Práctica 1: Ejercicios del tema 2

Marcial Antonio Barajas Martín

DNI: 03919846-W

Ejercicio 1.-

Apartado a) Para el modelo de Volterra-Lokta obtenemos las siguientes gráficas

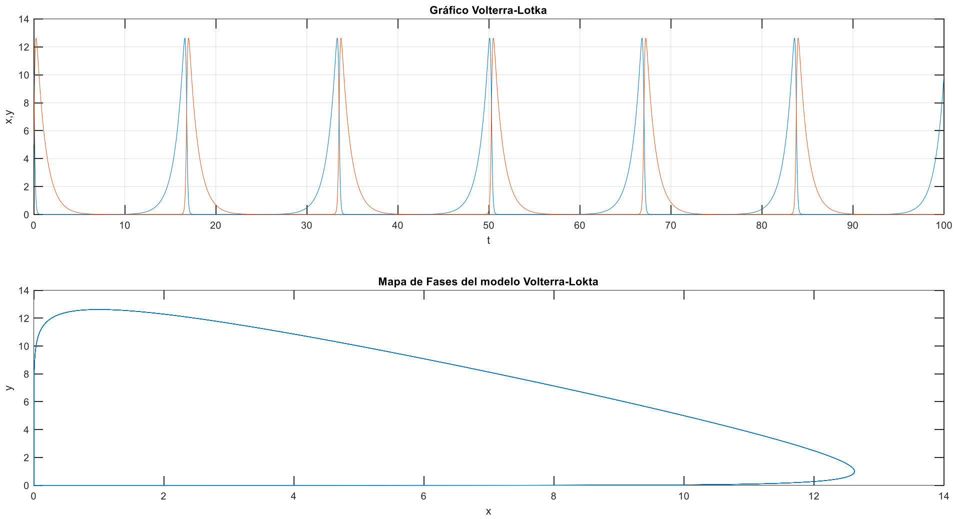
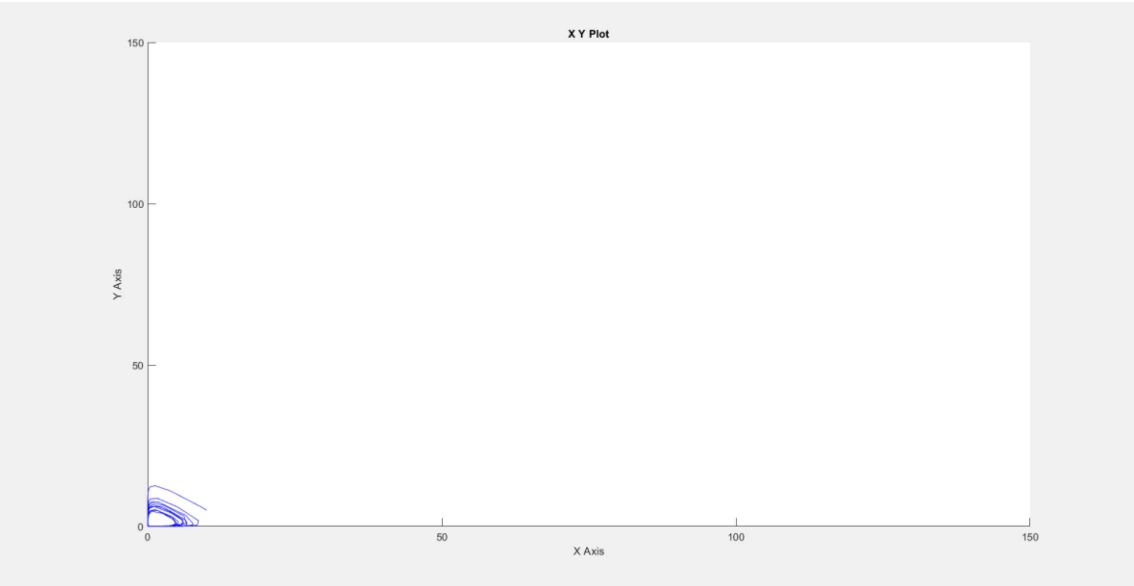


