7. **Estabilidad de la ecuación de Onda** Muestre que la condición de estabilidad del método de diferencias finitas para la ecuación de onda 1D está dada por:

$$\lambda = \alpha \Delta t / \Delta x \leq 1. \tag{4.72}$$

Donde α es la velocidad de la onda.

Muestre que la condicion de estabilidad del método de diferencias finitas para ecuacion onda 1D dado por:

$$\lambda = \alpha \frac{\Delta t}{\Delta x} \leq 1 \qquad \alpha = V \text{ onda}$$

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = \alpha^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

$$\frac{U_i^{n+1} - 2U_i^n + U_i^{n-1}}{\Delta t^2} = \alpha^2 \frac{U_{i+1}^n - 2U_i^n + U_{i-1}^n}{\Delta x^2}$$

$$U_i^{n+1} = \lambda^2 (U_{i+1}^n - 2U_i^n + 2U_{i-1}^n) + 2U_i^n - U_i^{n-1}$$

$$\lambda^2 = \alpha^2 \frac{\Delta t^2}{\Delta x^2}$$

Diferencias finitas hace que sol no crezca indefinidamente con t

$$\Rightarrow |\lambda^2| \leq 1$$

0,1

$$-1 \leq X^2 \leq 1$$

$$-1 \leq \frac{\alpha^2 \Delta t^2}{\Delta x^2} \leq 1$$

$$-\frac{\Delta x^2}{\Delta t^2} \leq \alpha^2 \leq \frac{\Delta x^2}{\Delta t^2}$$

V, suele ser >0, +

$$0 \leq \alpha^2 \leq \frac{\Delta x^2}{\Delta t^2}$$

$$0 \leq \alpha \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\lambda = \alpha \frac{\Delta t}{\Delta x} \leq 1$$