

### Práctica 3: Ecuación de difusión

La ecuación de difusión está dada por

$$\frac{\partial T}{\partial t}(\vec{r}, t) = \vec{\nabla} \cdot \left( \alpha(T, \vec{r}) \cdot \vec{\nabla} T(\vec{r}, t) \right)$$

Cuando el coeficiente de difusión  $\alpha$  es una constante, la ecuación en una dimensión se reduce a

$$\frac{\partial T}{\partial t}(x, t) = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}(x, t)$$

también conocida como *ecuación del calor*, donde  $T(x, t)$  corresponde a la temperatura.

#### Problema 1

Considere una barra de longitud 10 cm con un coeficiente de difusividad térmica  $\alpha = 10 \text{ cm}^2/\text{seg}$ , con las siguientes condiciones iniciales y de contorno:

$$T(x, 0) = 0 \quad T(0, t) = 0 \quad T(10, t) = 100.$$

1. Plantee su resolución a partir de los algoritmos que surgen de combinar, en el esquema de diferencias finitas, una discretización centrada en el espacio, y los siguiente esquemas temporales:
  - a) Adelantado
  - b) Atrasado
  - c) Trapezoidal
  - d) Centrado
2. Analice el orden de las aproximaciones y las condiciones de consistencia y estabilidad.
3. Indique si el algoritmo provee una solución convergente.
4. Calcule la solución numérica a fin de hallar la temperatura al cabo de dos segundos.
5. Confeccione un gráfico con las distribuciones de temperatura inicial, final, y en algunos tiempos intermedios.