

---

# ELEMENTOS DE CÁLCULO NUMÉRICO

Primer Cuatrimestre 2026

---

## Laboratorio N° 6: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

**Ejercicio 1 (Capa límite)** *Considere 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  $\varepsilon$ . ¿Qué ocurre si  $h \gg 2\varepsilon$ ?*