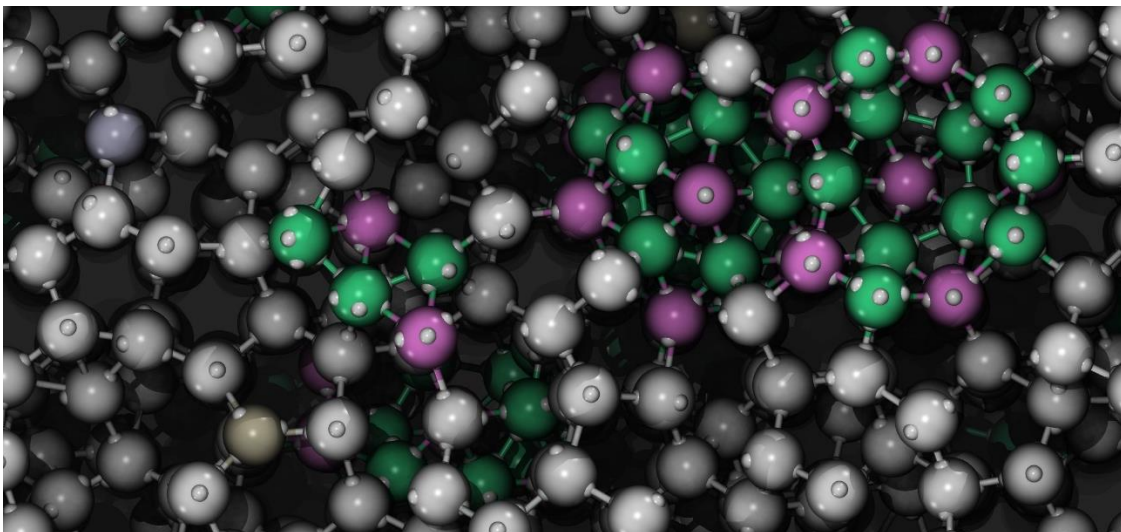


Madrid, jueves 19 de agosto de 2021

Un estudio del CSIC propone un método para obtener cuasicristales a partir de nanopartículas de ADN

- El trabajo revela que es posible formar cuasicristales icosaédricos, unas estructuras atómicas ordenadas pero no periódicas como los cristales comunes, sin emplear metales
- La capacidad de estos materiales de inhibir la propagación de la luz tiene potenciales aplicaciones en la fabricación de chips, sensores y otros dispositivos



Cuasicristal icosaédrico construido a partir de nanopartículas con interacciones direccionales. / IFQR

Un trabajo liderado por una investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha revelado que es posible formar cuasicristales —estructuras ordenadas que, a diferencia de los cristales usuales, no siguen internamente un patrón periódico—, a partir de materiales no metálicos mediante el control de la dirección de las interacciones o enlaces entre sus partículas. La investigación, [publicada en la revista *Nature*](#), abre una vía para producir cuasicristales en el laboratorio a partir de nanopartículas de ADN, un logro que podría ser aplicado en la fabricación de chips,

sensores y otros dispositivos por la capacidad que tienen estos materiales de inhibir la propagación de la luz.

Los cuasicristales son estructuras que siguen un orden, pero la disposición tridimensional de sus átomos no es periódica, como sí sucede en el caso de los cristales. Dicho de otra forma, estos materiales no se pueden obtener replicando una unidad estructural (la celda unidad en el caso de los cristales) en las tres dimensiones del espacio. Su descubrimiento en la naturaleza por el Nobel de Química israelí **Dan Shechtman** produjo un cambio de paradigma en el campo de la cristalografía. Desde entonces se han identificado multitud de cuasicristales icosaédricos (llamados así porque tienen la misma simetría que un icosaedro, un poliedro regular de veinte caras), algunos encontrados de forma natural en meteoritos e, incluso, a partir de una detonación nuclear, [como la de la bomba Trinity en 1945](#).

“Todos estos cuasicristales están formados por metales, nunca se han observado en sistemas covalentes, lo que quiere decir que las interacciones o enlaces entre sus átomos no son direccionales, ya que no están dirigidos u orientados entre ellos con ángulos bien definidos. Mediante experimentos computacionales nosotros demostramos que, si no nos limitamos a las restricciones geométricas permitidas en sistemas atómicos, sí es posible obtener cuasicristales icosaédricos mediante interacciones direccionales”, aclara la investigadora **Eva Noya**, del Instituto de Química Física Rocasolano (IQFR-CSIC), que ha liderado el trabajo junto a **Jonathan Doye**, de la Universidad de Oxford.

Hasta ahora las teorías existentes explicaban la formación de cuasicristales mediante interacciones de largo alcance (como las de los enlaces metálicos). Este estudio concluye que también se pueden obtener a través de enlaces direccionales que promueven o favorecen la simetría icosaédrica. Desde un punto de vista práctico, los resultados pueden ser el punto de partida para la producción experimental de estos materiales.

Aunque es improbable que los cuasicristales observados se puedan obtener a partir de sistemas atómicos, los átomos no son el único tipo de partículas que pueden formar cristales. Los coloides o nanopartículas también se pueden organizar en cristales. En concreto, estos ya se han producido experimentalmente a partir de nanopartículas construidas utilizando hebras de ADN. Esta técnica, denominada *origami de ADN*, se emplea en nanotecnología para crear formas complejas con material genético.

“En este artículo proponemos símiles de las partículas modelo utilizando nanopartículas de ADN que se pueden sintetizar en el laboratorio. La ventaja de utilizarlas es que la forma y las interacciones entre las partículas se pueden controlar de forma muy precisa”, subraya **Noya**.

Si las nanopartículas tienen el tamaño adecuado, será posible obtener en el laboratorio cuasicristales que sean capaces de inhibir la propagación de la luz en determinadas frecuencias en todas las direcciones. “Esta cualidad convierte a los cuasicristales en materiales especialmente atractivos en campos como la fotónica y las telecomunicaciones”, añade la investigadora del CSIC.

Eva G. Noya, Chak Kui Wong, Pablo Llombart & Jonathan P. K. Doye. **How to design an icosahedral quasicrystal through directional bonding.** *Nature*. DOI: [10.1038/s41586-021-03700-2](https://doi.org/10.1038/s41586-021-03700-2)

Alda Ólafsson / CSIC Comunicación