

Una ventana a lo invisible

- * **El Grupo Nanoimaging de CIC nanoGUNE muestra sus tres microscopios singulares capaces de ver y manipular átomos**
- * **Uno de ellos es el único en el mundo que permite medir propiedades electrónicas, mecánicas y ópticas a escala atómica**
- * **La investigación llevada a cabo por el grupo busca sentar las bases para la electrónica del futuro**

El Grupo Nanoimaging de nanoGUNE, dirigido por José Ignacio Pascual, estudia la materia a escala atómica. Para ello cuenta con tres microscopios singulares, uno en cada laboratorio, capaces de 'ver' y mover átomos y moléculas.

Donostia, 23 de julio de 2013. Cuando se trabaja a escala atómica, la materia se comporta de forma diferente y la física presenta situaciones interesantes. Todo ello exige, sin embargo, unos requerimientos técnicos muy importantes. El Grupo Nanoimaging de nanoGUNE cuenta con los medios técnicos —tres grandes microscopios— y humanos para poner todo eso en práctica.

“Las propiedades que tienen los materiales dependen de las de los átomos que los forman y de cómo éstos se ordenan. Nuestro objetivo es investigar las propiedades de los átomos individuales o en nanoestructuras, y diseñar estrategias para ensamblarlos en nuevos materiales que optimicen su comportamiento en funciones tan dispares como la electrónica, el magnetismo o la catálisis”, explica José Ignacio Pascual, director del Grupo Nanoimaging de nanoGUNE. Algunas de las aplicaciones que podrían ser fruto de la investigación de este grupo son los dispositivos electrónicos del futuro desarrollados a partir de nuevos materiales.

Tres en uno

El grupo de investigación de José Ignacio Pascual ha diseñado y construido uno de sus tres microscopios, único en el mundo. Se trata de un microscopio que puede medir las propiedades electrónicas, mecánicas y ópticas a escala atómica. El microscopio, que está operativo desde enero en uno de los laboratorios del sótano de nanoGUNE, permite además mover átomos y moléculas una a una.

El microscopio utiliza una punta muy afilada como sonda para acercarse a un átomo o molécula sobre una superficie y para medir la corriente túnel, electrones que saltan de la punta a la muestra. Estos electrones cumplen la función que tiene la luz a escala más grande: nos permite ver los átomos y conocer sus propiedades.

Este microscopio opera en unas condiciones de temperatura y vacío extremas. Y es que a temperatura ambiente, los átomos tienen mucha energía y no paran de moverse, por lo que sería imposible estudiarlos y manipularlos uno a uno. Así que el grupo de Pascual ha tenido que acoplar el microscopio a un tanque de helio líquido, un criostato de helio, para trabajar a 269 grados bajo cero. El frío es imprescindible para que los átomos estén quietos. Y también el vacío es fundamental para que ni el aire, que también se compone de átomos, distorsione las medidas. Para ello, se trabaja con lo que se conoce como el ultra alto vacío, 10^{-13} atmósferas, el equivalente al vacío intergaláctico.

Y esto no es todo. Este primer microscopio es aún más peculiar. Permite trabajar con materiales que no sean conductores de electricidad, gracias a que el equipo de José Ignacio Pascual ha acoplado su punta a un pequeño diapasón de cuarzo. El diapasón hace que esta



máquina no sólo funcione como un microscopio de efecto túnel, sino también como un microscopio de fuerzas atómicas. Así, podemos medir la fuerza con la que los átomos se atraen, fundamental para investigar la dureza de los nanomateriales.

Hacia la electrónica del futuro

Un segundo microscopio de efecto túnel situado también en uno de los laboratorios de nanoGUNE trabaja aún a temperaturas más bajas: a un sólo grado del cero absoluto, es decir, a 272 grados bajo cero. Este microscopio permite estudiar problemas relacionados con el magnetismo en átomos individuales. “Los átomos son como pequeños imanes cuyos polos se orientan al azar, y una parte de nuestro trabajo consiste en estudiar cómo se ordenan”, cuenta Pascual. “Es un tema de investigación muy fundamental que tiene sus implicaciones en el campo de la nanotecnología. Si podemos controlar el magnetismo de los átomos uno a uno, alcanzamos los límites de la materia en el campo del almacenamiento de la información. Una de las posibles aplicaciones a largo plazo sería la computación cuántica, que permitiría procesar la información a velocidades muchísimo más altas” añade.

En un laboratorio contiguo se encuentra el tercer microscopio de fuerza atómica. Se trata de una herramienta colaborativa que “permite estudiar sistemas más grandes que no requieren de las condiciones de frío y vacío necesarias para trabajar con átomos individuales”, explica Pascual. Con este instrumento el grupo de Nanoimaging aporta su experiencia en microscopía al resto de grupos de nanoGUNE, ampliando su área de investigación original a los campos de la nanoóptica, los nanomateriales, los nanodispositivos, y un largo etcétera.

El trabajo del grupo de Pascual se centra en explorar los límites fundamentales de la ciencia para extender el conocimiento y sentar las bases para la tecnología del futuro. “Además existen productos tecnológicos directamente relacionados con la instrumentación empleada en nuestra investigación y que podrán ser desarrollados aquí”, añade José Ignacio Pascual.

José Ignacio Pascual

José Ignacio Pascual Chico (Madrid, 1968) es Profesor de Investigación Ikerbasque y líder del grupo Nanoimaging de nanoGUNE. Es Doctor en Física por la Universidad Autónoma de Madrid. Estuvo en el Instituto Fritz Haber de la Sociedad Max Planck y en el Instituto de Ciencia de los Materiales de Barcelona, antes de llegar a Berlín. Pasó un total de doce años en Berlín, los últimos ocho como catedrático en la Universidad Libre. En septiembre del año pasado llegó a nanoGUNE para continuar aquí su carrera profesional.

CIC nanoGUNE

El Centro de Investigación Cooperativa CIC nanoGUNE, situado en Donostia-San Sebastián, es un centro de investigación creado con la misión de desarrollar investigación básica y aplicada en nanociencia y nanotecnología, impulsando la capacitación de alto nivel y la formación de investigadores en este campo, y promoviendo la cooperación entre los distintos agentes de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación (universidades y centros tecnológicos) y entre dichos agentes y la industria.

Para más información:

Itziar Otegui (Responsable de comunicación): i.otegui@nanogune.eu

www.nanogune.eu

CIC nanoGUNE Consolider
Tolosa Hiribidea, 76
E-20018 Donostia – San Sebastian
+34 943 574 000 · nano@nanogune.eu