
ELEMENTOS DE CÁLCULO NUMÉRICO

Primer Cuatrimestre 2026

Laboratorio N° 4: Teoría de Aproximación

Ejercicio 1 Considere la ecuación diferencial $-u'' + u = f(x)$ con condiciones de borde periódicas: $u(x) = u(x + 2\pi)$.

- Escriba un código que, dado un lado derecho f , calcule su serie de Fourier aproximando la integral mediante la regla de trapecios compuesta.
- Utilizando que el operador $-u'' + u$ se puede representar en la base de Fourier como una matriz diagonal, despeje la expansión correspondiente de la solución $u = u^N$ en dicha base.
- Pruebe su código para los casos $f = f_1 = 10 \sin^3 |x - \pi| - 6 \sin |x - \pi|$, y $f = f_2 = e^{\sin(x)}(\sin^2(x) + \sin(x))$.
- Grafique el máximo error absoluto entre lo obtenido y las soluciones exactas $u_1 = \sin^3 |x - \pi|$ y $u_2 = e^{\sin(x)}$ en función de N y en escala log-log (el gráfico debería ser una recta), y compare las pendientes obtenidas con el grado de regularidad de las soluciones.