



## Caracterización del Potencial $\Phi_8$ en el Sistema de Duffing

Ulises Uriostegui Legorreta<sup>1</sup>, Zharky Ali Valdes Garcia<sup>1</sup> y Eduardo Salvador Tututi Hernández<sup>1</sup>  
1 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UMSNH. uli\_mat@hotmail.com

Muchos fenómenos naturales y de la vida cotidiana se basan en modelos matemáticos no lineales, desde problemas de la física, química, finanzas y epidemiología. A menudo estos modelos provienen de ecuaciones que se representan en sistemas de baja dimensionalidad con un comportamiento caótico. Algunos de los sistemas más usados para esto son el sistema de Liénard, el sistema de van der Pol, el sistema de Duffing con diferentes tipos de potenciales y una combinación de estos dos últimos; el sistema de van der Pol-Duffing. La complejidad de estos sistemas mencionados radica en el tipo de potencial usado, por ejemplo el sistema de Duffing con potenciales de tipo  $\Phi_4$  y  $\Phi_6$ ; estos potenciales pueden generar un máximo de 2 y 3 pozos, respectivamente. En este trabajo se analiza y estudia el sistema de Duffing con un potencial simétrico del tipo  $\Phi_8$ ; mostramos bajo qué condiciones el potencial tiene diferentes configuraciones de 1, 2, 3 y 4 pozos. A partir del discriminante del polinomio de tercer orden y mediante la fórmula de Cardano se ha realizado el análisis para determinar los valores de los parámetros del sistema donde se logran obtener la configuración de dos y cuatro pozos. Para determinar el rango de los valores de los parámetros, se resuelve mediante un sistema de desigualdades que posteriormente se resuelve numéricamente. La solución obtenida se muestra como conjuntos de condiciones que se deben cumplir simultáneamente los parámetros. De un modo similar se analiza analíticamente el discriminante y los posibles tipos de factorización de la deriva del potencial  $\Phi_8$ , así se encuentran nuevos parámetros que generan las distintas configuraciones del potencial. Finalmente se comparan los resultados obtenidos numéricamente y analíticamente. Se logra caracterizar y obtener una tabla con las características de los parámetros para los diferentes tipos de configuraciones que tiene el potencial simétrico de tipo  $\Phi_8$ . El caso de la configuración de cuatro pozos es un resultado importante y sobresaliente por su alta simetría, ya que reduce las condiciones de los parámetros del sistema.