



El agua es más extraña encerrada en nano tubos de carbono

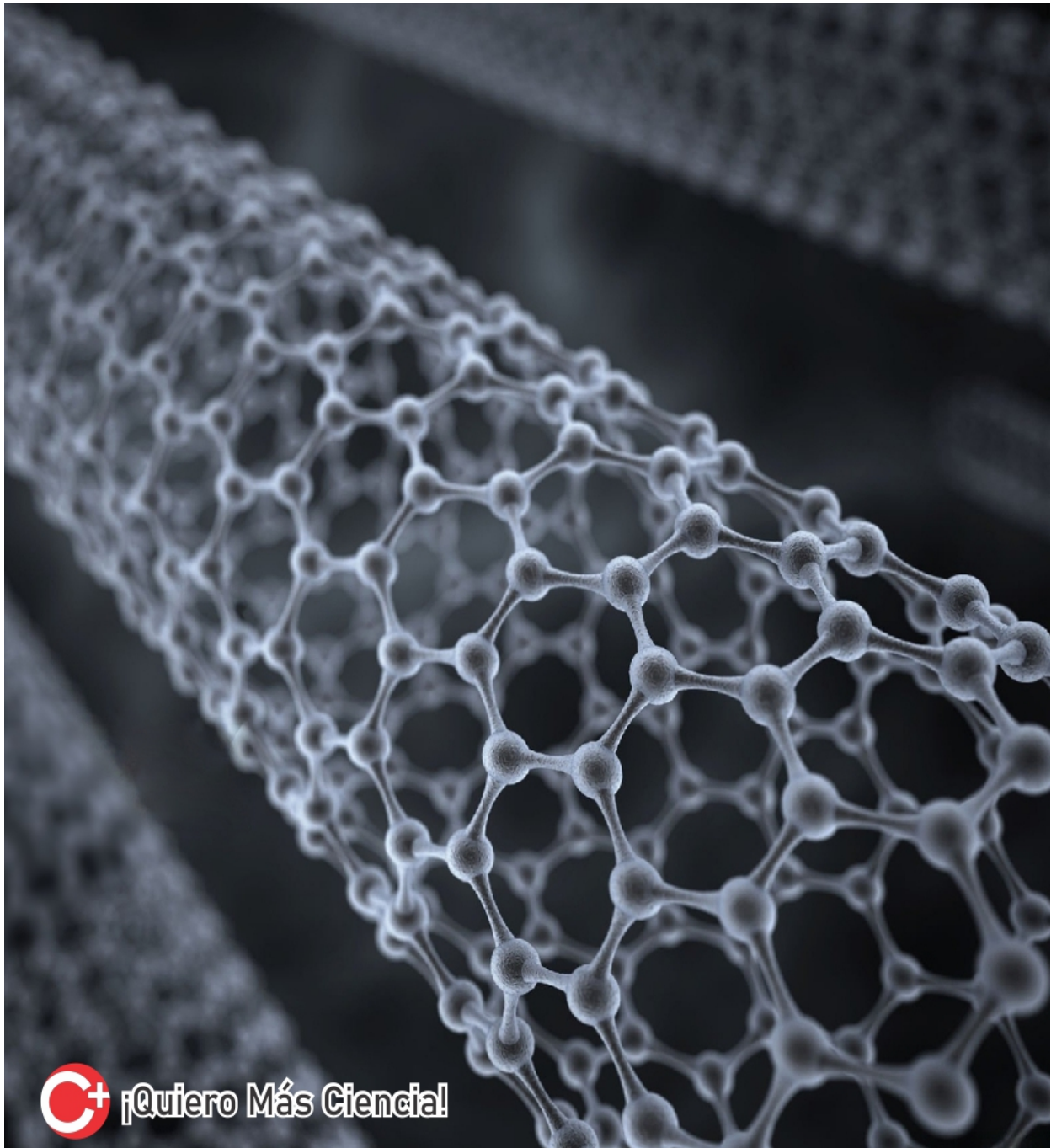
Description

El agua atrapada en nano tubos de carbono, exhibe propiedades eléctricas sorprendentes, desafiando las expectativas de su comportamiento a gran escala. nanotubos de carbono, efecto dieléctrico, agua confinada

CONTENIDOS

El Agua: Más Allá de lo Apparente

El agua, un elemento fundamental para la vida, [esconde una complejidad sorprendente a escala molecular](#). A pesar de su apariencia simple, el agua posee una serie de propiedades únicas que la distinguen de otros líquidos. Una de [estas propiedades es su capacidad para formar dipolos eléctricos](#), es decir, una distribución desigual de carga eléctrica dentro de la molécula. Esta característica le confiere al agua su tensión superficial y la capacidad de adoptar diversas formas, desde el estado líquido hasta el sólido, como el hielo.



