

Práctica 4. Ampliación de EDP. Resolución numérica

Ampliación de Matemáticas y Métodos Numéricos

M^a Luz Muñoz Ruiz
José Manuel González Vida

Departamento de Matemática Aplicada
Universidad de Málaga



OCW UMA

Muñoz Ruiz, M.L.; González Vida, J.M.; (2014) Ampliación de Matemáticas y Métodos Numéricos.
OCW-Universidad de Málaga. <http://ocw.uma.es>

Bajo licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Spain



Considerar la ecuación del calor $u_t - c^2 u_{xx} = 0$, para $c = 1$, $0 \leq x \leq 10$, $t \geq 0$, con condición inicial $u(x, 0) = \sin\left(\frac{\pi x}{10}\right)$ y condiciones de contorno $u(0, t) = 0$, $u(10, t) = 0$, y el esquema explícito

$$u_{j,n+1} = su_{j-1,n} + (1 - 2s)u_{j,n} + su_{j+1,n},$$

donde $s = \frac{c^2 k}{h^2}$. Aproximar la solución de la ecuación y comparar gráficamente con la solución exacta, dada por $u(x, t) = \sin\left(\frac{\pi x}{10}\right) e^{-\left(\frac{\pi}{10}\right)^2 t}$, en los siguientes casos:

- Tomando $h = 2.5$ y $k = 1$ y dando dos iteraciones del método.
- Tomando $h = 0.5$ y distintos valores de k : $k = 1$, $k = 0.1$, $k = 0.01$, $k = 0.001$, dando tantas iteraciones como sea necesario en cada caso para llegar a $t = 10$.
- Tomando $h = 0.25$ y distintos valores de k : $k = 1$, $k = 0.1$, $k = 0.01$, $k = 0.001$, dando tantas iteraciones como sea necesario en cada caso para llegar a $t = 10$.
- Comenta los resultados obtenidos en los dos apartados anteriores, y recuerda que la *estabilidad* de este método explícito se puede asegurar sólo bajo la condición $0 \leq s \leq \frac{1}{2}$, esto es, sólo si $k \leq \frac{h^2}{2c^2}$.