

Análisis de resultados obtenidos en simulaciones de movimientos oscilatorio

Alejandro López Ochoa

September 24, 2020

1 Movimiento Armónico Simple

Se tiene un sistema vertical de masa-resorte en el que se suelta un bloque a una altura y . Para este sistema se resolvió la ecuación de movimiento y se hicieron gráficas de: posición vs tiempo y velocidad vs tiempo (espacios de fase). Se mantuvo constante el intervalo de tiempo, sin embargo se varió la constante del resorte k , la masa del bloque m y la altura desde que era soltado el bloque y . Se realizaron 5 casos. Como se puede observar en la Figura 1 cuando la relación $w_0^2 = k/m$ se hace menor, el movimiento oscilatorio se hace menos frecuente. Podemos ver como la ecuación de movimiento presenta una solución del tipo $y(t) = A\cos(wt) + B\sin(wt)$.

1.1 Espacios de Fase

Para hallar los espacios de fase graficamos y' vs y . Se tiene que la ecuación de la trayectoria es:

$$\frac{y^2}{2E/k} + \frac{y'^2}{2E/m} = 1$$

Donde podemos observar que estos caminos de fase representan una elipse, vemos que la energía se conserva para un sistema armónico simple como se puede ver en la Figura 2.

2 Movimiento Armónico Amortiguado

Para tratar el movimiento armónico amortiguado, analizamos los mismos 5 casos solo que esta vez añadiendo el factor de amortiguamiento γ para el sistema amortiguado, esto modifica las ecuaciones de movimiento lo cual se ve traducido en los resultados obtenidos en la Figura 3.

Se toma el caso subamortiguado el cual se da para $\gamma < w_0$ y se observa que entre más grande sea el factor de amortiguamiento γ el sistema oscilará menos y se frenará más rápido.

2.1 Espacios de Fase

Podemos ver que la energía no se conserva, en los gráficos de *posición vs tiempo* se puede ver como el sistema se va quedando quieto, en el diagrama de fases presente en la Figura 4.

Al cambiar el problema a polares podemos ver que la trayectoria de fase es: $\rho = wAe^{-\gamma t}$ lo cual representa una espiral, como lo son los resultados obtenidos en este caso.

