



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Introducción al estudio dinámico de métodos iterativos para la resolución de ecuaciones no lineales

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

### Resumen

El trabajo de fin de grado propuesto se centra en el estudio dinámico de métodos iterativos para la resolución de ecuaciones no lineales. Este estudio se centrará en examinar diferentes métodos iterativos y en analizar su comportamiento desde una perspectiva dinámica, empleando herramientas de la teoría de sistemas dinámicos. La propuesta incluye el desarrollo y la implementación de simulaciones numéricas para visualizar y analizar las dinámicas de convergencia y la estabilidad de los métodos estudiados. A través de estas visualizaciones y análisis, se espera obtener una comprensión más clara y completa de las ventajas y limitaciones de los métodos estudiados.

**Las actividades a desarrollar se estructurarán como sigue:**

1. **Revisión bibliográfica.** Realizar una revisión de la literatura existente sobre métodos iterativos para la resolución de ecuaciones no lineales.
2. **Estudio de los fundamentos teóricos sobre métodos iterativos.** Explicar conceptos clave como la convergencia, estabilidad, el orden de los métodos iterativos, índices de eficiencia y conjetura Kung-Traub. Clasificar los métodos iterativos según sus características y propiedades.
3. **Selección de métodos iterativos.** Describir los fundamentos matemáticos de cada método seleccionado, incluyendo las fórmulas de iteración y los criterios de convergencia.
4. **Estudio de los fundamentos teóricos de dinámica de métodos iterativos.** Explicar conceptos clave como estabilidad, atractores, cuencas de atracción,...en el contexto de métodos iterativos.
5. **Análisis dinámico. Visualización de resultados.** Desarrollar programas en un lenguaje de programación adecuado para implementar los métodos iterativos seleccionados. Analizar el comportamiento dinámico de los métodos iterativos seleccionados.

**Tipología:** Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con el Grado.

**Objetivos planteados:**

1. Ampliar el conocimiento del estudiante sobre los métodos iterativos para resolver ecuaciones no lineales.
2. Describir los principios matemáticos y las bases teóricas de los métodos iterativos.
3. Seleccionar los métodos iterativos más relevantes para el estudio, asegurando una diversidad que permita una comparación significativa.
4. Estudiar los conceptos de dinámica unidimensional necesarios aplicados a los métodos iterativos.

5. Programar los métodos iterativos seleccionados utilizando un lenguaje de programación adecuado. Realizar experimentos numéricos y analizar el comportamiento dinámico de los métodos iterativos seleccionados.
6. Generar visualizaciones gráficas para ilustrar el comportamiento dinámico de los métodos.

#### **Bibliografía básica:**

1. S. Amat and S. Busquier, (eds.), Advances in iterative methods for nonlinear equations, SEMA SIMAI Springer Series, Vol. 10, Springer International Publishing, Switzerland, 2016.
2. I.K. Argyros, A. A. Magreñán, Iterative Methods and Their Dynamics with Applications: A Contemporary Study (1st ed.), CRC Press. Taylor&Francis Group, 2017.
3. R. L. Burden, J. D. Faires y A. M. Burden, Análisis Numérico, 10a Ed., Cengage Learning 2017.

#### **Bibliografía complementaria:**

1. S. Amat, S. Busquier, J. M. Gutiérrez, Geometric constructions of iterative functions to solve nonlinear equations, Journal of Computational and Applied Mathematics, 157 (1), 197-205, 2003.
2. S. Plaza Salinas, J. M. Gutiérrez, Dinámica del método de Newton, Universidad de La Rioja, Servicio de publicaciones, 2013.
3. A. Cordero, J. R. Torregrosa, P. Vindel, Dynamics of a family of Chebyshev-Halley type methods, Applied Mathematics and Computation, 219 (16), 8568-8583, 2013.
4. A. Cordero, F. Soleymani, J. R. Torregrosa, S. Shateyi, S., Basins of attraction for various Steffensen-type methods, Journal of Applied Mathematics, vol. 2014, Article ID 539707, 17 pages, 2014.

#### **Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Se recomienda al estudiante establecer un cronograma de trabajo y mantener una comunicación regular con la tutora.

**Plazas:** 1

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

**Nombre y apellidos:** MARÍA ISABEL BERENGUER MALDONADO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

**Correo electrónico:** maribel@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:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:** Pablo Romero Ramírez

**Correo electrónico:** 26264448N