

# Método de Elementos Finitos y aplicaciones - TP1

Primer Cuatrimestre de 2014

## Primer Trabajo Práctico (1D)

Considerar el problema:

$$\begin{cases} -u'' + u = f & \text{en } I = (0, 1) \\ u(0) = u'(1) = 0 \end{cases}$$

con  $f$  una función prefijada en  $C(\bar{I})$ .

- i) ¿Cómo definiría una solución débil?
- ii) Probar que existe una solución única en  $V = \{v \in H^1(I) : v(0) = 0\}$  de la formulación débil.
- iii) Considere una partición del intervalo  $(0, 1)$ ,  $\bigcup_1^N I_i = (0, 1)$  y sea

$$V_h = \{\phi \in \mathcal{C}^0(0, 1), \text{ tales que } \phi \text{ es lineal en cada } I_i\}.$$

Probar que el problema discreto asociado también tiene única solución en  $V_h$  y **Hacer un programa** para aproximar la solución usando el método de elementos finitos.

- iv) Tomar  $u(x) = x(e^{(x-1)} - 2)$  y una partición uniforme del  $[0, 1]$  con  $|I_i| = h = 1/n$  para  $n = 5, 10, 20, 40, \dots$ 
  - a) Calcular, para cada valor de  $h$ , el error de aproximación en norma  $L^2$  y norma  $H^1$  ( i.e.,  $\|u - u_h\|_{L^2(I)}$  y  $\|u - u_h\|_{H^1(I)}$  ).
  - b) Para cada uno de los errores estimados en a), hacer un gráfico de  $\log(\text{error})$  en función de  $\log(h)$  y estimar el orden del método propuesto.