

Trabajo Practico Métodos Numéricos**Objetivos**

- Aplicar y programar métodos numéricos para derivación e integración en Python utilizando Jupyter Notebooks.
- Implementar y comparar métodos de resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Desarrollar habilidades en el uso de algoritmos numéricos para problemas de ingeniería y matemáticas aplicadas.

Presentación del trabajo practico**Consigna de Presentación**

Para la resolución de este trabajo práctico se requiere la utilización de cuadernos de Jupyter. A continuación, se detallan las instrucciones para la correcta presentación de las actividades:

Formato de Presentación:

Resolución de Actividades:

- Crear un cuaderno de Jupyter titulado GrupoX_TPMetodosNumericos, donde se abordará la resolución de los ejercicios solicitados. En esta parte, es importante que no utilices la IA, ya que se espera que puedas comprender y aplicar los conceptos matemáticos y las herramientas de programación por ti mismo.

Cada cuaderno deberá incluir los nombres de los integrantes del grupo al inicio y estar bien organizado con títulos y explicaciones claras.

Tutoriales para el uso de Jupyter

Para quienes necesiten familiarizarse con el entorno de Jupyter, se proporcionan los siguientes tutoriales:

Tutorial de Anaconda: https://youtu.be/rxZYRcd3Mcl?si=P_e8uaMP3FndK-Fy

Tutorial de Jupyter: <https://youtu.be/uoWDS0JwqE4?si=uKGvixjY1RkudEXs>

Actividades de aplicación**Parte 1: Derivación Numérica**

Objetivo: Implementar los métodos de diferencias finitas hacia adelante, hacia atrás y centradas.

Consigna: Crear funciones en Python para cada método y aplicarlas a la función

$$f(x) = \left(\frac{3x-1}{x^2+3}\right)^2 \rightarrow f'(x) = \frac{-18 + 50x + 18x^2 - 18x^3}{(x^2+3)^3} \quad \text{para } x = 1 \text{ y } h = 0.1$$

Análisis: Comparar los resultados obtenidos con la derivada analítica y graficar el error relativo para cada método.

Parte 2: Integración Numérica

Objetivo: Implementar la regla del trapecio (con intervalos múltiples) y las reglas de Simpson 1/3 y 3/8.

Consigna: Programar cada método y aplicarlo para calcular

$$\int_1^2 \frac{x^3}{1+x^{1/2}} dx \quad \text{con } h = 0.25$$

Análisis: Comparar los resultados numéricos con la solución exacta

Parte 3: Resolución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Objetivo: Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden usando los métodos de Euler, Euler mejorado, y Runge-Kutta de orden 4.

Consigna: Crear una función que implemente cada método y aplícalo para resolver

$$y' = 2x - 3y + 1, y(1) = 5; \quad y(1.5)$$

Con $h = 0.1$

Análisis: Comparar los resultados obtenidos con la solución analítica

Formato de Entrega

1. Formato: Jupyter Notebook (.ipynb), estructurado con secciones claras y bien documentadas.
2. Criterios de Evaluación:
 - Exactitud de los resultados numéricos y su comparación con soluciones analíticas.
 - Calidad y claridad del código, con comentarios explicativos de los pasos y algoritmos.
 - Gráficos bien etiquetados y análisis de errores.
3. Entrega: Subir el archivo al campus virtual antes de la fecha límite establecida.