

Zaragoza, 22 de noviembre de 2022

## Investigadores del ICB – CSIC participan en el hallazgo de una combinación de nanomateriales con propiedades eléctricas excepcionales

- Es la primera vez que se observa con nanomateriales de carbono la percolación explosiva, el fenómeno que provoca alta conductividad súbita
- La revista Nature, una de las publicaciones científicas más prestigiosas del mundo, se ha hecho eco de los resultados de este proyecto, en el que también han participado la Universidad de Sussex (Reino Unido) y Rice (Estados Unidos)

El Grupo de Nanoestructuras de Carbono y Nanotecnología (G-CNN) del Instituto de Carboquímica (ICB), perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ha realizado una **contribución decisiva a la observación de un fenómeno nunca antes visto en nanomateriales de carbono**. Concretamente, en el ICB se ha elaborado el óxido de grafeno, el nanomaterial de carbono en el que se ha observado este fenómeno “Lo hemos sintetizado más oxidado de lo habitual y con un relleno muy pobre de este material super oxidado, algo simbólico, conseguimos que un polímero se transforme y adquiera una conductividad eléctrica altísima”, explican los investigadores involucrados en el proyecto.

**Los resultados se han publicado en la prestigiosa revista Nature Communications, una de las revistas científicas más importantes en ciencia general y multidisciplinar.** La investigación se ha realizado en colaboración con los equipos de los profesores Alan Dalton de la Universidad de Sussex (Reino Unido) y P.M. Ajayan de la Universidad de Rice (Estados Unidos).

La ciencia lleva décadas tratando de hacer plástico capaz de conducir la electricidad, con éxito moderado. “Nosotros **hemos estudiado una combinación de este nanomaterial, el óxido de grafeno, y un polímero, el látex, en los que al aplicarles calor aparece abruptamente una conductividad eléctrica muy alta; mayor que la de sus constituyentes por separado.** Esto tiene una gran relevancia, especialmente si tenemos en cuenta que el grafeno, un material más caro y difícil de conseguir que el óxido de grafeno, es uno de los materiales más conductores que se conocen actualmente”, explica Wolfgang Maser, profesor de investigación del CSIC.

La conductividad eléctrica es la propiedad responsable de que la electricidad pueda viajar a través de un material y, para dotar de conductividad a un material que no la tiene, hay que mezclarlo con una cantidad suficiente de un compuesto conductor. Uniendo ambos compuestos, el conductor actúa como “puente” para que la electricidad pueda pasar a través del material no conductor.

“Normalmente en estos casos la conductividad aumenta de forma gradual conforme se añade más relleno conductor, pero **nosotros hemos dado con una combinación de compuestos es como si pasásemos de 0 a 100 al instante con una cantidad mínima**”, destaca Ana Benito, investigadora científica del CSIC. **Este fenómeno, denominado “percolación explosiva”, se había descrito teóricamente y rara vez se había conseguido experimentalmente, pero es la primera vez en la historia que se observa empíricamente en nanomateriales de carbono y polímeros tan sencillos y asequibles.**

### **Materiales de bajo coste**

**El óxido de grafeno es el derivado del grafeno más asequible** y desde el G- CNN del ICB-CSIC llevan mucho tiempo trabajando con él. En esta ocasión, se ha incorporado mezclado dentro de un látex, que también es un material muy accesible, y se le ha aplicado calor para convertir el óxido de grafeno en óxido de grafeno reducido. “Automáticamente ha surgido un aumento vertical de la conductividad (percolación explosiva), de un modo controlado, sencillo y reproducible, lo cual era elusivo a día de hoy. **Ha sido toda una grata sorpresa que funcionase tan bien porque es una mezcla muy sencilla y económica** que cualquiera podría hacer casi casi en el garaje de su casa”, comenta José Miguel González, científico titular del CSIC.

Por lo tanto, la simplicidad y accesibilidad de esta metodología abren un mundo de posibilidades para futuras aplicaciones, especialmente en campos como el del transporte o los sensores térmicos. “Imagínate un sensor que cuando pasa de la temperatura crítica, se vuelve conductor, te cierra un circuito y salta una alarma. Sería inmediato. Podremos hacer que aparezca conductividad eléctrica de repente simplemente pegando un calentón”, añade González.

### **Nanoestructuras de carbono y nanotecnología en el Instituto de Carboquímica**

Los cinco investigadores en plantilla que forman el G-CNN se han especializado en los últimos años en crear materiales altamente funcionales y sostenibles medioambientalmente. Estos nanomateriales pueden emplearse para un gran número de aplicaciones, que van desde procesos relacionados con la obtención de energías limpias, tales como la producción de hidrógeno verde, la catálisis, o el almacenamiento de energía, hasta la conservación del patrimonio, la creación de biosensores o el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

Estas investigaciones se realizan en el ICB, un centro del CSIC de referencia internacional en la búsqueda de respuesta a los grandes retos sociales y tecnológicos actuales, como la generación sostenible de energía, la lucha contra el cambio climático y la contaminación, así como el desarrollo de nanomateriales, nanotecnología y nuevos sensores sostenibles.

### **Acerca del CSIC**

La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y una de las primeras de Europa. Adscrita al Ministerio de Ciencia e Innovación, su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta la colaboración con entidades españolas y extranjeras. El motor de la investigación lo forman sus 123 centros e instituciones, distribuidos por todas las comunidades autónomas, y sus más de 13.000 trabajadores, de los cuales cerca de 3.000 son investigadores en plantilla. El CSIC cuenta con el 6% del personal dedicado a la investigación y el desarrollo en España, que genera aproximadamente el 20% de la producción científica nacional. Es responsable del 45% de las patentes solicitadas por el sector público en España y desde 2004 ha creado más de medio centenar de empresas de base tecnológica.

La delegación de CSIC en Aragón ostenta la representación institucional del CSIC en la comunidad, siendo la delegada, María Jesús Lázaro Elorri, la interlocutora del CSIC con las instituciones públicas y privadas de Aragón. En Aragón, el CSIC cuenta con cinco institutos y personal del centro nacional IGME, Instituto Geológico y Minero de España. Los cinco Institutos de nuestra Comunidad son **la Estación Experimental de Aula Dei, el Instituto Pirenaico de Ecología y el Instituto de Carboquímica – propios del CSIC – y el Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón y el Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea – mixtos del CSIC y de la Universidad de Zaragoza)** que cuentan con más de 500 trabajadores, de los que 150 son investigadores en plantilla. En Zaragoza, el Instituto Geológico y Minero de España cuenta con una sede.