



# Tecnológico de Monterrey

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey

CAMPUS PUEBLA

Emprendimiento tecnológico

(Gpo 501)

## **Actividad 2 (Complemento)**

### **Profesor**

Alfredo García Suárez

### **Alumno**

Antonio Silva Martínez - A01173663

Fecha:

8 de Abril del 2024

### ***Instrucciones***

1. **Utilizar** el repositorio con el nombre: **Actividad 2 (Espacio de estados)**
2. **Obtener** la representación en espacio de estados del siguiente modelo linealizado

a)  $J\ddot{q} + k\dot{q} + mgaq = \tau$ ,  $a=l/2$ ,  $J=4/3 ma^2$ , donde la entrada es “ $\tau$ ” y la salida es “ $q$ ”

**(Robot de 1 link Linealizado)**

3. **Simular** los siguientes modelos, generando un análisis comparativo de su respuesta con respecto a los parámetros descritos en el punto 4.

a)  $J\ddot{q} + k\dot{q} + mga \cos(q) = \tau$ ,  $a=l/2$ ,  $J=4/3 ma^2$ , donde la entrada es “ $\tau$ ” y la salida es “ $q$ ”

b)  $J\ddot{q} + k\dot{q} + mga \sin(q) = \tau$ ,  $a=l/2$ ,  $J=4/3 ma^2$ , donde la entrada es “ $\tau$ ” y la salida es “ $q$ ”

c)  $J\ddot{q} + k\dot{q} + mgaq = \tau$ ,  $a=l/2$ ,  $J=4/3 ma^2$ , donde la entrada es “ $\tau$ ” y la salida es “ $q$ ”

