



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2022-2023)

Responsable de tutorización: Juan Carlos Cabello Piñar

Departamento: Análisis Matemático

Correo electrónico: jcabello@ugr.es

(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un estudiante)

Estudiante que propone el trabajo: Javier Huerga Hernainz

Título del trabajo: Cálculo diferencial en Espacios Normados

Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):

- X Complementario de profundización
- Divulgación de las Matemáticas
- Docencia e innovación
- Herramientas informáticas
- Iniciación a la investigación

Materias del grado relacionadas con el trabajo: Análisis Matemático I y Análisis Funcional.

Descripción y resumen de contenidos:

Nuestro objetivo es hacer una introducción al Cálculo diferencial en espacios de Banach. Esto nos obliga a fijar algunos conocimientos ya adquiridos, tales como la unicidad de la topología normable en un espacio vectorial de dimensión finita, la equivalencia entre compacidad local y dimensión finita y la descripción de los duales de ciertos espacios clásicos de sucesiones o de  $L_p$  y  $C(K)$ . Introduciremos el concepto de diferenciabilidad en el sentido de Gateaux, pensando en la importancia que tal noción tiene en el estudio de la Geometría de los Espacios de Banach. Insistiremos en las derivadas sucesivas para poner de manifiesto la ventaja del método a emplear. Nuestro objetivo principal son los teoremas de la función inversa e implícita. Usaremos como herramienta que el conjunto de los isomorfismos entre espacios de Banach es un abierto en el correspondiente espacio de operadores, así como el hecho de que la inversión es una función de clase  $C^\infty$  en dicho abierto.

Actividades a desarrollar:

El alumno debe fijar los teoremas principales, y, a partir de ahí, determinar el contexto y definir todos los conceptos necesarios y recoger los resultados fundamentales desarrollados en el grado, útiles en dicho contexto y que se van a usar en la demostración de dichos teoremas.

Dispondremos pues de algunos resultados conocidos y otros que necesitarán una extensión. La idea es disponer de un desarrollo sistemático que nos permita construir un relato, sin elementos foráneos, que concluya con la demostración de la igualdad. Como epílogo, se deben añadir algunas aplicaciones de interés.

Objetivos matemáticos planteados

*Recopilar los resultados s desarrollados en el Grado y que vamos a necesitar*

*Organizar los resultados anteriores y construir los puentes necesarios para probar que el conjunto de los isomorfismos entre espacios de Banach es un abierto en el correspondiente espacio de operadores*

*Probar los teoremas de la función inversa e implícita*

*Obtener algunas aplicaciones*

*Bibliografía para el desarrollo matemático de la propuesta:*

A Avez: Differential Calculus. John Wiley and Sons. New York, 1986

M.J. Field: Differential Calculus and its Applications. Van Nostrand, New York, 1976.

W. Rudin. Functional Analysis. Mc Graw Hilll. New York, 1973



Firma del estudiante  
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del responsable de tutorización  
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

Firma del responsable de cotutorización  
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

En, Granada, a 18 de mayo de 2022