Gráfico y Mapa de fases para el modelo de Volterra-Lokta

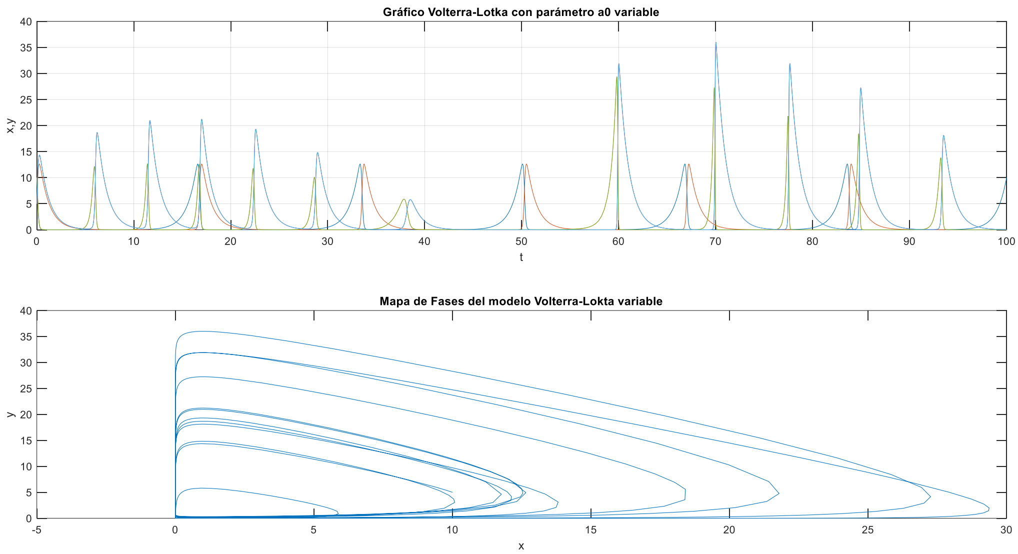
Para el modelo hecho en Simulink:



Representación hecha en Simulink

Apartado b) Si modificamos el modelo con la función periódica $a = \frac{a_0}{2}\sin(\omega t) + \frac{a_0}{2}$

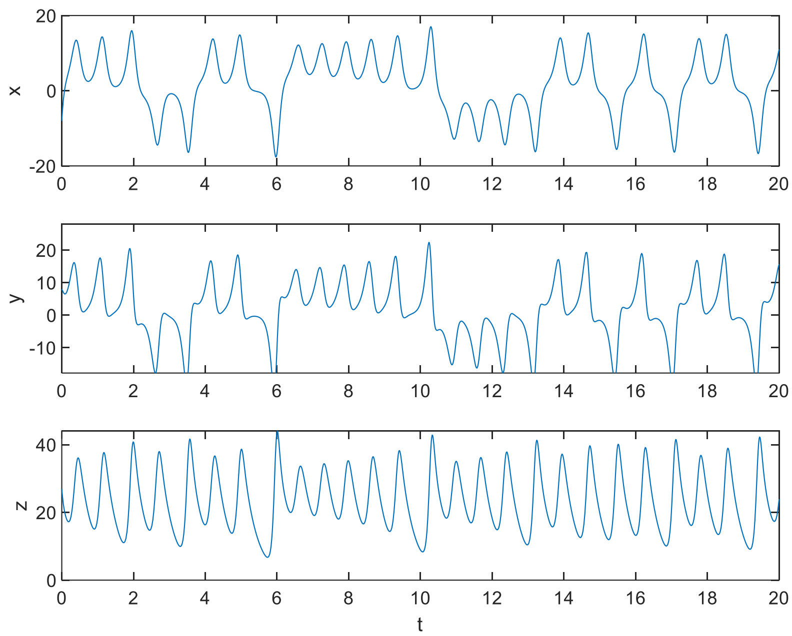
Vemos que el modelo se representa:



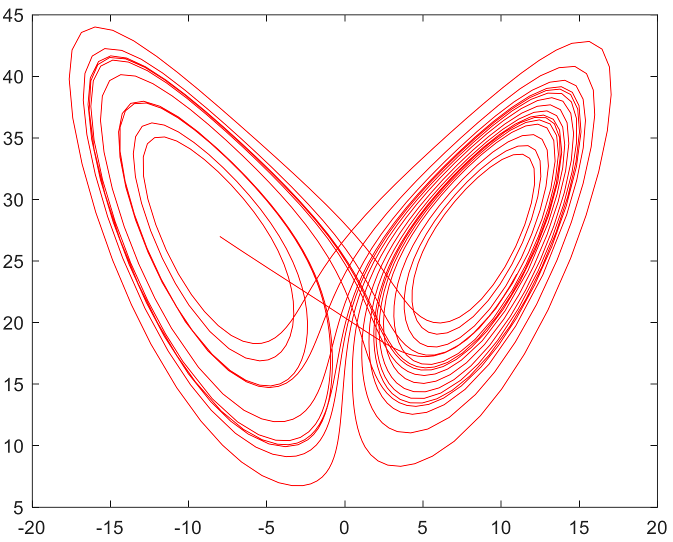
Modelo con el parámetro a modificado

Ejercicio 2.-

Apartado a.- Las simulaciones del modelo de Lorenz con los parámetros dados en el enunciado son, para Matlab:



Gráficos de x,y,z frente a t de las tres variables

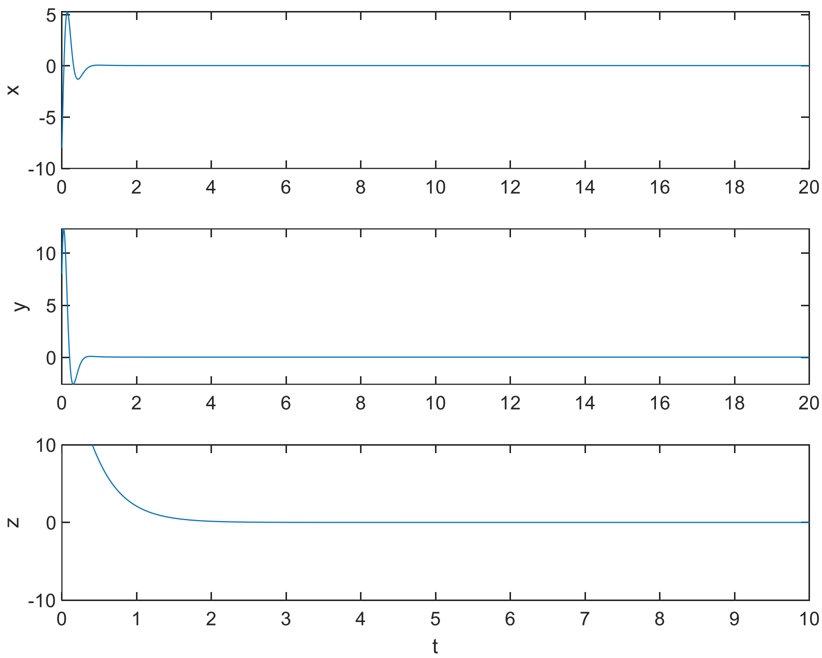


Mapa de Fases

Vemos como, efectivamente, el sistema converge a dos puntos de equilibrio.

Apartado b)

Para $\rho = 1$ tenemos las siguientes gráficas :



Gráficos x,y,z con ρ = 1

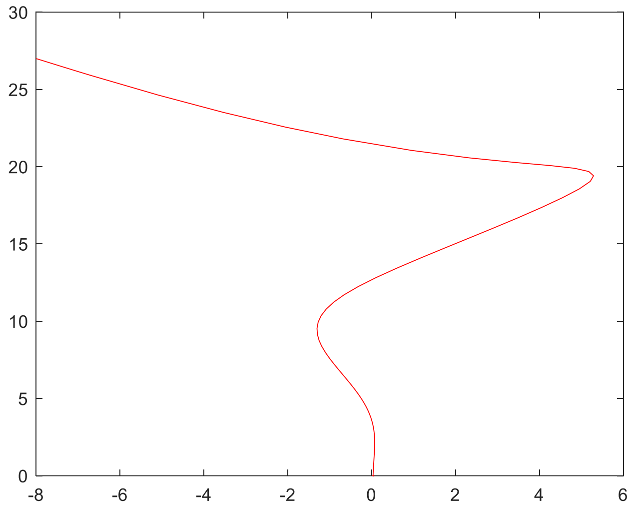


Ilustración 1Mapa de fases para ρ = 1

Ejercicio 3.

