



UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

FÍSICA COMPUTACIONAL

Actividad 8. Atractores extraños

Cañez Miranda Paul Donaldo
Profesor: Carlos Lizárraga Celaya

10 de mayo del 2017

Resumen

En la siguiente actividad realizaremos una representación gráfica de el sistema del atractor de Lorenz. que es un sistema caótico, es decir, muy sensible a las condiciones iniciales.

Un sistema que cumple con estas características es el comportamiento de la atmósfera terrestre.

Introducción

El matemático y meteorólogo Edward Lorenz (1917-2008), interesado en plantear un modelo que describiera las características del proceso de convección en la atmósfera y que además, fuera útil para predecir el clima con la evolución del tiempo; planteó un sistema de ecuaciones (autónomo, tridimensional) de ecuaciones diferenciales ordinarias

$$\frac{dx}{dt} = a(y - x)$$

$$\frac{dy}{dt} = x(b - z) - y$$

$$\frac{dz}{dt} = xy - cz$$

donde a , b y c son reales positivos. El cual se conoce como sistema de Lorenz, y es una simplificación de las ecuaciones de Navier-Stokes de la mecánica de fluidos. Este tipo de sistemas se caracteriza por tener comportamiento caótico para ciertos valores de a , b y c . Las variables x , y y z representan un punto en la atmósfera y, para estudiar su evolución hay que seguir un campo de vectores.

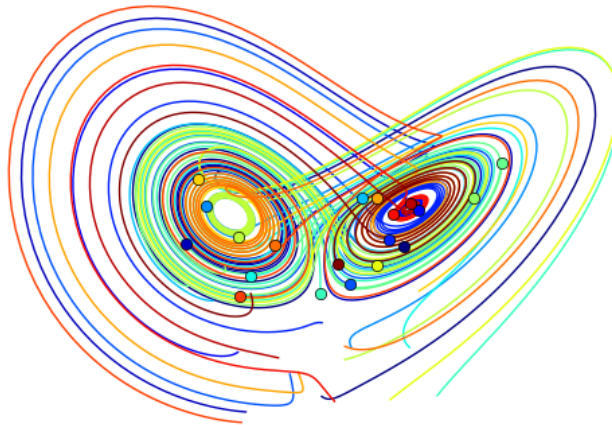
Atractor de Lorentz

Para entender la evolución del clima en la atmósfera de Lorenz debemos seguir una trayectoria en el campo de vectores.

Si consideramos dos atmósferas casi idénticas representadas por dos esferas pequeñas extremadamente cercanas, en poco tiempo estarán separadas de forma significativa. Esto quiere decir, que las dos atmósferas ahora son completamente diferente.

Gráfica

La gráfica que representa el sistema de Lorenz, tiene una forma muy parecida a la de las mariposas. Es por eso el apodo de “efecto mariposa”. Aunque prefiero el término “caos”.



f

Referencias

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/Lorenz_system
- [2] <https://jakevdp.github.io/blog/2013/02/16/animating-the-lorentz-system-in-3d/>
- [3] <http://www.chaos-math.org/es/caos-vii-atractores-extranos>
- [4] <http://www.bdigital.unal.edu.co/3950/1/830300.2011.pdf>