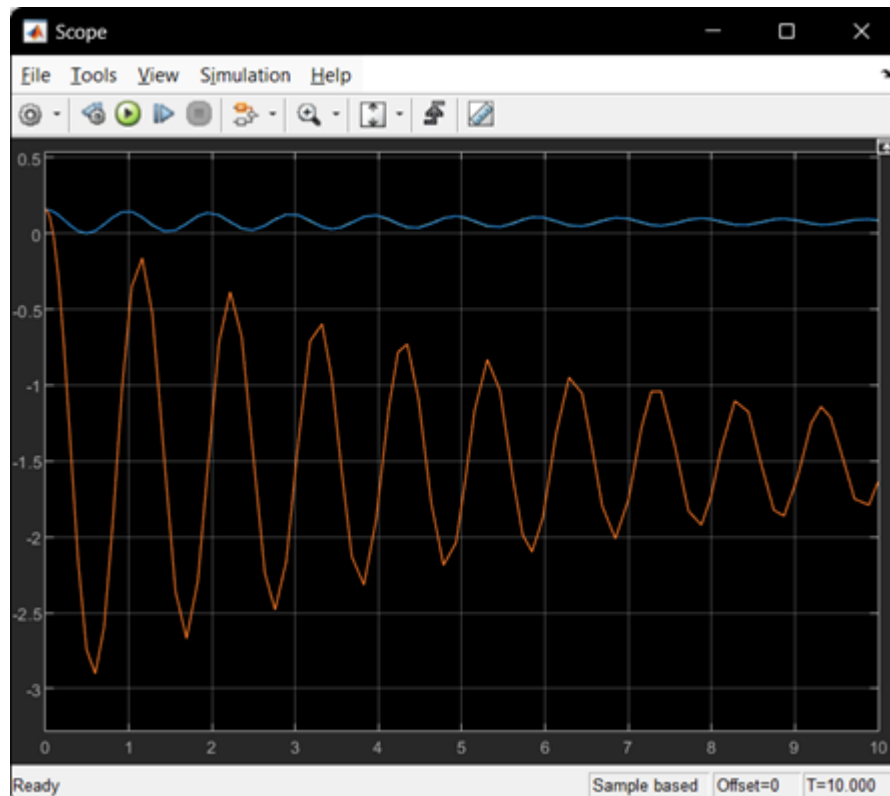
### **Parámetros de simulación:**

- a)  $k = 0.01$ ,  $m = 0.75$ ,  $l = 0.36$ ,  $g = 9.8$ ,  $\tau = 0.1$ ,  $x_1 = \pi/20$ ,  $x_2 = 0.0$
- b)  $k = 0.01$ ,  $m = 0.75$ ,  $l = 0.36$ ,  $g = 9.8$ ,  $\tau = 0.1$ ,  $x_1 = \pi/10$ ,  $x_2 = 0.0$
- c)  $k = 0.01$ ,  $m = 0.75$ ,  $l = 0.36$ ,  $g = 9.8$ ,  $\tau = 0.1$ ,  $x_1 = \pi/6$ ,  $x_2 = 0.0$
- d)  $k = 0.01$ ,  $m = 0.75$ ,  $l = 0.36$ ,  $g = 9.8$ ,  $\tau = 0.1$ ,  $x_1 = \pi/3$ ,  $x_2 = 0$
- e)  $k = 0.01$ ,  $m = 0.75$ ,  $l = 0.36$ ,  $g = 9.8$ ,  $\tau = 0.1$ ,  $x_1 = \pi/2$ ,  $x_2 = 0$
- f)  $k = 0.01$ ,  $m = 0.75$ ,  $l = 0.36$ ,  $g = 9.8$ ,  $\tau = 0.1$ ,  $x_1 = \pi$ ,  $x_2 = 0$
- g)  $k = 0.5$ ,  $m = 0.75$ ,  $l = 0.36$ ,  $g = 9.8$ ,  $\tau = 0.1$ ,  $x_1 = \pi/8$ ,  $x_2 = 0$
- h)  $k = 0.5$ ,  $m = 0.75$ ,  $l = 0.36$ ,  $g = 9.8$ ,  $\tau = 0.1$ ,  $x_1 = \pi/4$ ,  $x_2 = 0$
- i)  $k = 0.5$ ,  $m = 0.75$ ,  $l = 0.36$ ,  $g = 9.8$ ,  $\tau = 0.1$ ,  $x_1 = 2\pi$ ,  $x_2 = 0$

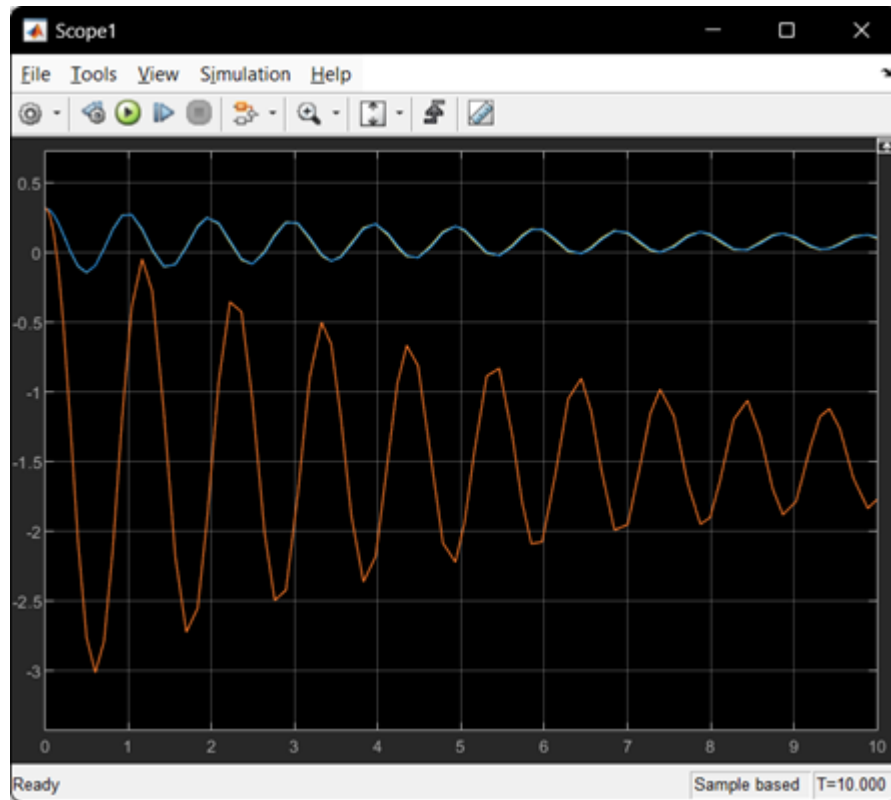
En este ejercicio hemos realizado la modelación de ecuaciones de un péndulo obteniendo el comportamiento de estos para poder observar la representación en espacio según la variación de la  $k$  o del valor inicial, posteriormente realizamos la comparación entre las 3 ecuaciones.

En cada simulación se obtuvieron 3 resultados debido a que se realizaron 3 ecuaciones diferentes y se obtuvo su comportamiento describiendo este conforme a los parámetros modificados antes mencionados.