Los científicos han descubierto que el tamaño de los nanotubos de carbono influye significativamente en el comportamiento del agua en su interior, lo que abre nuevas posibilidades para el diseño de materiales a nanoescala.

El Agua Encerrada en Nano Tubos de Carbono

Cuando el agua queda atrapada en espacios extremadamente pequeños, como los nanotubos de carbono, su comportamiento se altera de manera significativa. Los nanotubos de carbono son estructuras cilíndricas formadas por átomos de carbono, con un diámetro tan pequeño que solo unas pocas moléculas de agua pueden caber en su interior. Encerradas en un nanotubo de carbono hidrofóbico, que para un virus de Jardán sería el tamaño ideal

de una taza de café, las moléculas de agua potencian las interacciones con un campo eléctrico debido a su confinamiento. En este entorno confinado, las interacciones entre las moléculas de agua y las paredes del nanotubo se intensifican, dando lugar a propiedades físicas y químicas muy diferentes a las del agua en estado libre.

El Desafío de Simular el Comportamiento del Agua

Comprender el comportamiento del agua confinada a nivel molecular es un desafío que ha atraído la atención de numerosos investigadores. Sin embargo, simular estos sistemas es una tarea extremadamente compleja, ya que requiere el uso de potentes computadoras y modelos teóricos muy sofisticados. Las simulaciones convencionales, basadas en los principios de la mecánica cuántica, solo permiten estudiar sistemas relativamente pequeños durante tiempos muy cortos.

Te Puede Interesar:

Aprendizaje Automático Para Entender el Agua Encerrada en Nano Tubos de Carbono

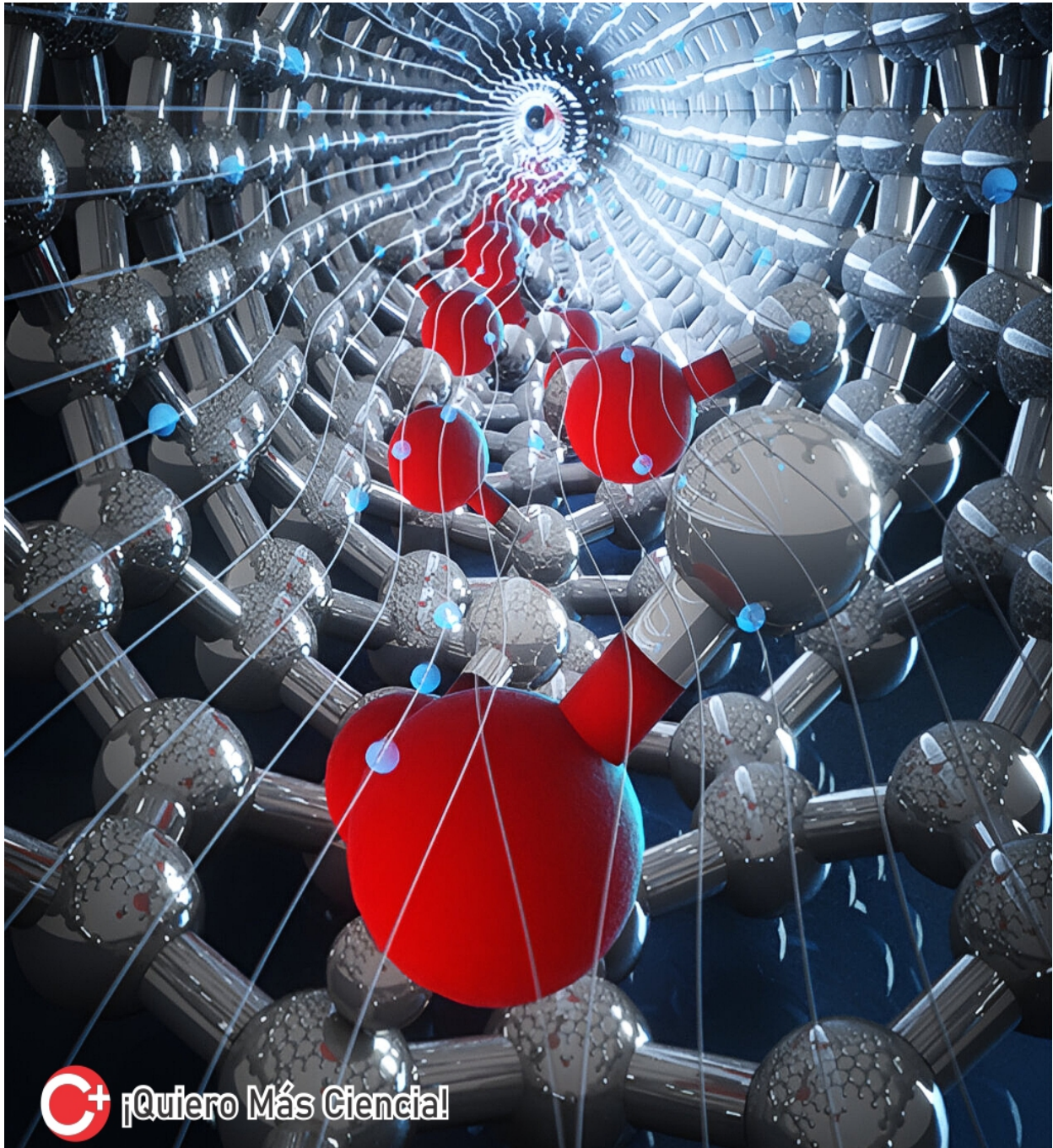
Para superar estas limitaciones, un equipo de investigadores ha recurrido al aprendizaje automático, una rama de la inteligencia artificial que permite a las computadoras aprender a partir de datos. Los investigadores entrenaron un modelo de aprendizaje automático para predecir el comportamiento de las moléculas de agua dentro de los nanotubos de carbono. De esta manera, pudieron obtener una imagen más completa y detallada de los procesos que tienen lugar a escala molecular.

“Es crucial entender la capacidad del líquido confinado para filtrar campos eléctricos y cómo difiere esta del comportamiento en masa”, señala el autor principal, Marcos Calegari Andrade, científico de materiales del Laboratorio Nacional Lawrence Livermore (LLNL). “Comprender mejor la respuesta dieléctrica del agua confinada es vital no solo para el progreso de las tecnologías de separación, sino también para otras aplicaciones emergentes, como el almacenamiento y la conversión de energía”.

Descubrimientos Sorprendentes

Los resultados obtenidos por los investigadores son sorprendentes. Descubrieron que, [a medida que disminuye el diámetro de los nanotubos de carbono, aumenta la constante dieléctrica del agua](#) en la dirección paralela al eje del nanotubo. La constante dieléctrica es una propiedad que describe la capacidad de un material para almacenar energía eléctrica en un campo eléctrico. Un valor elevado de la constante dieléctrica indica que el material es capaz de almacenar una gran cantidad de energía eléctrica.

En la simulación, la constante dieléctrica en el eje de los nanotubos de carbono se incrementaba conforme el diámetro de los tubos disminuía. Esta alcanzaba un valor máximo en 0,79 nanómetros, punto en el cual las moléculas de agua se alineaban en una única fila.



El efecto dieléctrico del agua se ve modificado de manera significativa cuando esta se encuentra confinada en nanotubos de carbono, lo que sugiere que las interacciones moleculares a nanoescala son mucho más complejas de lo que se pensaba.

Para seguir pensando

Este descubrimiento tiene importantes implicaciones para diversas áreas de la ciencia y la tecnología. Por ejemplo, podría ayudar a los biólogos moleculares a comprender mejor el transporte de agua y otras sustancias a través de los canales proteicos de las células. Además, podría tener aplicaciones en el desarrollo de nuevos materiales para el almacenamiento de energía y la purificación de agua. Los resultados de esta investigación abren nuevas vías para explorar las propiedades del agua a escala nanométrica y para desarrollar tecnologías más eficientes y

sostenibles.