



UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

FÍSICA COMPUTACIONAL

Actividad 8: Solución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias con Python.

Grupo 2.

María José Ramos Murillo

Introducción

En esta actividad estudiamos los métodos para resolver numéricamente problemas de valor inicial de ecuaciones diferenciales ordinarias. Las ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) son ecuaciones diferenciales que relacionan una función desconocida de una variable independiente con sus derivadas. Es decir, una sola variable independiente (a diferencia de las ecuaciones diferenciales parciales que involucran derivadas parciales de varias variables), y una o más de sus derivadas respecto de tal variable.

También estudiamos dos métodos de solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias: el método de Euler de un paso hacia enfrente y el método de multipasos de Runge-Kutta. Ambos métodos son métodos explícitos, dado que podemos conocer la solución hacia el futuro, conociendo un valor inicial. En matemática y computación, el método de Euler, llamado así en honor a Leonhard Euler, es un procedimiento de integración numérica para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) a partir de un valor inicial dado. El método de Euler es el más simple de los métodos numéricos para resolver un problema de valor inicial, y el más simple de los Métodos de Runge-Kutta. El método de Euler es nombrado por Leonhard Euler, quien lo trató en su libro *Institutionum calculi integralis* (publicado en 1768-1770).¹

El método de Runge-Kutta consiste en sustituir el Problema de Valor Inicial por la ecuación integral equivalente. Para aproximar esta integral mediante un método numérico adecuado planteamos nuevamente el problema paso a paso.

Además, estudiamos las funciones que ofrece SciPy para integrar ecuaciones diferenciales ordinarias `scipy.integrate`. Vimos las funciones `scipy.integrate.odeint` y `scipy.integrate.solve_ivp`.

Primeras Impresiones

Esta actividad resultó muy útil, pues aprendimos a resolver ecuaciones diferenciales mediante dos métodos numéricos. El aprendizaje de estas herramientas es crucial para la carrera de Física, pues gran parte de los fenómenos físicos que se presentan en la naturaleza pueden modelarse mediante ecuaciones, así que el saber resolver con estos métodos nos permite emplear estos conocimientos en distintas materias como Mecánica Clásica, Electromagnetismo, Mecánica Cuántica, entre muchas otras materias. La dificultad de la actividad me pareció avanzada, ya que estamos utilizando conocimientos que se deben tener previamente para poder aplicar los métodos correctamente, y no es solamente programar, sino comprender el problema y lo que se pide.