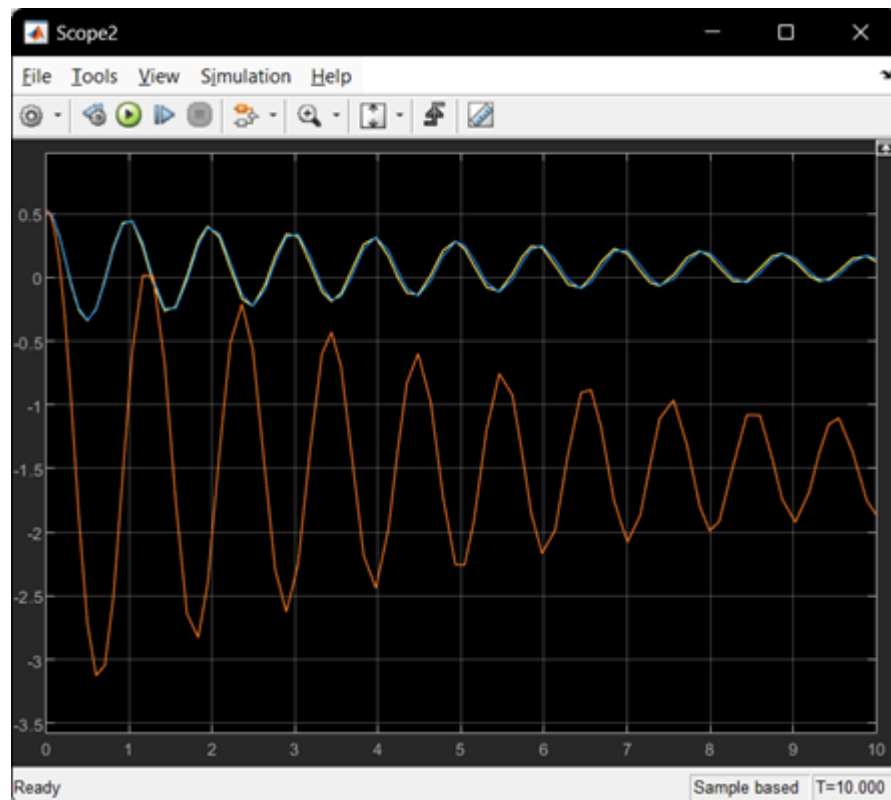
a)



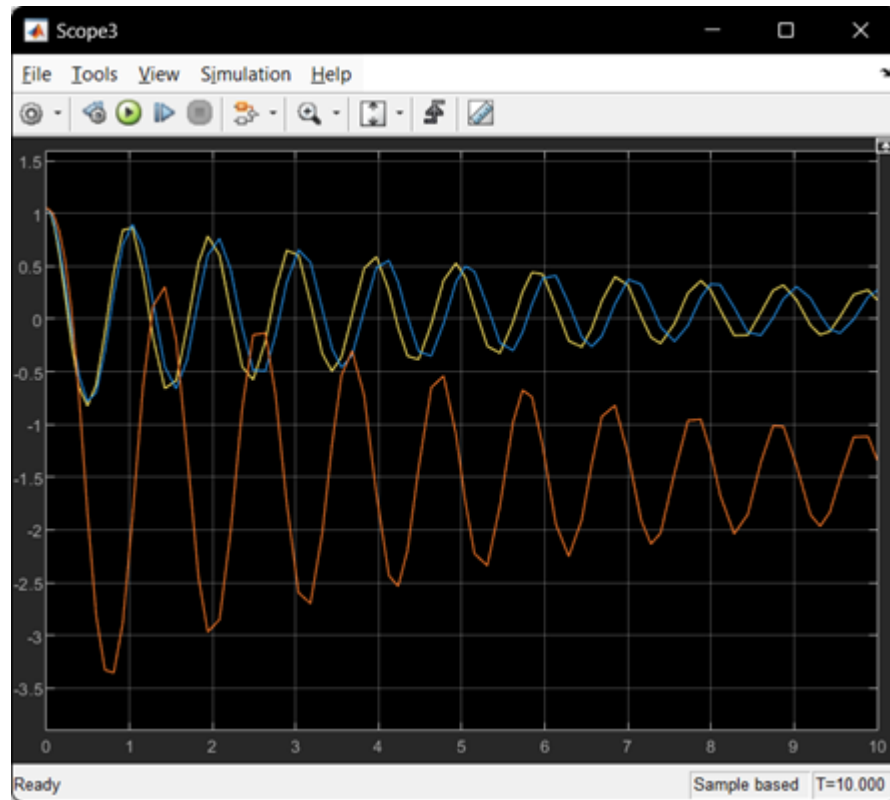
b)