Apartado a) Para encontrar las variables de estado del sistema $m\ddot{x} + c\dot{y} + ky = F$, primero despejamos la función para que quede:

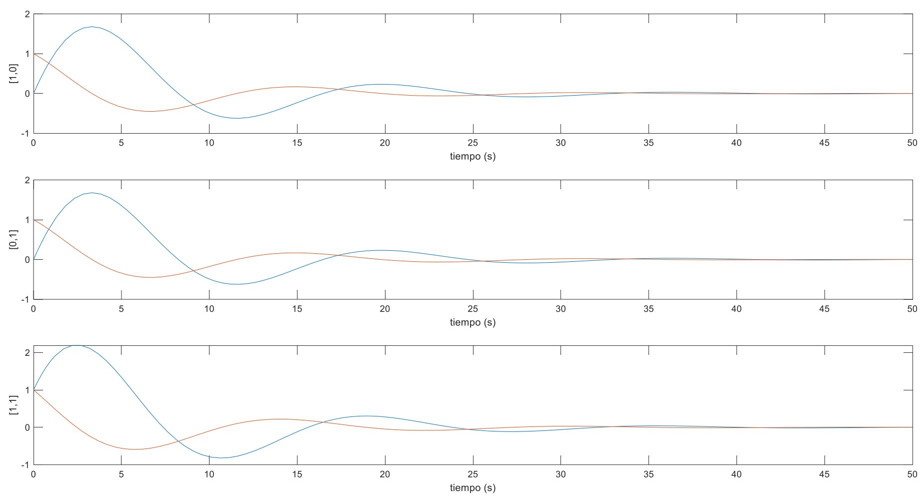
$$\ddot{x} = \frac{F}{m} - \frac{c\dot{y}}{m} - \frac{ky}{m}$$

Y como queremos dejarlo en función de la variable $\dot{y} = x$, entonces el sistema queda:

$$\dot{y} = x$$

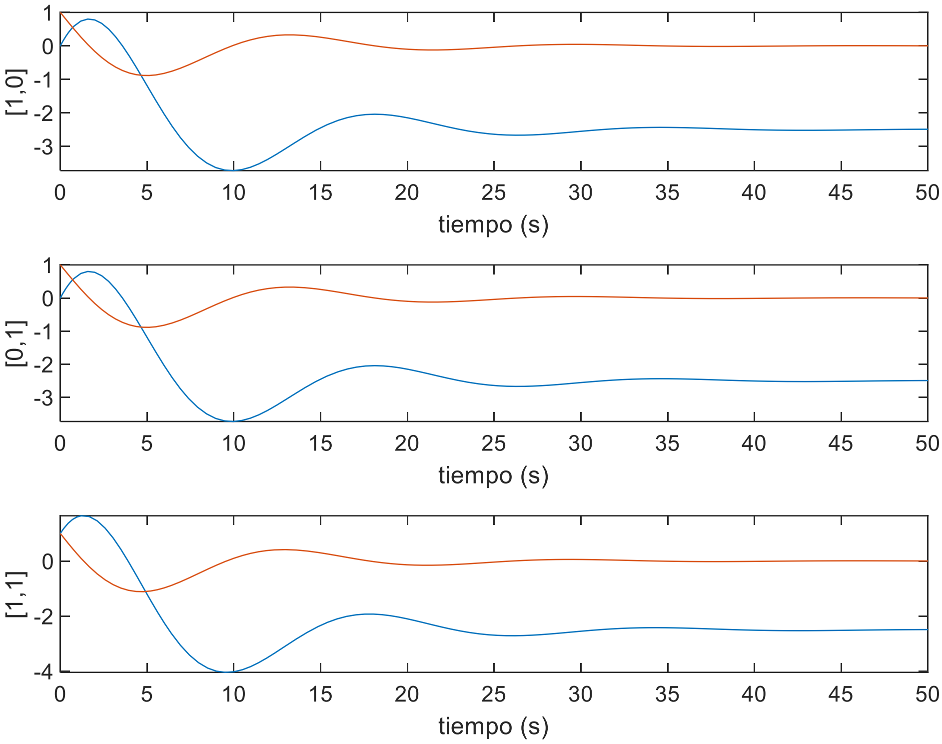
$$\dot{x} = \frac{F}{m} - \frac{c\dot{y}}{m} - \frac{ky}{m}$$

Apartado b) La simulación del sistema para los valores m=2.5kg, c=0.6 N·s/m y k=0,4 N/m, primero lo simulamos para un caso en el que F=0 con distintas condiciones iniciales:



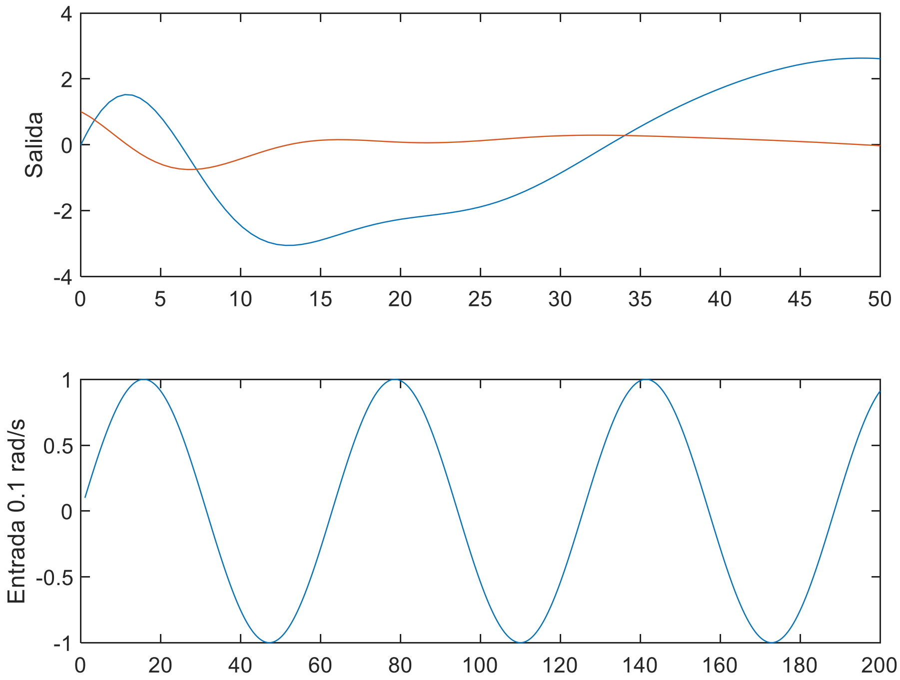
Representación para las distintas condiciones iniciales con F=0

Apartado d) Representarlo con una fuerza de entrada de 1N.



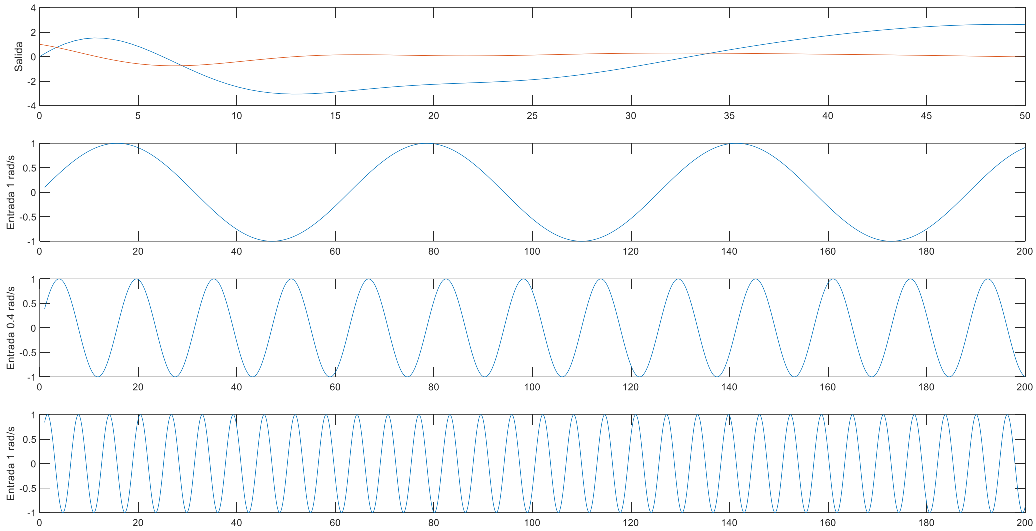
presentación para las distintas condiciones iniciales con F=1

Apartado e) La señal de entrada es un sinusoide de frecuencia 0.1 rad/s



Comparación de la entrada con la salida

Vemos que, para esta entrada, la señal está estabilizada hasta t=10 s, luego la señal se desestabiliza y casi se vuelve plana, si lo comparamos con otras salidas (apartado e)



Comparación con otras salidas de distintas amplitudes

Seguimos viendo que la salida que más se acerca sigue siendo la de 0.1 rad/s

Ejercicio 4.

