

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CS. EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE CS. DE LA ATMOSFERA Y LOS OCEANOS

Métodos Numéricos en Ciencias de la Atmósfera - Métodos Numéricos

PRÁCTICA 5

ECUACIÓN DE DIFUSIÓN

Dada la ecuación:

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

donde $T(x,t)$ es la distribución de temperatura de una barra con difusividad térmica $\alpha = 10 \text{ cm}^2/\text{seg}$, considerando el dominio $0 < x < 10$, $t > 0$ y las siguientes condiciones iniciales y de contorno:

$$\begin{aligned} T(x,0) &= 0 \\ T(0,t) &= 0 \quad T(10,t) = 100 \end{aligned}$$

con 10 intervalos en la retícula en la dirección x .

Utilizar para su resolución numérica los esquemas de diferencias finitas que resultan de combinar una aproximación centrada en el espacio y las siguientes aproximaciones en el tiempo:

- i) adelantado
- ii) atrasado
- iii) trapezoidal
- iv) centrada

Para cada uno de los esquemas:

- a) Hallar el algoritmo de cálculo de la solución numérica y decidir si los esquemas son explícitos o implícitos.
- b) Analizar el orden de las aproximaciones y las condiciones de consistencia y estabilidad.
- c) Indicar si la ecuación de diferencias finitas provee una solución convergente.
- d) Calcular la solución numérica de la ecuación de transporte de calor a fin de hallar la distribución de temperatura al cabo de 2 seg.
- e) Confeccionar un gráfico con la distribución de temperatura inicial, final (a los 2 seg) y en algunos tiempos intermedios.