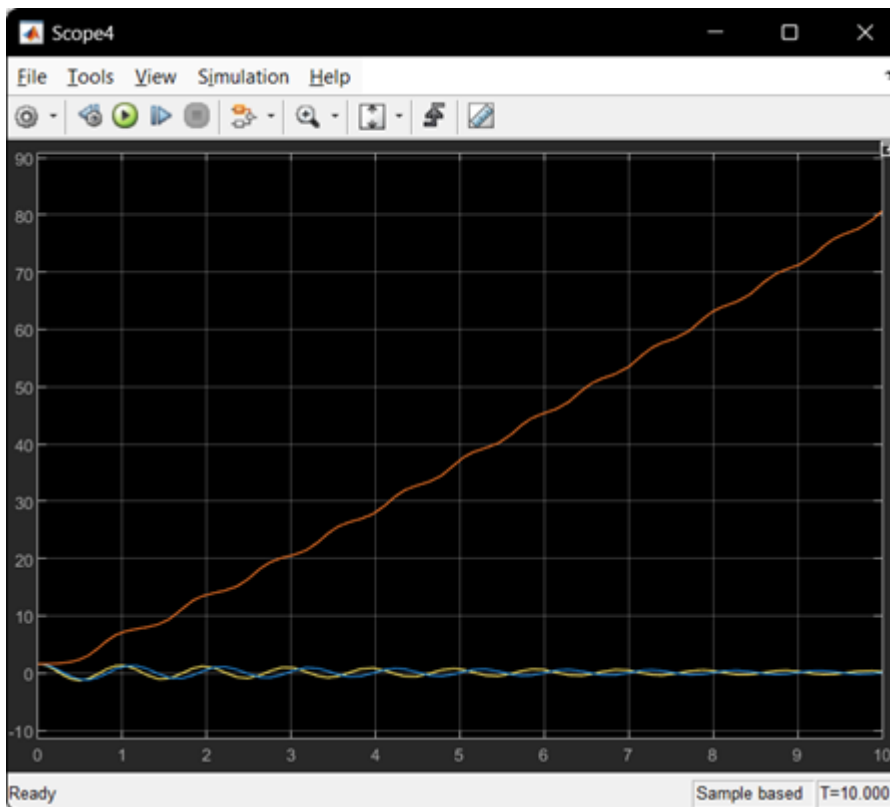
c)



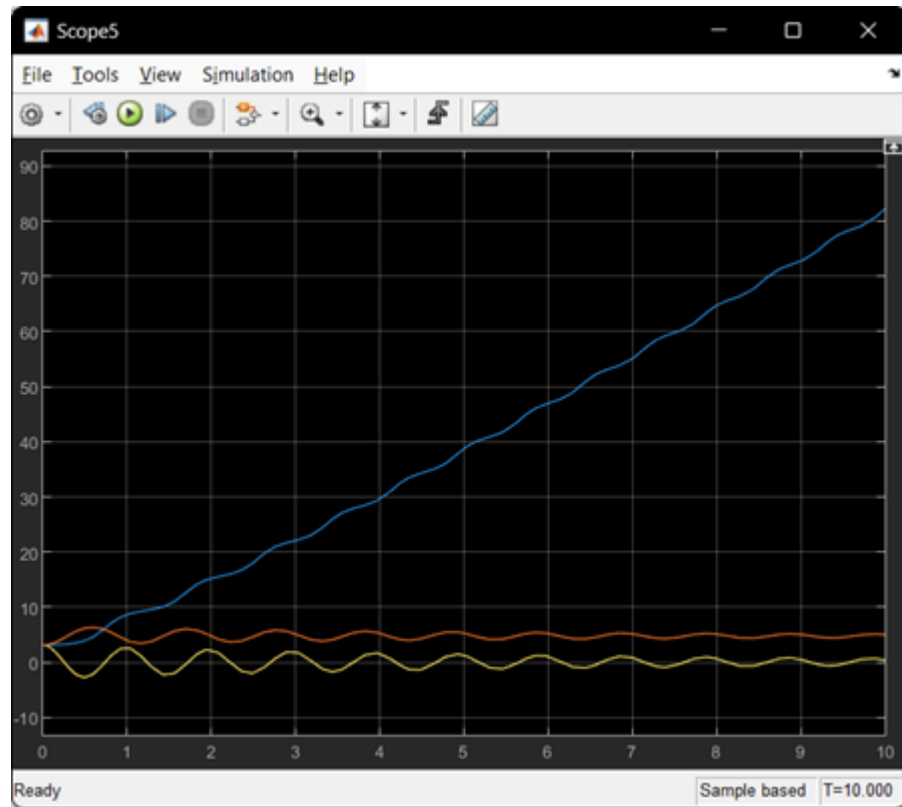
d)



