

**SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES  
(MÉTODOS EN DIFERENCIAS FINITAS)  
POSGRADO EN CIENCIAS MATEMÁTICAS, UNAM  
SEMESTRE 2022 - 1  
TAREA 11**

PROFESOR: GERARDO HERNÁNDEZ DUEÑAS

**Para entregar :** Viernes, 19 de noviembre, 2021.

**Antes de las 4:40 PM** 100%

**Después de las 4:40 PM y hasta las 12 PM** 80%

**Se darán solo créditos parciales a respuestas que no incluyan detalles**

**Problema 1 :** Considera el problema de Dirichlet para la ecuación de Laplace. Usando el método de gradiente visto en clase  $u^{(k)} = u^{(k-1)} + \nu R_{k-1}$ , encuentra el mejor valor de  $\nu$ . ¿Qué método familiar resulta?

**Problema 2 :** Utiliza el método ADI

$$U_{i,j}^{(k+1/2)} = U_{i,j}^{(k)} + \frac{1}{4} \left[ U_{i+1,j}^{(k+1/2)} + U_{i-1,j}^{(k+1/2)} - 2 U_{i,j}^{(k+1/2)} \right] + \frac{1}{4} \left[ U_{i,j+1}^{(k)} + U_{i,j-1}^{(k)} - 2 U_{i,j}^{(k)} \right]$$

$$U_{i,j}^{(k+1)} = U_{i,j}^{(k+1/2)} + \frac{1}{4} \left[ U_{i+1,j}^{(k+1/2)} + U_{i-1,j}^{(k+1/2)} - 2 U_{i,j}^{(k+1/2)} \right] + \frac{1}{4} \left[ U_{i,j+1}^{(k+1)} + U_{i,j-1}^{(k+1)} - 2 U_{i,j}^{(k+1)} \right]$$

para la ecuación de Laplace en una región rectangular  $[0, 1] \times [0, 1] \ni (x, y)$  con condiciones de frontera

$$u(x, 0) = 1, u(x, 1) = 2, u(0, y) = 1 + y, u(1, y) = 1 + y^2.$$