



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: El Teorema del Punto Fijo de Schauder

Descripción general (resumen y metodología):

En este trabajo se analiza el teorema del punto fijo de Schauder como una extensión fundamental del teorema de Brouwer para espacios de dimensión infinita. Se empezará con el contraejemplo de Kakutani para demostrar que, en contextos de dimensión infinita, la continuidad por sí sola no garantiza la existencia de un punto fijo, requiriendo además la **condición de compacidad**. Posteriormente, se presentará la demostración formal del teorema mediante la aproximación por operadores de rango finito y la aplicación del resultado de Brouwer en subespacios de dimensión finita. Asimismo, se ilustrará la utilidad práctica de esta herramienta matemática al resolver problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO), como el teorema de existencia de Peano y problemas de contorno de Dirichlet. Finalmente, se examinará cómo la equicontinuidad y el teorema de Arzelá-Ascoli permiten verificar las hipótesis de compacidad necesarias para asegurar soluciones en espacios de funciones.

Los contenidos del trabajo son los siguientes:

1. Espacios normados y el Teorema del Punto Fijo de Brouwer.
2. El contraejemplo de Kakutani.
3. Teorema de Schauder. Demostración.
4. Aplicaciones a las EDO.

En primer lugar se estudiará los espacios normados y el Teorema de Brouwer, así como sus aplicaciones en la física. Una vez adquirido estos conocimientos, se realizará el contraejemplo de Kakutani, mostrando que el Teorema de Brouwer no es cierto para espacios de dimensión infinita. Posteriormente, se enunciará el Teorema de Schauder y su demostración mediante [1]. Al final del trabajo se aplicará a diversas ecuaciones diferenciales ordinarias.

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

Objetivos planteados:

1. Iniciarse en los espacios normados y sus propiedades más básicas.
2. Conocer en profundidad la demostración del Teorema de Schauder.
3. Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de EDO modeladas por la física.

Bibliografía básica:

[1] Lawrence C. Evans, "Partial Differential Equations", American Mathematical Society (1998).

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Haber superado con buena calificación las asignaturas: Análisis Matemático I y II, Métodos Matemáticos II y III.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ALEXIS MOLINO SALAS

Ámbito de conocimiento/Departamento: ANÁLISIS MATEMÁTICO

Correo electrónico: amolino@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: