

**Superconductividad en óxidos complejos: el control microscópico de los defectos de oxígeno abre una nueva ruta para cambiar la temperatura crítica en estos materiales de manera reversible.**

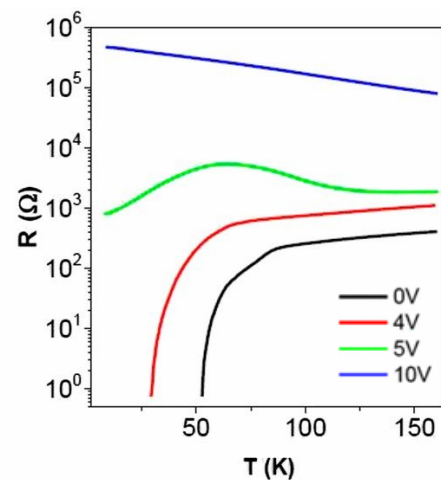
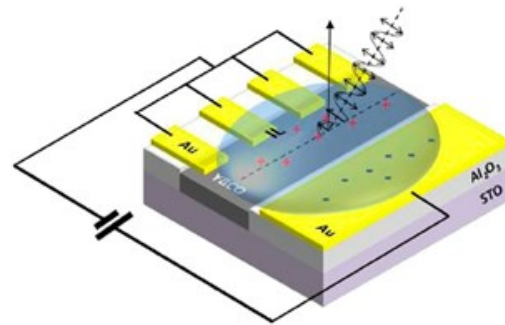
Madrid, 25 de enero de 2017

– Investigadores del Departamento de Física de Materiales de la Universidad Complutense de Madrid proponen una nueva técnica para controlar, de forma reversible, la superconductividad en óxidos complejos, abriendo la puerta a la fabricación de futuros dispositivos basados en estos materiales.

La utilización de líquidos iónicos para fabricar transistores de doble capa eléctrica ha abierto en esta última década la posibilidad de explorar los complejos diagramas de fases de algunos superconductores de alta temperatura crítica como es el caso de los óxidos conocidos como cupratos. Los resultados de estos experimentos, no obstante, han dado lugar a una activa controversia sobre la naturaleza del proceso de dopado, en la que se enfrentan interpretaciones puramente electrostáticas, frente a las que defienden la importancia de efectos electroquímicos durante los experimentos de efecto campo utilizando líquidos iónicos.

Investigadores del Grupo de Física de Materiales Complejos\* de la UCM, en colaboración con científicos de Brasil, Francia y Estados Unidos, han realizado un estudio del mecanismo de dopado en  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$  (YBCO) mediante experimentos simultáneos de transporte electrónico y de absorción de rayos X de sincrotrón en la línea española del ESRF (Grenoble). Sus experimentos evidencian la importancia de la electromigración del oxígeno en la modificación de sus propiedades superconductoras, debido al fuerte campo eléctrico existente en la interfase entre el YBCO y el líquido iónico utilizado. El trabajo muestra cómo los defectos de oxígeno así generados modifican la estructura electrónica de los átomos de Cu en la interfase, dando lugar una transición superconductor-aislante controlada y reversible. Además de la importancia de este resultado desde el punto de vista de ciencia fundamental, el experimento realizado abre una nueva ruta electroquímica para el control sistemático del contenido de oxígeno en películas delgadas de

óxidos complejos, permitiendo su funcionalización y su aplicación en futuros dispositivos electrónicos.



El trabajo, enmarcado en la tesis doctoral de Ana Pérez-Muñoz, ha sido recientemente publicado en la prestigiosa revista Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.

<http://www.pnas.org/content/114/2/215.abstract>



**In operando evidence of deoxygenation in ionic liquid gating of  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$**

Ana M. Pérez-Muñoz<sup>1,2,3</sup>, Pedro Schiø<sup>1,2</sup>, Roberta Poloni<sup>4</sup>, Alejandro Fernández-Martínez<sup>2</sup>, Alberto Rivera-Calzada<sup>2</sup>, Julio C. Cezar<sup>5</sup>, Eduardo Salas-Colera<sup>6</sup>, German R. Castro<sup>7</sup>, Joseph Kinney<sup>8</sup>, Carlos León<sup>9</sup>, Jacobo Santamaría<sup>10</sup>, Javier García-Barriocanal<sup>11,2</sup>, and Allen M. Goldman<sup>8</sup>

\* El Grupo Complutense de Física de Materiales Complejos, dirigido por el Prof. Jacobo Santamaría, trabaja en la fabricación y caracterización de interfases y heteroestructuras de óxidos complejos.