Graficas y vs t para Movimiento Armonico Simple

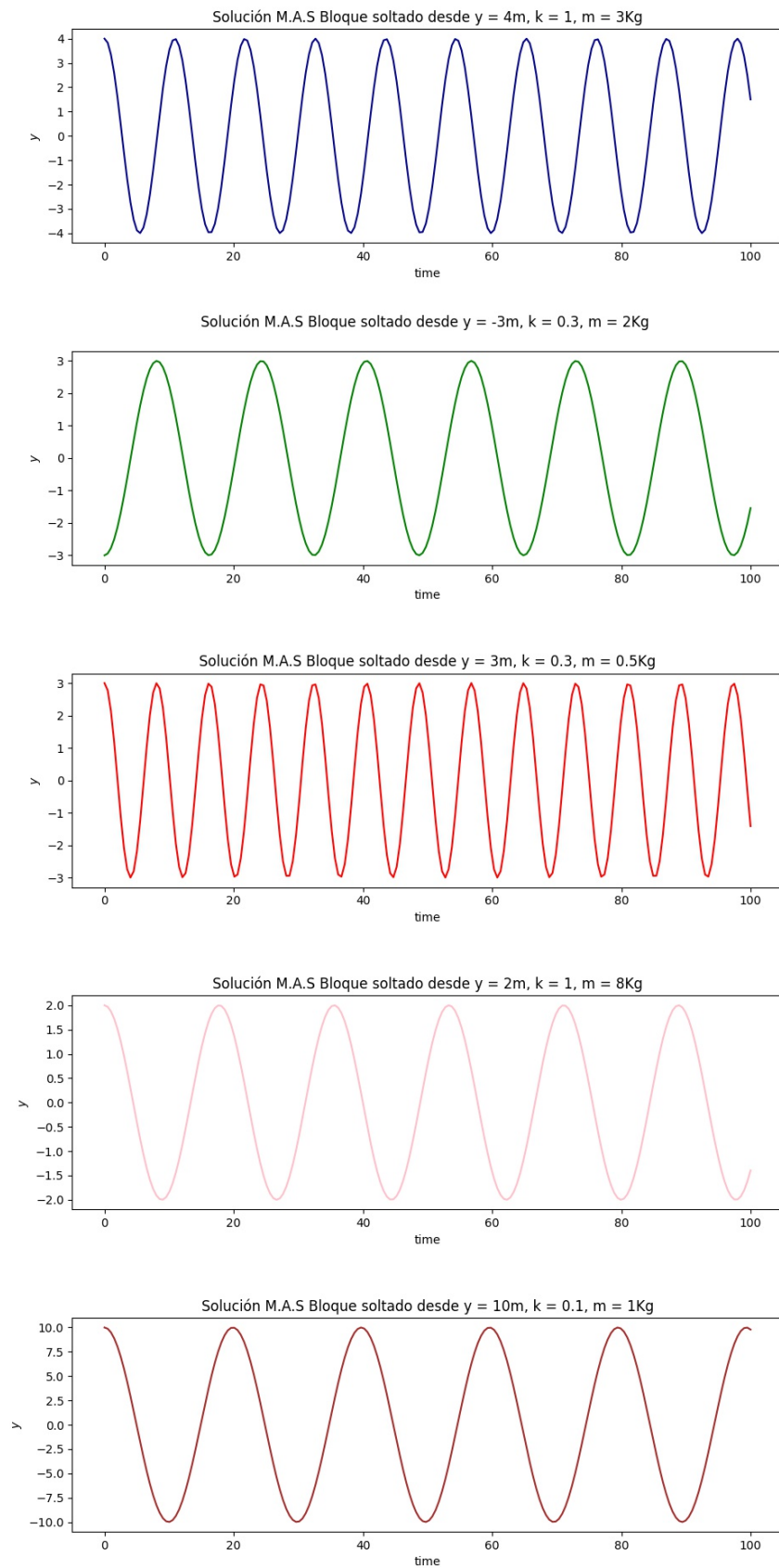


Figure 1: M.A.S

Graficas v vs y para Movimiento Armonico Simple

