

Ruptura dinámica de balance detallado debido a fuerzas inducidas por corriente

- Erika L. Mehring^{1,2}, Raúl A. Bustos-Marín^{1,2,3}, Hernán L. Calvo^{1,2}

¹*Facultad de Matemática Astronomía y Física - Universidad Nacional de Córdoba*

²*Instituto de Física Enrique Gaviola de Córdoba, CONICET-UNC*

³*Facultad de Ciencias Químicas - Universidad Nacional de Córdoba*

En este trabajo analizamos los efectos dinámicos de las fuerzas inducidas por corriente [1] en un punto cuántico acoplado a un modo vibracional longitudinal. Para ello, modelamos la configuración de transporte a través de una cadena unidimensional tight-binding con condiciones de borde absorbentes y calculamos la evolución de ondas planas inyectadas en las proximidades del punto cuántico. El punto cuántico puede moverse en la dirección de la corriente, y su acoplamiento con los contactos depende de su posición. El mismo, además, está sujeto a fuerzas inducidas por corriente y a fuerzas armónicas clásicas. Calculamos la dinámica completa dependiente del tiempo para todo el sistema, empleando una combinación de la fórmula Trotter-Suzuki [2] para los electrones y el método Runge-Kutta para la posición del punto cuántico. Este cálculo exacto se comparó con las soluciones de estado estacionario obtenido por 1) el formalismo de funciones de Green de noequilibrio en el régimen adiabático [3] y 2) la aproximación estacionaria de la ecuación de Schrödinger [4]. Encontramos que todas las soluciones convergen bajo condiciones apropiadas de adiabaticidad, estableciendo las bases para el análisis de efectos no adiabáticos para fuerzas inducidas por corriente en este tipo de sistemas. Posteriormente, encontramos condiciones de parámetros donde el punto cuántico se mueve hacia una nueva posición de equilibrio debido al paso de la corriente a través del sistema. Debido a que esta nueva posición depende fuertemente de la dirección de la corriente, el dispositivo muestra una ruptura de balance detallado [4] generando una asimetría en la conductancia efectiva.

Referencias

- [1] N. Bode et al., Phys. Rev. Lett. 107, 036804 (2011)
- [2] H. De Raedt B. De Raedt, Phys. Rev. A 28, 3575 (1983)
- [3] S. E. Deghi et al., J. Phys.: Condens. Matter 33 175303 (2021)
- [4] H. M. Pastawski E. Medina, Rev. Mex. Fís. 47, 1 (2001)