

Capítulo 7

Conclusiones.

El objetivo para el cual se adjudicó este proyecto tenía dos partes bien diferenciadas. Por un lado se pretendía analizar la estabilización de la posición invertida del péndulo esférico sometido a vibración del punto de apoyo, y por otro lado se pretendía buscar los comportamientos periódicos en las cercanías de la posición invertida.

A continuación expondremos los resultados a los cuales se han llegado:

Como datos de partida se tenían los resultados de este mismo sistema pero sin tener en cuenta la fricción con el aire. En este caso fue posible estabilizar el péndulo en su movimiento tridimensional y encontrar el diagrama de bifurcaciones de la continuación en Θ .

El diagrama de bifurcaciones de la continuación en Θ que se obtuvo fue el que viene representado en la Figura 7.1, el cual se muestra a continuación.

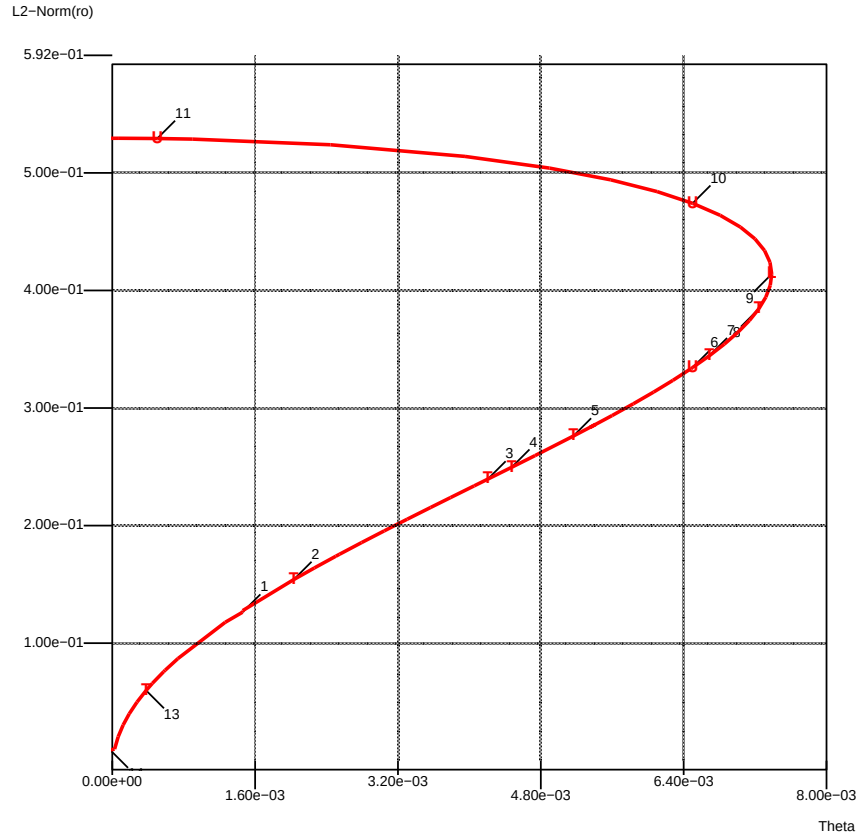
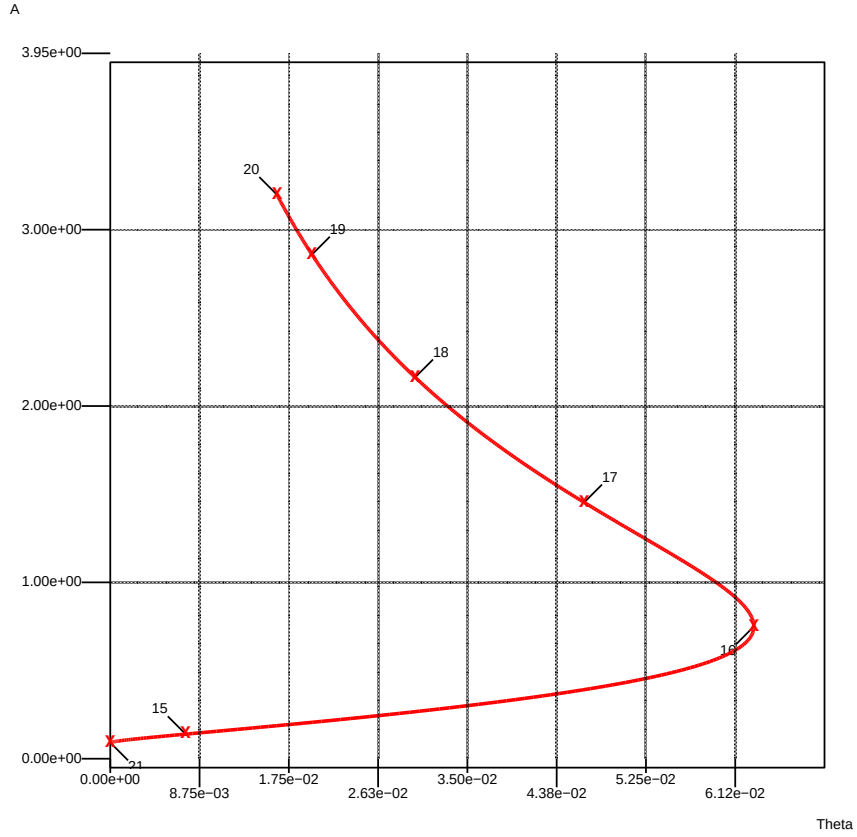