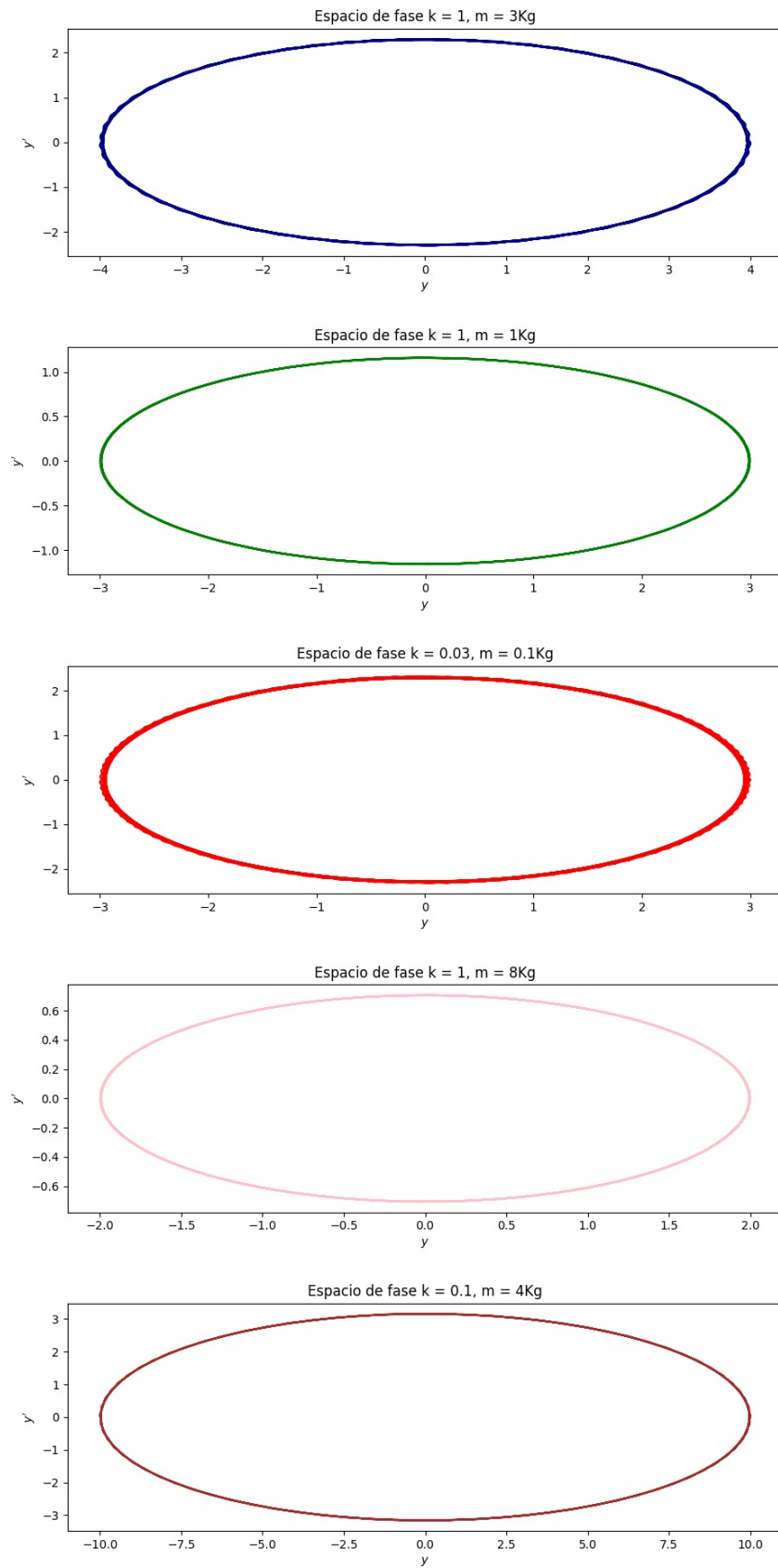


Figure 2: Espacios de fase de M.A.S

Graficas y vs t para Movimiento Sub-Amortiguado

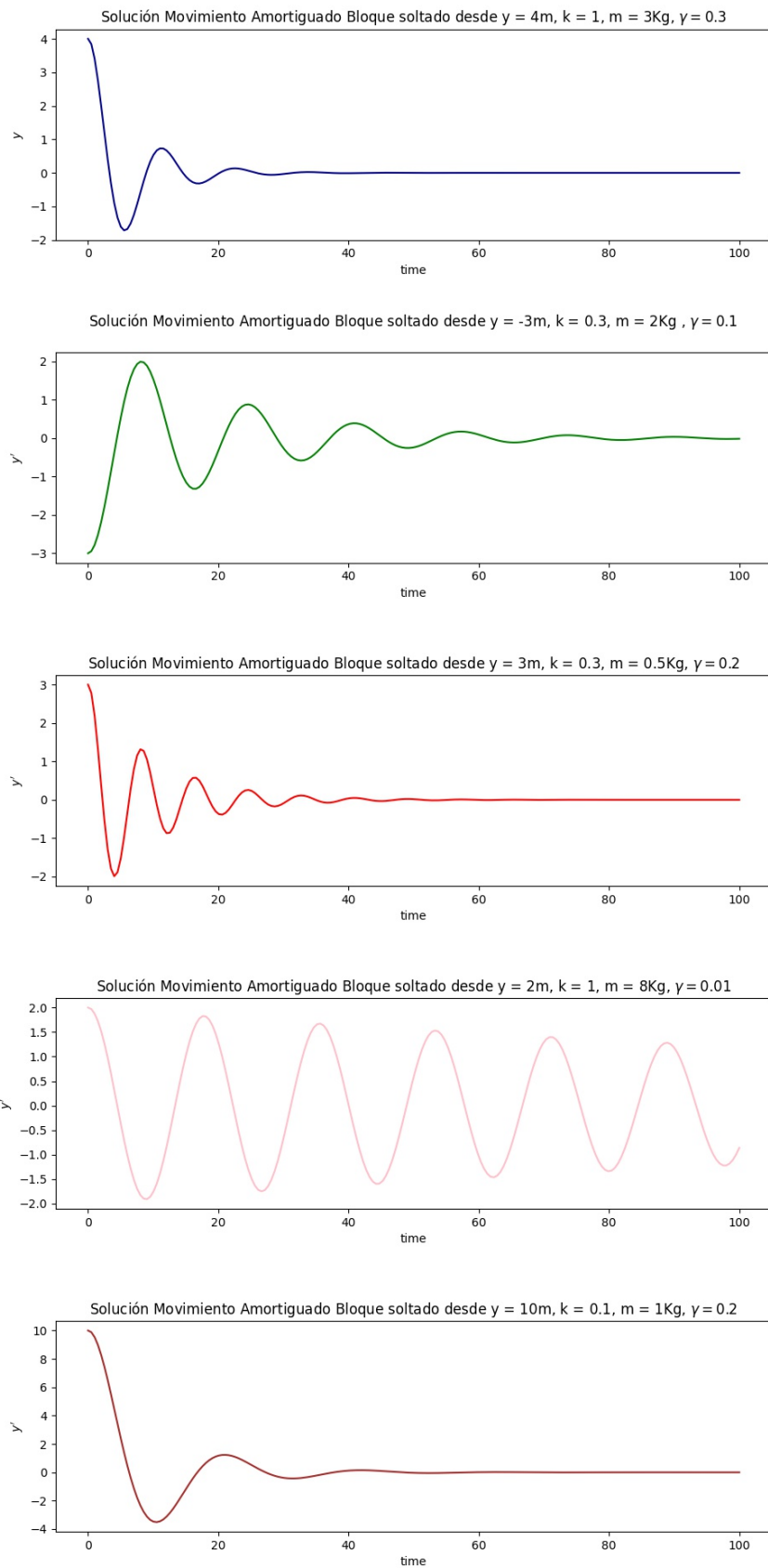


