Evaluacion 2

Fernando Leyva Cárdenas

26 de abril del 2018

1 Introduccion

El sistema de Lorenz es un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias estudiadas por el matemático, meteorólogo y pionero de la teoría del caos, Edward N. Lorenz. El atractor de Lorenz se caracteriza por tener un conjunto de soluciones caóticas del sistema de Lorenz, que cuando se grafica, aparenta ser una mariposa o figura de un ocho. En 1963, Edward Lorenz desarrolló un modelo matemático simplificado para la convección atmosférica. El modelo es un sistema de tres ecuaciones diferenciales ordinarias conocidas ahora como las ecuaciones de Lorenz:

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

.

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

.

$$\frac{dz}{dt} = xy - \beta z$$

.

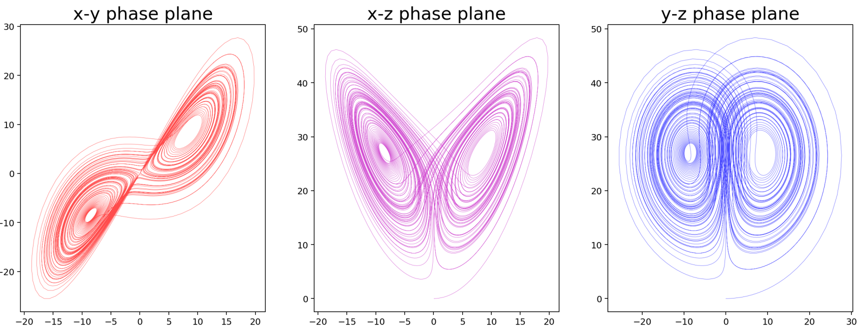
Las ecuaciones relacionan las propiedades de una capa de fluido bidimensional uniformemente calentada desde abajo y enfriada desde arriba. En particular, las ecuaciones describen la tasa de cambio de tres cantidades con respecto al tiempo: **x** es proporcional a la velocidad de convección, **y** a la variación de temperatura horizontal, y **z** a la variación de temperatura vertical. Las constantes σ, ρ y β son parámetros del sistema proporcionales al número de Prandtl, número de Rayleigh y ciertas dimensiones físicas de la capa misma.

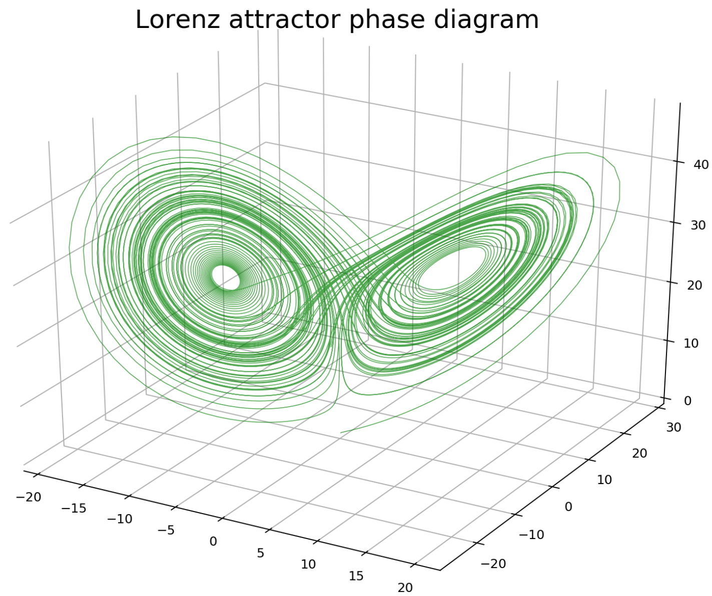
Las ecuaciones de Lorenz también surgen en modelos simplificados para láseres, dínamos, termosifones, motores DC sin escobillas, circuitos eléctricos, reacciones químicas y ósmosis directa. Desde un punto de vista técnico, el sistema de Lorenz es no lineal, no periódico, tridimensional y determinista. Las ecuaciones de Lorenz han sido el tema de cientos de artículos de investigación, y al menos un estudio de duración de un libro.