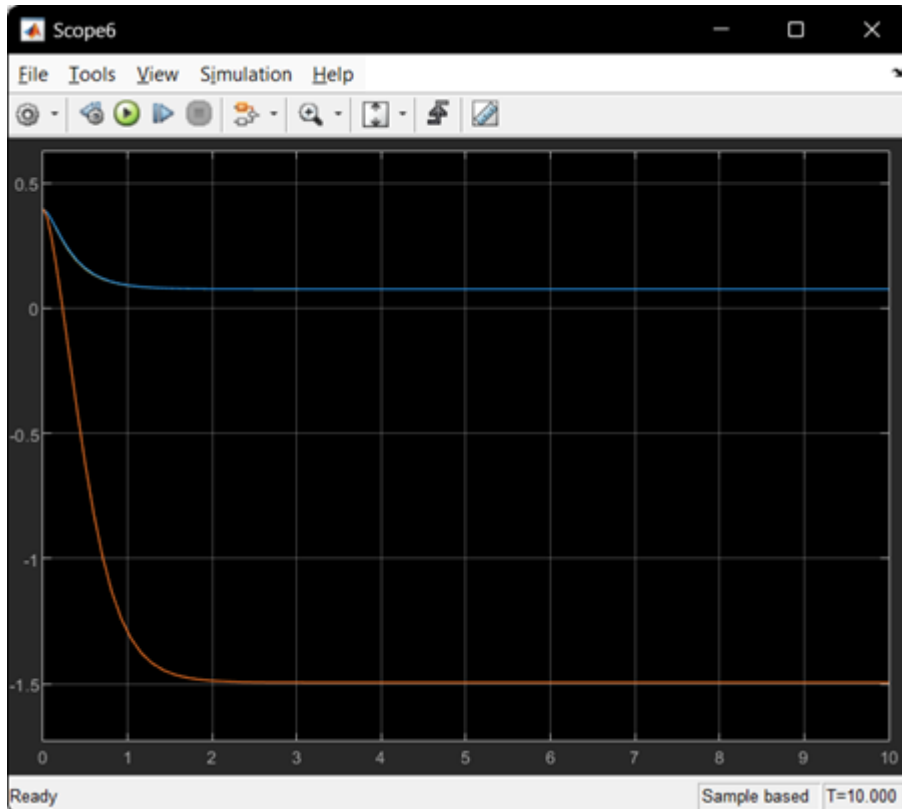
e)



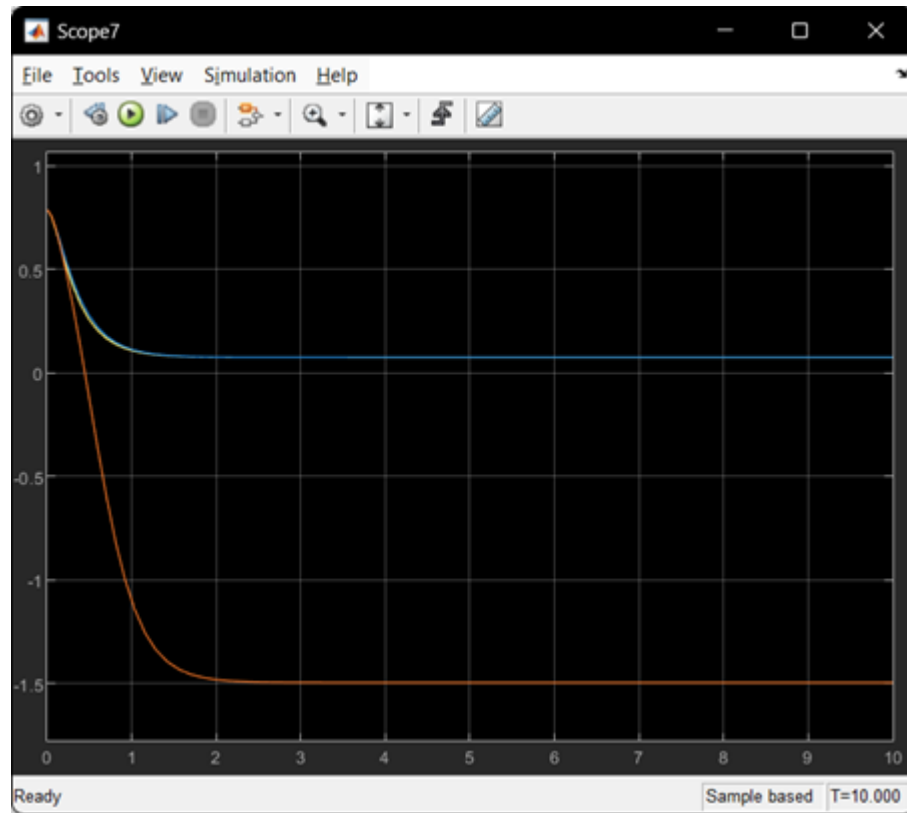
f)