Figura 7.1: Conjunto de bifurcaciones de la continuación en Θ para $A=0.19$ y $\mu = 0,01$.

También fue posible estudiar la variación del punto de cambio de estabilidad, realizando una continuación de dicho punto en dos parámetros (A y Θ). Como puede verse en la siguiente figura:

Figura 7.2: Variación del LP con Θ y A .

Era por esto comprensible prever unos resultados parecidos para nuestro caso en cuestión. Sin embargo y en contra de todas las previsiones el sistema se ha demostrado que se comporta de una forma totalmente distinta a lo que se preveía.

En el caso sin fricción se demostró que era posible estabilizar el péndulo en torno a su posición vertical, sin embargo en nuestro caso con fricción se ha comprobado que sólo es posible mantener en equilibrio nuestro péndulo justo en su posición vertical o bien en un plano una vez se extinga el movimiento circular. Esto último se debe a la forma de la ecuación de movimiento (4.16).

$$\dot{\Theta} = -\frac{c}{m}\Theta$$

Al ser esta una ecuación decreciente es imposible conseguir que el sistema se estabilice girando. Es por tanto esta ecuación la responsable de que el sistema se vaya parando hasta quedarse en un plano en el cual ya si se pueda estabilizar aplicando la vibración en la base del péndulo. Este comportamiento lo podemos observar en la figura siguiente:

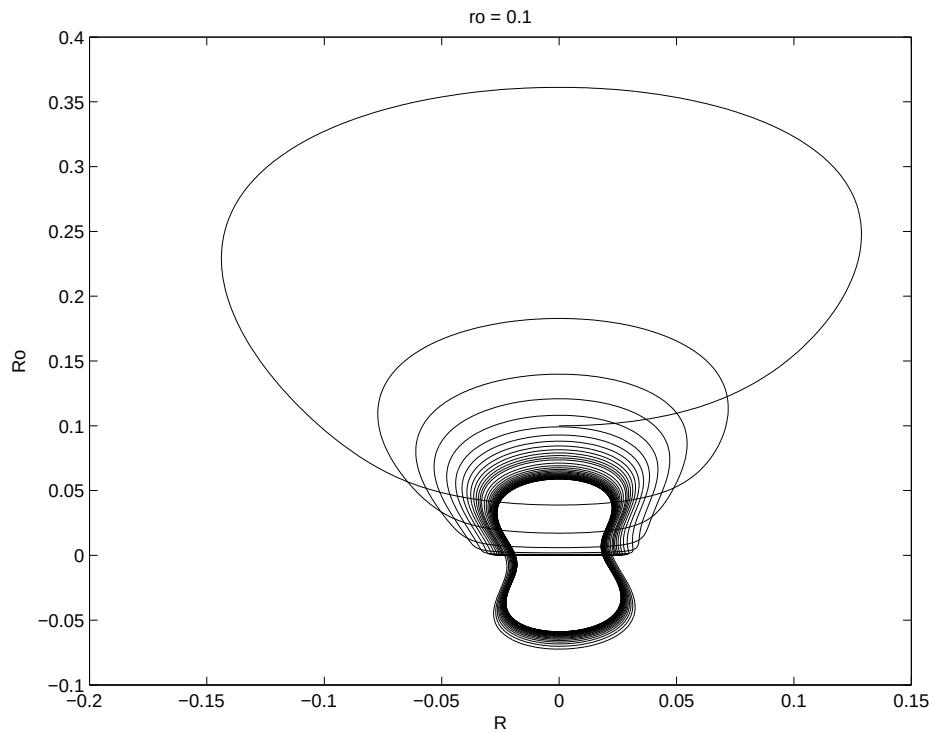


Figura 7.3: *Amplitud* = 0,5.

Aquí puede observarse como el sistema comienza girando hasta que se para en un plano donde se estabiliza entorno a la posición vertical en una oscilación periódica.