



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2021-2022)

*Responsable de tutorización:* Margarita Arias López

*Departamento:* Matemática Aplicada

*Correo electrónico:* marias@ugr.es

*Responsable de cotutorización:*

*Departamento:*

*Correo electrónico:*

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

*Estudiante que propone el trabajo:* Yaiza Jiménez Martín

*Título del trabajo:* Teoremas de oscilación y comparación para ecuaciones lineales de segundo orden. Aplicaciones

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

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

*Materias del grado relacionadas con el trabajo:* Ecuaciones Diferenciales I, Modelos Matemáticos II, Curvas y Superficies

*Descripción y resumen de contenidos:*

Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden aparecen en multitud de aplicaciones de la Física, bien porque describen la aceleración de algún móvil sujeto a la acción de un determinado campo de fuerzas, bien porque surgen como ecuación de Euler-Lagrange al minimizar un apropiado funcional, bien porque aparecen cuando se separan variables en determinados problemas de contorno asociados a ciertas ecuaciones en derivadas parciales,...

Pero su campo de aplicación no se reduce a la Física: ecuaciones de este tipo aparecen, por ejemplo, en el estudio de geodésicas en una variedad riemanniana.

Cuando la ecuación resultante no tiene coeficientes constantes no suele ser posible obtener sus soluciones en términos de funciones elementales; con suerte, se pueden obtener como series de potencias entorno a un determinado punto. Sin embargo, suele ser fundamental conocer determinadas propiedades de esas soluciones, como el comportamiento a largo plazo, número de ceros, oscilaciones,...

Los teoremas de oscilación y comparación son resultados clásicos que proporcionan información sobre los ceros de las soluciones de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden: número, distancia entre los mismos, etc.

El propósito de este trabajo es demostrar estos resultados y estudiar su aplicación en algunos problemas concretos.

--

*Actividades a desarrollar:*

1. Enunciado y demostración de los teoremas de oscilación y comparación.
2. Aplicación de los resultados demostrados al estudio de los ceros de ciertas familias de funciones especiales, como, por ejemplo, funciones de Bessel, polinomios de Hermite, Lagrange, ...
3. Algunas aplicaciones en Geometría Diferencial.

<i>Objetivos matemáticos planteados</i>
---

- |   |
|---|
| 1. Enunciado y demostración de los teoremas de oscilación y comparación de ceros.       |
| 2. Estudio de las propiedades de los ceros de algunas familias de funciones especiales. |
| 3. Aplicaciones en Geometría Diferencial  |
|   |
|   |
|   |

*Bibliografía para el desarrollo matemático de la propuesta:*

1. F. Brauer and J. Nohel, *Ordinary Differential Equations*, Preliminar edition, W.A. Benjamin INC, 1966.
2. E.A. Coddington and N. Levinson, *Theory of Ordinary Differential Equations*, McGraw-Hill, 1995.
3. M.P. Do Carmo, *Geometría Diferencial de Curvas y Superficies*, Alianza Universidad, 1995.

*Otras referencias (si procede):*

--

Firma del estudiante  
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

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 4 de mayo de 2021