Figure 3: Movimiento Amortiguado

Graficas v vs y para Movimiento Amortiguado

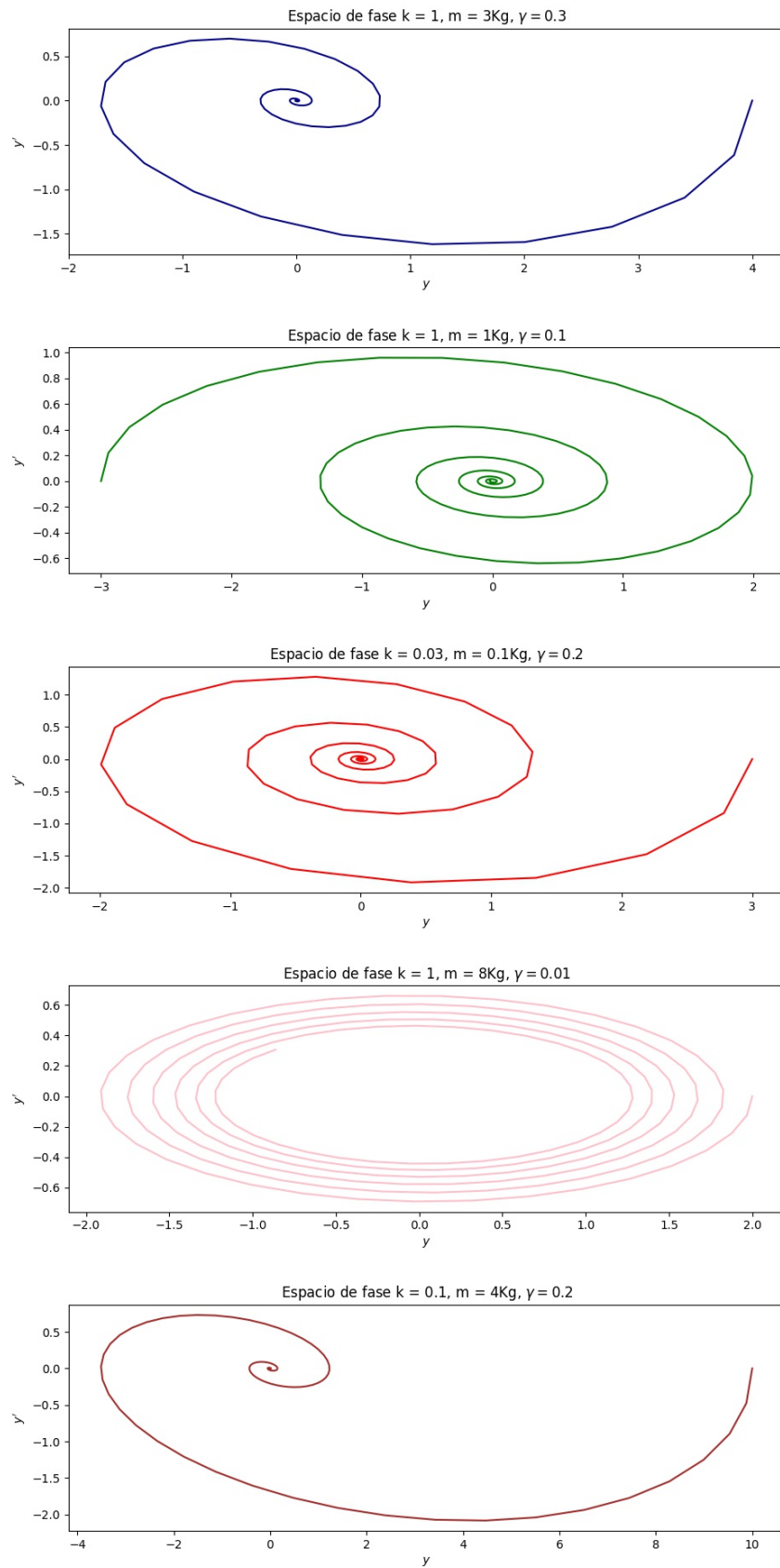


Figure 4: Espacios de Fase de Movimiento Amortiguado