

**>Investigación/ Nanociencias**

Dos investigadores del IFISC (CSIC-UIB) proponen un marco teórico para estudiar los efectos combinados de la temperatura y los campos eléctricos en sistemas nanométricos. /Por **Elena Soto**



Rosa López y David Sánchez investigadores del Instituto de Física Interdisciplinaria y Sistemas Complejos (IFISC, CSIC-UIB). / JORDI AVELLÀ

Sistemas que almacenarán la energía en el futuro

Cada vez tenemos dispositivos electrónicos más pequeños, veloces y sofisticados, sin embargo la tecnología que provee y almacena la energía con la que funcionan no ha avanzado al mismo ritmo que sus prestaciones. Y este es uno de los grandes inconvenientes de gran parte de los aparatos que manejamos en la actualidad.

Problemas de duración, almacenamiento o de capacidad, las desventajas de la tecnología actual son claras, pero hay signos esperanzadores de que esta tecnología puede estar a punto de cambiar. En los últimos años las investigaciones en nanociencias están estudiando otras opciones más novedosas para la generación, almacenamiento, ahorro y distribución de energía.

«Las propiedades termoeléctricas de los conductores en los sistemas eléctricos siempre ha despertado un gran interés», explica Rosa López, investigadora del Instituto de Física Interdisciplinaria y Sistemas Complejos (IFISC, CSIC-UIB), «pero hasta el momento solo se estudiaban en sistemas macroscópicos. En la actualidad lo que queremos saber es lo qué pasa cuando lo

hacemos en sistemas nanoscópicos. Y lo que estamos viendo es que todos estos procesos pueden llevarse a cabo de una forma mucho más eficiente».

La Ciencia Nano, que estudia los fenómenos y las nuevas propiedades de la materia a escala nanométrica –un nanómetro es la milmillonésima parte de un metro–, ha ido descubriendo que, justamente ahí, a esa escala las moléculas pueden presentar propiedades y comportamientos totalmente nuevos que abren las puertas a la construcción de dispositivos y sistemas novedosos con propiedades únicas.

Rosa López y David Sánchez, investigadores del IFISC, han publicado recientemente un artículo en revista científica internacional *Physical Review Letters* en el que tratan cuestiones sobre los fundamentos termoeléctricos en conductores de medida nanométrica.

Concretamente, su estudio propone un marco teórico general apto para estudiar los efectos causados por la combinación de cambios de temperatura y campos eléctricos. Los investigadores han encontrado que la corriente eléctrica viene dada por una probabilidad de transmisión

mecanocuántica generalizada que depende de las interacciones entre los portadores de carga y energía.

Gracias al efecto termoeléctrico se puede extraer energía útil del calor residual. La eficiencia de esta conversión en materiales convencionales es, de momento, demasiado baja para ser atractiva comercialmente. Por eso, resulta interesante investigar las propiedades termoeléctricas de las nanoestructuras, porque su medida reducida facilita enormemente la aplicación de grandes diferencias de temperatura.

«Existe mucho interés», comenta López, «porque se está descubriendo que estos sistemas nanoscópicos conducen mejor la energía o la almacenan de forma más eficiente. Pero para llevar a cabo todo este trabajo no existe una teoría estándar y tenemos que empezar a construirlos».

«En este artículo tratamos de establecer las herramientas teóricas para que dado un sistema cuántico con unas determinadas características se pueda calcular el *ThermoPower*, que sería una medida de la eficiencia del sistema. En conductores macroscópicos clásicos no alcanza más

de una cierta cota o valor, pero con sistemas cuánticos debido a sus propiedades inusuales se pueden alcanzar potencias térmicas mucho más grandes».

Se trata de algo muy importante a la hora de conducir electricidad o calor, ya que se podrían construir refrigeradores más eficientes en los que la disminución de temperatura no implicara tener que emplear mucha energía o máquinas que la almacenarán o la convirtieran en transporte de carga sin pérdidas.

«Cuando se va a sistemas nanométricos y se convierte una corriente eléctrica en corriente de energía o la inversa, añade, ésta es mucho más eficiente porque se aporta menos carga para generar más energía o al contrario. Estas investigaciones se traducirán en posibles aplicaciones prácticas a corto plazo, como pueden ser baterías que duren más o que almacenen mejor la energía».

«Nuestro trabajo es diseñar la teoría para el experimento», aclara López, «En esta investigación colaboramos con un grupo de la Universidad de Lund, en Suecia. Lo que nosotros vamos prediciendo ellos lo van testeando».