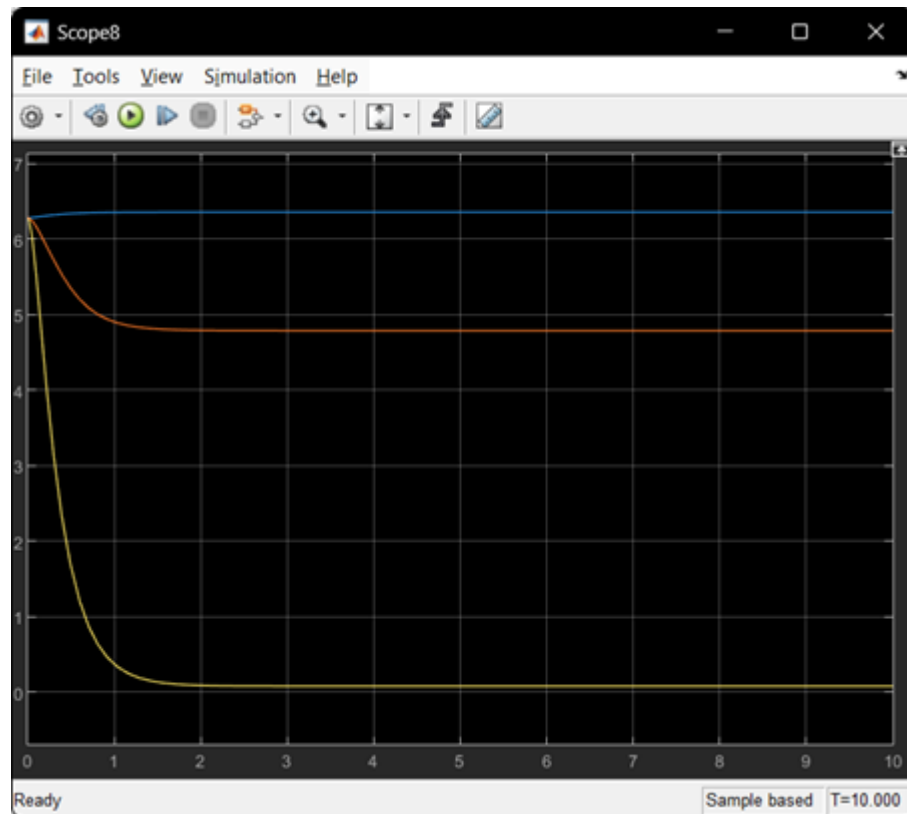
g)



h)



i)



## Conclusiones

En este ejercicio, hemos explorado la representación en espacio de estados de un sistema mecánico linealizado, específicamente un robot de 1 link. Mediante la formulación de ecuaciones de movimiento y la simulación de modelos variados, pudimos analizar cómo diferentes configuraciones y parámetros afectan el comportamiento del sistema.

Este tipo de análisis es fundamental en la ingeniería de control, ya que nos permite entender cómo se comportan los sistemas dinámicos bajo distintas condiciones y cómo responderán a diferentes entradas. Esto es crucial para diseñar controladores efectivos que puedan estabilizar el sistema, seguir trayectorias deseadas y cumplir con otros objetivos de control.