NIETO ARCO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** ANÁLISIS MATEMÁTICO

**Correo electrónico:** enieto@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:**

**Correo electrónico:**