

# Guía de Ejercicios: Implementación y Conceptualización de Métodos Numéricos para EDPs (Semanas 1–5)

Curso de Métodos Numéricos para EDPs (MMM-690)

Dr. Fredy Vides

2025

1. Escriba una función en Octave que interpole una función suave usando polinomios de Lagrange.
2. Verifique experimentalmente el error de interpolación usando mallas uniformes de distintos tamaños.
3. Derive las aproximaciones hacia adelante, centrada y hacia atrás para la primera derivada usando matrices de diferenciación de segundo y cuarto orden.
4. Escriba una rutina en Octave para calcular la primera derivada en puntos interiores usando diferencias centradas.
5. Construya y grafique la matriz de diferenciación para derivada segunda en una malla uniforme de  $N = 10$  puntos.
6. Considerando la ecuación diferencial parcial  $\partial_t u - i\partial_{xx} u = 0$  con condiciones de frontera  $u(-1, t) = u(1, t) = 0$ , y condición inicial  $u(x, 0) = u_0(x)$ .
  - (a) Diseñar un esquema basado diferencias finitas de 2do orden y métodos de Padé de grados: 1/1, 2/2 y 3/3, para modelar numéricamente sistemas dinámicos cuánticos determinados por la ecuación y condiciones previamente descritas.
  - (b) Desarrollar código Octave funcional que implemente el esquema numérico descrito en el inciso previo.