

Actividad 9

José Agustín Parada Peralta
Departamento de Física
Universidad de Sonora

9 de abril del 2021

1. Introducción a la actividad realizada

En la presente actividad se llevó a cabo la resolución de Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDP). Esta actividad se centra sobre la ecuación de calor. Esta describe cómo es el flujo del calor en una cierta región mediante cambios de temperatura.

La ecuación en cuestión es, en general:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \kappa \nabla^2 u \quad (1)$$

Donde ∇^2 es el operador laplaciano. Para una sola dimensión:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \kappa \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad (2)$$

Para la resolución se hace mediante el método de diferencias finitas. En resumen, esto es descrito:

1. Diferencias finitas de primer orden hacia enfrente:

$$f'(x_0) \approx \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h} \quad (3)$$

2. Diferencias finitas de primer orden hacia atrás:

$$f'(x_0) \approx \frac{f(x_0) - f(x_0 - h)}{h} \quad (4)$$

3. Para una derivada de segundo orden centrado, combinando los casos anteriores:

$$f''(x_0) \approx \frac{f(x_0 + h) - 2f(x_0) + f(x_0 - h)}{h^2} \quad (5)$$

Por lo tanto, aplicando el método a la ecuación de nuestro interés:

$$u_j^{new} = \alpha u_{j+1} + (1 - 2\alpha)u_j + \alpha u_{j-1} \quad (6)$$

Donde:

$$\begin{aligned} u_j &= u(x, t) \\ u_j^{new} &= u(x, t + k) \\ u_{j+1} &= u(x + h, t) \\ u_{j-1} &= u(x - h, t) \\ \alpha &= \kappa \frac{k}{h^2} \end{aligned}$$

2. Opiniones y Retroalimentación

Me pareció una actividad muy interesante, es una temática de abundante utilidad, con muchas aplicaciones en la física y me genera amplio interés. Ahora bien, respecto de las cuestiones de retroalimentación:

1. Me pareció una actividad un poco confusa. En general, la actividad me pareció sencilla de llevar a cabo. El problema principal fue el no tener una formación en el tema.
2. Creo que fue un reto formidable. Un trabajo muy interesante en mi opinión.
3. La parte que más dificultad me presentó fue entender cómo proceder en la resolución de las ecuaciones por medio de las funciones de SciPy, aunque no hubo mayor duda al aplicar manualmente el método.
4. En mi opinión, no existieron áreas de aburrimiento en esta actividad.
5. Para la mejora de la actividad, diría, incluir bibliografía de los teoremas de la teoría de ecuaciones diferenciales parciales a manera de introducción a las formas de solución.
6. Avanzado.