



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Todo lo que siempre quisiste saber sobre el teorema de Hahn-Banach vector valuado y nunca te atreviste a demostrar

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

Uno de los teoremas más importantes del Análisis Funcional es el teorema de Hahn Banach, el cual dice que todo funcional lineal y continuo  $f:Y\rightarrow\mathbb{R}$  puede extenderse a un funcional  $F:Z\rightarrow\mathbb{R}$  con la misma norma, siendo  $Z$  cualquier espacio de Banach que contenga a  $Y$ . Surge la pregunta natural de si este teorema es cierto reemplazando  $\mathbb{R}$  por otro espacio de Banach  $X$  lo que, en pocas palabras, significa si existe un teorema de Hahn-Banach vector valuado.

En el trabajo se propone demostrar que este teorema no es cierto en general y caracterizar los espacios de Banach  $X$  que sí que lo cumplen (que son conocidos como espacios inyectivos).

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

**Objetivos planteados:**

- Estudiar la extensión de operadores lineales y continuos. Ejemplos y contraejemplos de espacios de Banach inyectivos.
- Caracterización de espacios de Banach inyectivos. Profundización en herramientas necesarias del Análisis Funcional.
- Consecuencias y aplicaciones del teorema.

**Bibliografía básica:**

1. F. Albiac y N. Kalton, Topics in Banach space theory, Graduate texts in Mathematics 233, Springer-Verlag New York, 2006.
2. M. Fabian, P. Habala, P. Hájek, V. Montesinos, J. Pelant, V. Zizler, Functional Analysis and Infinite Dimensional Geometry, CMS books in Mathematics, Springer Verlag New York, 2001.
3. V. Kadets, A course in Functional Analysis and Measure Theory, Universitext, Springer, Cham 2018.
4. J. R. Munkres, Topología, Prentice Hall, 2000.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

- Se propone realizar una primera reunión en la que se presentarán objetivos y se indicará los prerrequisitos que son necesarios.
- El/la estudiante realizará un estudio individualizado manteniendo comunicación continua con los tutores a través de reuniones presenciales, reuniones telemáticas o a través de correo electrónico.
- Una vez alcanzados los objetivos, se propone una búsqueda por parte del estudiante de aplicaciones potenciales de todo lo desarrollado.
- Una vez finalizada la fase de estudio se redactará una memoria sobre el trabajo realizado.

**Plazas:** 1

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

**Nombre y apellidos:** ABRAHAM RUEDA ZOCA

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

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

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

**Nombre y apellidos:** Esteban Martínez Vañó

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

**Correo electrónico:** emv@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:**

**Correo electrónico:**