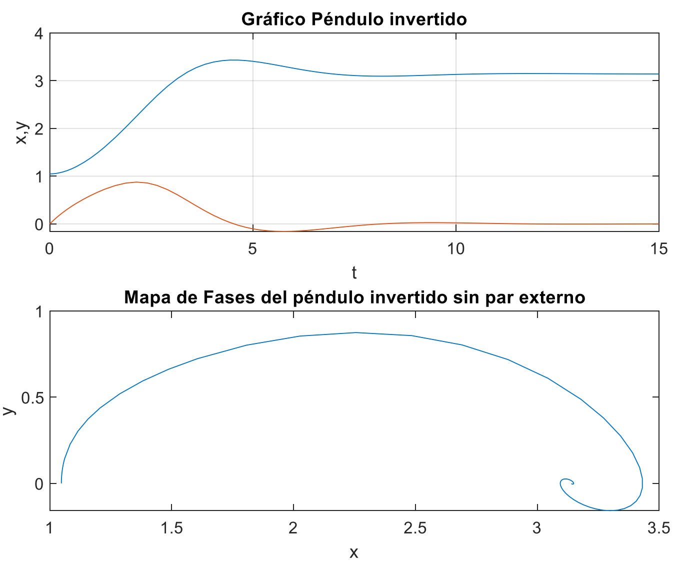
Apartado a) Usando las ecuaciones del péndulo invertido, linealizarlas en el punto de equilibrio π

Las ecuaciones son:

$$\dot{x_1} = x_2$$

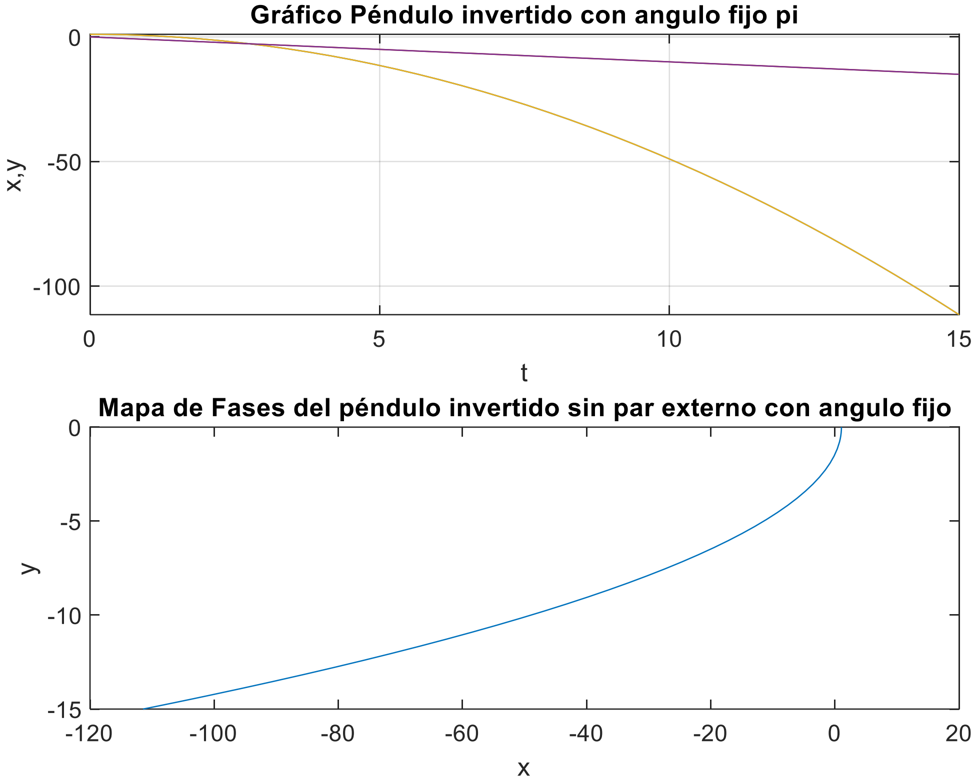
$$\dot{x}_2 = \frac{g}{l}\sin x_1 - \frac{b}{ml}x_2$$