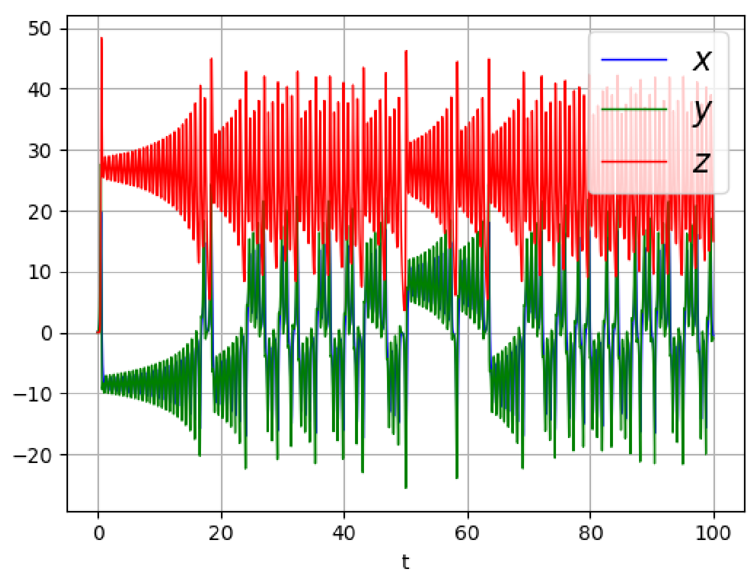
2 Desarrollo

Con el uso de jupyter lab resolveremos este problema para ciertos valores especificos de σ, ρ y β; nuestro primer ejemplo haremos este sistema para valores de σ=10, ρ=28 y β=8/3, para ello emplearemos el codigo del siguiente link: **https://github.com/gboeing/lorenz-system**.

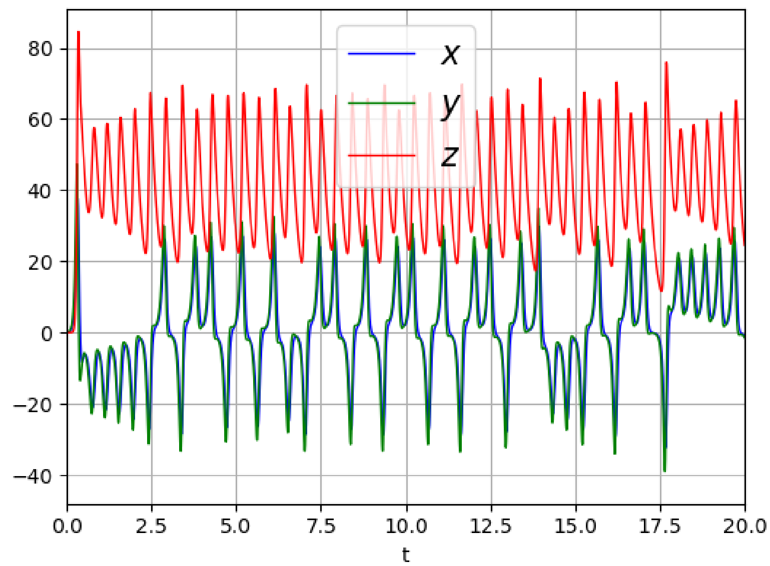
Con estos datos obtuvimos las siguientes graficas:

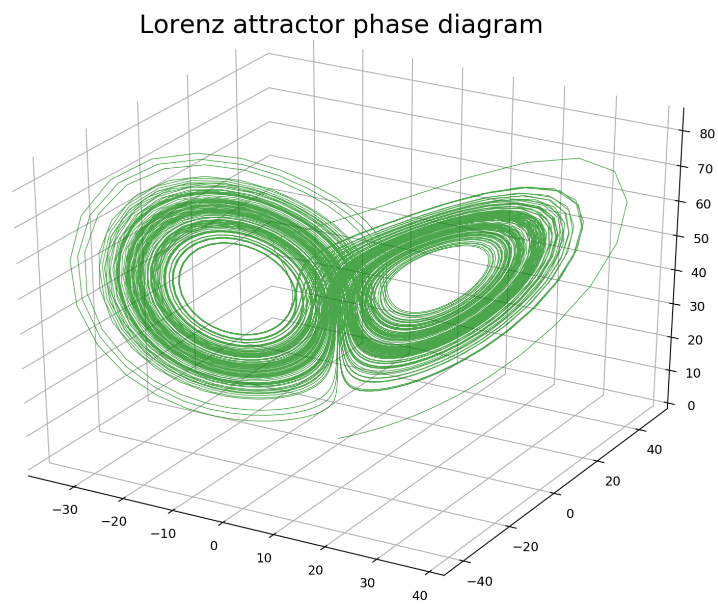

x-y phase plane
x-z phase plane
y-z phase plane

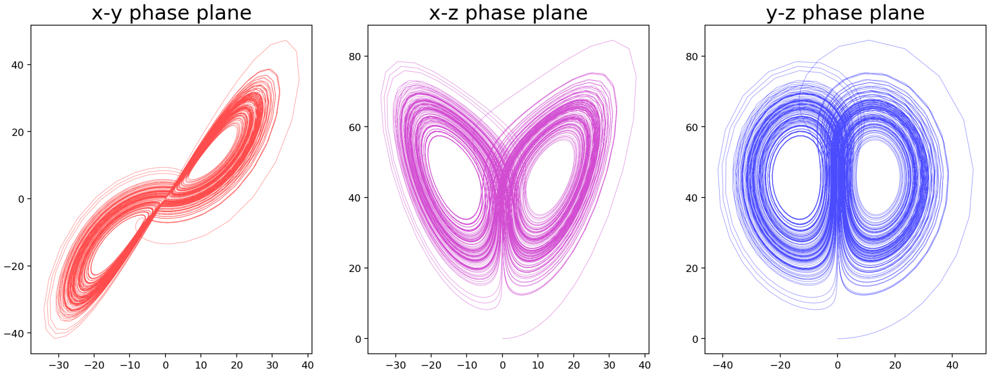

Lorenz attractor phase diagram


x
y
z
t

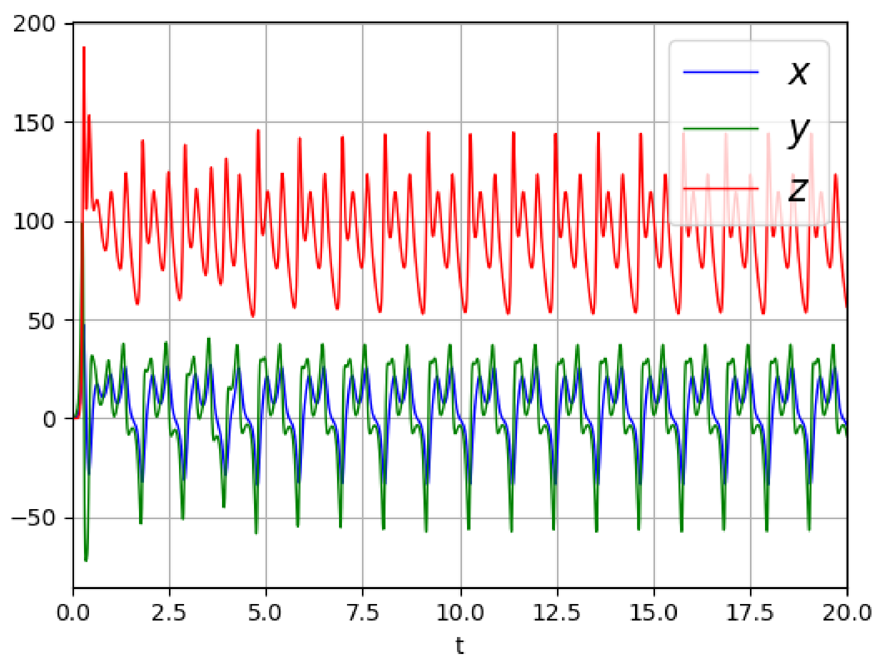
Ahora para nuestro segundo ejemplo tenemos los siguientes datos σ=28, β=4 y ρ=46.92 , para la cual tenemos las siguientes graficas:

