

Trabajo Práctico de Evaluación N°2

Carolina Tauro, Estefanía De Elia, César Germán Maglione
19 de mayo de 2022

Sistema de 3 ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

- a) Realizá un programa para resolver un sistema de 3 ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden utilizando el método de integración de Euler.
- b) Utilizá este programa para integrar numéricamente las *ecuaciones de Lorenz* (ver: Lorenz, 1963.)

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \sigma(y - x) \\ \dot{y} &= rx - y - xz \\ \dot{z} &= xy - bz,\end{aligned}$$

donde $\sigma = 10$, $r = 28$ y $b = 8/3$ son parámetros del problema.

- c) Comenzando con la condición inicial $x(0) = 0$, $y(0) = 1$ y $z(0) = 0$:
 - c₁) Graficá la solución $x(t)$, $y(t)$ y $z(t)$.
 - c₂) Realizá gráficos de la trayectoria en los tres planos coordenados $(x - z)$, $(x - y)$ y $(z - y)$.
 - c₃) Graficá la trayectoria en el espacio de la fases tridimensional.
- d) Realizá el diagrama de fases del problema usando al menos 3 condiciones iniciales diferentes. Para cada una de estas trayectorias realizá los gráficos de $x(t)$, $y(t)$ y $z(t)$. Graficá las soluciones con colores diferentes.
- e) Teniendo en cuenta los resultados de los puntos anteriores... ¿qué le ocurre al sistema cuando se inicializa con condiciones levemente diferentes?
- f) Elegí una condición inicial y analizá cómo influye la elección del paso de integración.
- g) Este sistema tiene un *atractor extraño o caótico*, muchas veces conocido como *mariposa de Lorenz*, de donde se popularizó el llamado *efecto mariposa*... te animás a especular el porqué de este nombre?