El sistema original con un punto arbitrario θ



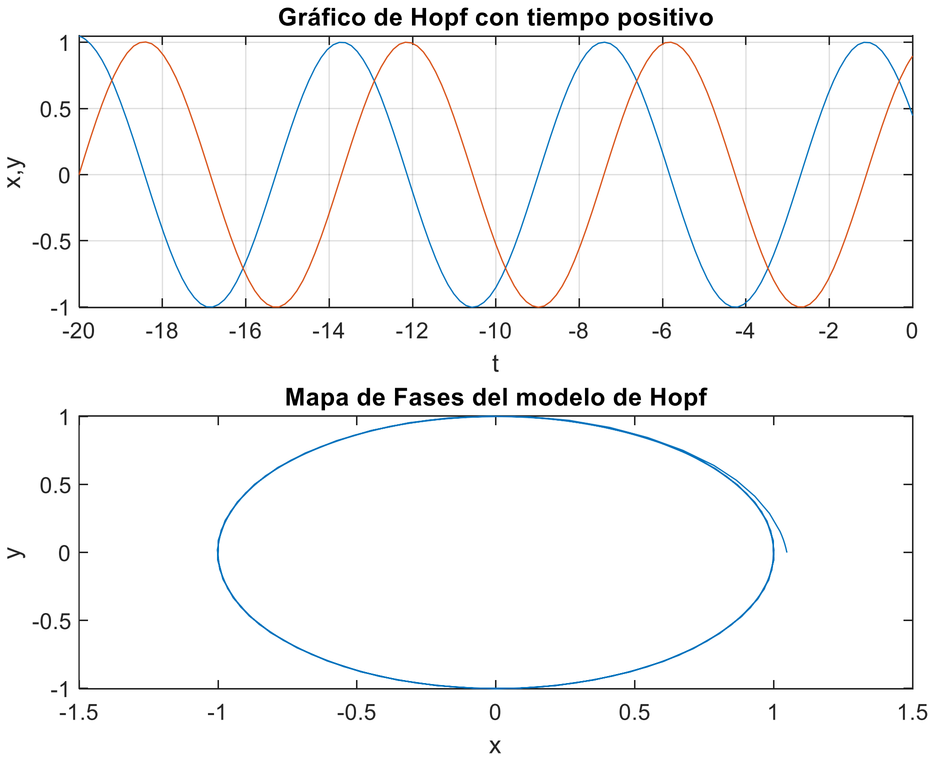
Representación del péndulo sin ángulo fijo

Y con la condición $\theta = \pi$



Ejercicio 5.- Para la bifurcación de Hopf obtenemos:

Si lo integramos con tiempo negativo:



Bifurcación de Hopf integrado con tiempo negativo

Obtenido con $\sigma = 1$

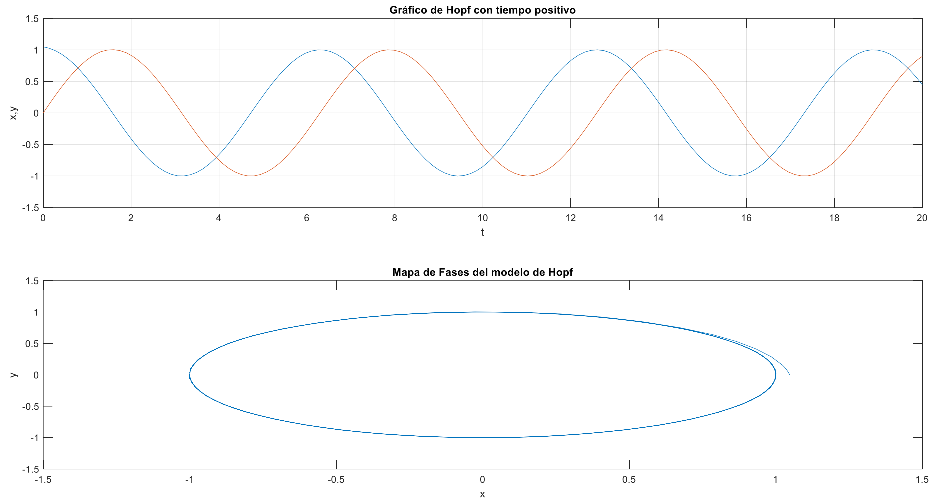


Gráfico y mapa de fases de la bifurcación de Hopf

Vemos que en los dos casos sale el mismo gráfico.