
ELEMENTOS DE CÁLCULO NUMÉRICO

Primer Cuatrimestre 2026

Laboratorio N° 6: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Ejercicio 1 (Capa límite) Considera la ecuación:

$$\varepsilon u_{xx} - u_x = f, \quad u(0) = \alpha, \quad u(1) = \beta, \quad (1)$$

cuya solución exacta para el caso $f(x) = -1$ está dada por:

$$u_\varepsilon(x) = \alpha + x + (\beta - \alpha - 1) \left(\frac{e^{x/\varepsilon} - 1}{e^{1/\varepsilon} - 1} \right).$$

1. Grafique la solución exacta para el caso $\alpha = 1$, $\beta = 3$ a medida que $\varepsilon \rightarrow 0$. Interprete el significado del término capa límite que se suele aplicar al comportamiento de $u_\varepsilon(x)$ para x cerca del borde $\{x = 1\}$ y $\varepsilon \rightarrow 0$. ¿De qué tamaño es la capa límite?
2. Resuelva numéricamente la ecuación (1) usando diferencias centradas para las derivadas primera y segunda, y una malla de tamaño h . Grafique el error para distintos valores de h y ε . ¿Qué ocurre si $h \gg 2\varepsilon$?