

Computación Cuántica con Estados Electrónicos Protegidos Topológicamente

Alejandra León^{1*}, Mónica Pacheco^{2†}

¹ Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Diego Portales, Santiago.

² Departamento de Física, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso.

*alejandra.leon@udp.cl, †monica.pacheco@usm.cl

Resumen

Recientemente hemos hallado de forma teórica un alótropo bidimensional de nitrógeno-carbono que denominamos Popnitrografeno (PNG), y que posee estados electrónicos protegidos topológicamente [1]. En este trabajo presentamos resultados preliminares de una arquitectura de autómatas celular cuántico unidimensional, (QCA), implementada en nanocintas de PNG. En estas nanocintas definimos regiones a modo de puntos cuánticos, con un estado electrónico protegido por una fase topológica. Hemos diseñado pruebas de concepto para evaluar nuestra arquitectura en el procesamiento de la información cuántica, durante las operaciones de computación cuántica. Estas pruebas de concepto incluyen la evaluación de la performance del QCA bajo condiciones de desorden de la red y en la presencia de impurezas atómicas sustitucionales. La figura 1 muestra un esquema de la arquitectura QCA implementada en una nanocinta de PNG, con los átomos de carbono representados por círculos amarillos y los átomos de nitrógeno por círculos azules. En la misma figura mostramos la estructura de bandas de energía de una de estas nanocintas y la celda unitaria con la presentación de función de onda asociada al estado protegido en la fase topológica.

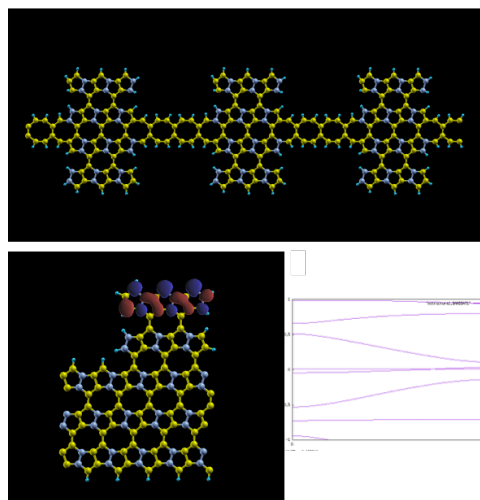


Figura 1: Estructura QCA implementada en una nanocinta de PNG, (parte alta de la figura). En la parte baja se muestra la celda unitaria de otra nanocinta con el estado topológico y su correspondiente bandas de energía.

Agradecimientos: Esta investigación cuenta con el financiamiento del proyecto Fondecyt 1211913.

Referencias

[1] A. León, W. Orellana, E. Suárez y M. Pacheco, Phys. Rev. B 101, 085408 (2020)