

RAE

PROGRAMA ACADÉMICO: Licenciatura en física

TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de grado

TÍTULO DEL DOCUMENTO: EL EXTRAÑO COMPORTAMIENTO DEL TIPPE-TOP

AUTOR: INÉS CONCEPCIÓN SÁNCHEZ RODRÍGUEZ

ASESOR: SERGIO GALINDO TORRES

PALABRAS CLAVES: Tippe-Top, Rotación del cuerpo rígido, Métodos numéricos de solución a ecuaciones diferenciales, caos, Coeficientes de LYAPUNOV

DESCRIPCIÓN: El trabajo se realizó en la línea de profundización La Enseñanza de la física desde una perspectiva Cultural, en el subgrupo Sistemas Dinámicos, cuya preocupación es el estudio de distintos eventos físicos, desde la modelación sistémica y sus afines con la enseñanza. Por tanto plantea la propuesta de abordar distintos eventos relacionados con el análisis sistémico, como en este caso el comportamiento del Tippe-Top.

CONTENIDO: El Tippe-Top es un trompo poco convencional en su forma, pero aún más en su comportamiento ya que cuando se le hila sobre una mesa, su tallo bajara rápidamente y cuando este toca la mesa, aparentemente el trompo saltará. ¡la cosa interesante es cuando el Tippe-Top salta también cambia la dirección de la rotación! En otros términos, en algún punto durante la inversión, el trompo deja de rotar alrededor del eje a través del tallo y entonces empieza a girar en sentido contrario. Al mismo tiempo, el centro de masa es levantado, así que es un problema bastante interesante acerca de la conservación de energía; dado que en la naturaleza no observamos con mucha regularidad comportamientos de este tipo.

En particular este trabajo presenta cuatro capítulos en los que se aborda la solución desde la perspectiva de los sistemas dinámicos al problema del extraño comportamiento del Tippe-Top, partiendo desde un modelo y llegando al análisis complejo de los coeficientes de Lyapunov.

METODOLOGÍA: Inicialmente se proponen las ecuaciones de movimiento del trompo utilizando los ángulos de Euler tomando en cuenta su simetría. Se resuelven dichas ecuaciones con el método de Runge Kutta de cuarto orden y se

estudian propiedades del movimiento como la energía y la susceptibilidad a las condiciones iniciales propuestas.

CONCLUSIÓN: Después del análisis matemático y de la simulación computacional del conjunto de ecuaciones diferenciales obtenidas a partir de este, el trabajo no sólo permite destacar a la fuerza de fricción como la culpable de la inversión del trompo, verificar que en este sistema disipativo a su vez se cumple el teorema de la conservación de la energía, sino que además permite relacionar las principales características del sistema para llegar a concluir que por más extraño que sea el comportamiento no se comporta como un sistema caótico.