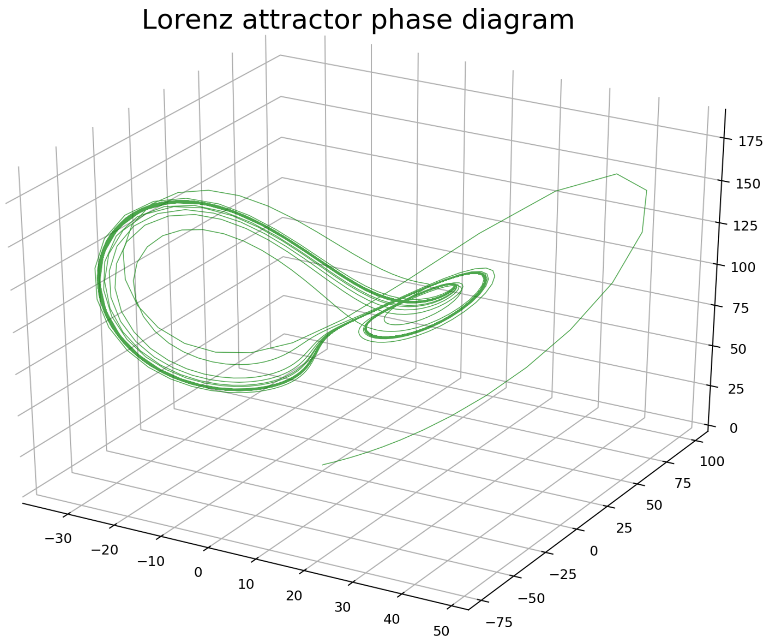


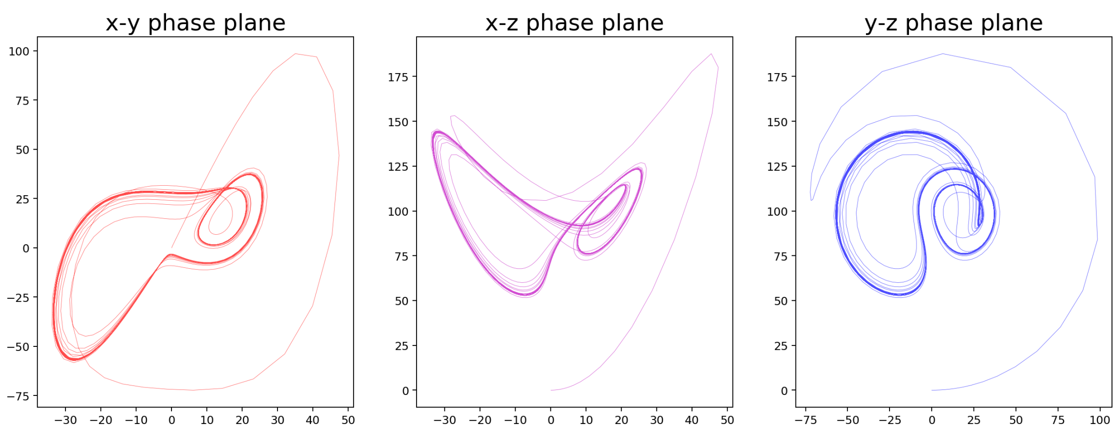




Y aqui podemos notar las variaciones con el primer ejemplo. Ahora por ultimo tenemos nuestro ultimo ejemplo cuyos valores son para σ=10, β=8/3 y ρ=99.96, por lo que tenemos las siguientes graficas :







3 Conclusión

Podemos concluir que con cambios nuestros valores se crea un sistema que varia de taryectoria tanto enel phase diagram tanto la grafica de x,y y z que dependen del tiempo.

4 Bibliografia

- Wikipedia, URL:$https : //en.wikipedia.org/wiki/Lorenz_system$, 26/04/2018
- github , Geoff Boeing, URL:$https : //github.com/gboeing/lorenz - system$, 26/04/2018