



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Introducción a la Teoría del Grado Topológico de Leray-Schauder.

Descripción general (resumen y metodología):

En este TFG se presenta una introducción a la Teoría del Grado Topológico en dimensión infinita. Más concretamente nos referimos al llamado Grado Topológico de Leray-Schauder, introducido por los autores citados en 1934.

La primera observación importante es que no es posible la extensión de la noción de grado de Brouwer a dimensión infinita, ya que el Teorema del punto fijo de Brouwer no es cierto en este ambiente.

Motivados por las aplicaciones, Leray y Schauder introdujeron en 1934 un Grado topológico en espacios normados, llamado en adelante Grado Topológico de Leray-Schauder, para operadores que son “perturbaciones compactas de la aplicación identidad” y que tiene la notable propiedad de que, cuando el espacio normado en el que trabajamos tienen dimensión finita, se reduce, en realidad al Grado Topológico de Brouwer.

En este TFG se presenta la axiomática del Grado Topológico de Leray-Schauder y diferentes aplicaciones que incluyen: teoremas de punto fijo, problema de Cauchy para ecuaciones diferenciales ordinarias en espacios de Banach y el estudio de la existencia de soluciones de problemas de contorno no lineales, de gran importancia en Física y, en general, en las Ciencias Aplicadas.

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

Objetivos planteados:

Existencia y unicidad del Grado Topológico de Leray-Schauder.

Teorema del Punto Fijo de Schauder y otros similares.

Algunas aplicaciones, incluyendo el problema de valores iniciales para ecuaciones diferenciales ordinarias en espacios de Banach y problemas de contorno no lineales.

Bibliografía básica:

H. Brezis. Análisis Funcional, Alianza Editorial, 1984.

A. Cañada. Una breve introducción al Grado Topológico de Brouwer y Leray-Schauder. Fisymat 2022/23. <https://www.ugr.es/~acanada/docencia/doctorado/todasnotasdocentesfisymat.pdf>

H. Amann y S.A. Weiss. On the uniqueness of topological degree, Math. Z. 130 (1973), 39-54.

E.A. Coddington y N. Levinson. Theory of Ordinary Differential Equations, McGraw-Hill, New York, 1955.

K. Deimling. Nonlinear Functional Analysis, Springer-Verlag, 1985.

- **Mac Tutor** <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/>

J. Mawhin. Leray-Schauder degree: a half century of extensions and applications, Topological Methods in Nonlinear Analysis 14 (1999), 195-228.

H.W. Sieberg. Some historical remarks concerning degree theory, Amer. Math. Monthly 88 (1981), 125-139.

Z. 213 (1993), 387-392.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Para poder llevar a cabo este TFG , el estudiante debe tener una sólida formación en las asignaturas de análisis matemático cursadas en el Grado en Matemáticas.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ANTONIO CAÑADA VILLAR

Ámbito de conocimiento/Departamento: ANÁLISIS MATEMÁTICO

Correo electrónico: acanada@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: