



Entrevista a Lola González y Julián Parra (Investigadores del Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla)

“El material que estudiamos puede usarse en campos como el cifrado de información y la lucha contra la falsificación”

Sevilla, 21/12/2012. Han sido los últimos investigadores destacados en la sección ‘Artículo del Mes’ en 2012, un espacio que el cicCartuja pone a disposición de los jóvenes científicos –menores de 31 años– para que den a conocer sus resultados científicos. Lola González y Julián Parra, ambos del Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMS), están perfilando una prometedora carrera científica en el estudio de capas delgadas de óxidos inorgánicos, que permiten crear dominios de color controlados a escala micrométrica.

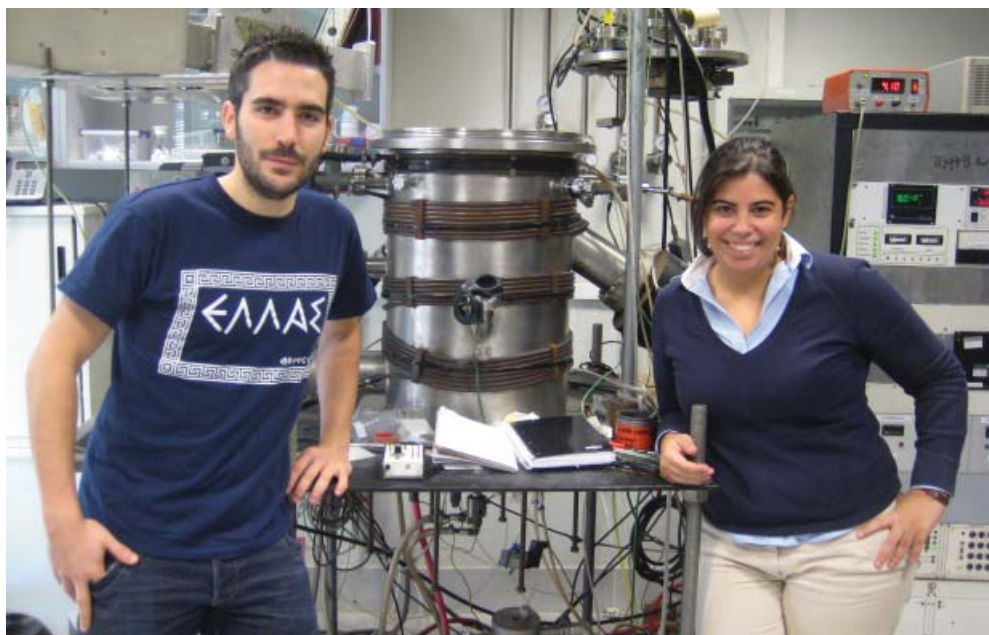
Sus investigaciones han proporcionado ya interesantes frutos en los campos de la fotónica o la fotovoltaica, con interesantes aplicaciones a nivel industrial, como pueden ser el cifrado de información o la lucha contra la falsificación en determinados materiales.

En la siguiente entrevista, Lola y Julián nos explican cómo un trabajo surgido en el laboratorio puede tener repercusión en algunos objetos que usamos en nuestra vida cotidiana.

¿De qué hipótesis parciales y a qué conclusiones habéis llegado?

El trabajo presenta un método para crecer nanopartículas anisotrópicas homogéneas, que permite controlar su orientación por zonas e incluso escribir sobre ellas, lo que le confiere al material resultante una respuesta óptica fascinante.

El recubrimiento cambia de color (rojo-azul) dependiendo de la posición de la muestra respecto de una fuente de luz polarizada, como puede ser la pantalla de un ordenador. Este efecto se denomina dicroísmo. Además, se ha demostrado que con un láser de infrarrojos



Julián Parra y Lola González, primeros firmantes del Artículo del Mes de diciembre de 2012, en uno de los laboratorios del Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja (cicCartuja).

Perfiles científicos

Lola González se licenció en Química en 2007 por la Universidad de Sevilla. Ha realizado un Máster en Ciencia y Tecnología de los Nuevos Materiales, y ha trabajado como becaria predoctoral FPU en el Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMS). Desde 2011 ejerce como profesora sustituta interina en el Departamento de Química Inorgánica de la Facultad de Química de la Hispalense. Hasta el momento, su investigación se ha centrado en el estudio del crecimiento y la estructura de capas delgadas de óxidos inorgánicos preparadas por evaporación a ángulo rasante. Además se han desarrollado aplicaciones en el campo de la fotónica y de la fotovoltaica. Su formación se complementa con estancias en centros como la Universidad de California en Santa Cruz (Estados Unidos) y numerosos experimentos con fuente de radiación sincrotrón en el European Synchrotron Radiation Facility (ESRF, de Grenoble) y en DESY (el Sincrotrón Alemán de Electrones, de Hamburgo).

Por su parte, Julián Parra es licenciado en Química por la Universidad de Granada desde 2008, y ha cursado también el Máster en Ciencia y Tecnología de los Nuevos Materiales que se imparte en la Hispalense. Entre 2009 y 2011, ha trabajado como Titulado Medio de Actividades Técnicas y Profesionales del CSIC en el Instituto de Materiales de Sevilla (ICMS). Desde junio de 2011 hasta la actualidad, es estudiante predoctoral FPI en el grupo de investigación Nanotecnología de Superficies del ICMS. Al igual que Lola González, la investigación que desarrolla actualmente se basa en desarrollar láminas nanoestructuradas de diversos óxidos, por la técnica de ángulo rasante, para poder generar dispositivos ópticos.

puede eliminarse el mismo selectivamente, tanto en zonas macroscópicas como en zonas de la escala micrométrica. Esto hace que el material resultante pueda emplearse en campos como la encriptación de información o en la lucha contra la falsificación.

¿Qué novedades aporta vuestro estudio?

Este efecto está muy reportado en la bibliografía, pues es un campo que en los últimos años a sufrido un gran auge. Sin embargo, como novedad, el trabajo presenta un método sencillo de preparación con el que se puede controlar tanto el tamaño como la forma y la orientación de las nanopartículas de oro; parámetros de suma importancia a la hora conferir al material unas propiedades ópticas bien definidas.

Para ello, se emplea una lámina delgada de un óxido transparente, preparada en nuestro laboratorio, como plantilla. Ésta está formada por una nanoestructura peculiar en forma de nanocolumnas, por lo que los canales de separación de estas columnas pueden emplearse para alojar moléculas o nanopartículas que doten al material resultante de nuevas propiedades. A este tipo de materiales se les denomina híbridos o compuestos.

En el caso particular que nos ocupa, se han crecido nanopartículas de oro en dicho espacio intercolumnar, que son las que confieren las características cromáticas al material resultante.

¿Qué métodos habéis empleado?

Experimentalmente, se han empleado varios métodos de preparación de materiales bastante comunes y fácilmente escalables. Se han combinado técnicas de vacío –vía seca– con técnicas que conllevan el uso de disolventes.

A la hora de caracterizar y analizar las propiedades del material, se han empleado desde métodos convencionales –como, por ejemplo, la microscopía

Artículo del Mes - Diciembre de 2012



Título: "Tuning Dichroic Plasmon Resonance Modes of Gold Nanoparticles in Optical Thin Films"

Autores: Lola González-García, Julián Parra-Barranco, Juan Ramón Sánchez-Valencia, Javier Ferrer, Mari Cruz García-Gutiérrez, Ángel Barranco, Agustín R. González-Elipe

Revista: *Advanced Functional Materials* (2012)

electrónica, que nos permite ver la estructura del material–, hasta métodos un poco menos accesibles –como es el uso de fuentes de radiación sincrotrón–. En este caso, los experimentos se llevaron a cabo en DESY –el Síncrotrón Alemán de Electrones, con sede en Hamburgo–, donde hay una línea especializada en la técnica GISAXS, necesaria para la investigación.

¿Cuáles podrían ser las aplicaciones de este estudio a nivel industrial? ¿Podría tener alguna utilidad en el ámbito empresarial?

Desde nuestro punto de vista, trabajar en el laboratorio con métodos fácilmente escalables o empleados actualmente en la industria ayuda a aumentar la aplicabilidad de los materiales desarrollados.

Por otra parte, este material se propone para su uso en campos como el cifrado de información y la lucha contra la falsificación, gracias a la versatilidad del método para crear dominios de color controlados a escala micrométrica. Tal y como se muestra en el artículo, se pueden crear zonas controladas de escritura y codificar la combinación correcta mediante un polarizador y la orientación de la muestra respecto a éste.

¿Cómo es vuestro día a día en el ICMS? ¿Qué investigaciones lleváis a cabo en el grupo de Materiales Funcionales Nanoestructurados?

Ambos nos encontramos en puntos muy diferentes de la tesis doctoral.

Lola: Actualmente estoy centrada en la redacción del manuscrito. Además, imparto

docencia en la Universidad de Sevilla, por lo que el tiempo del que dispongo para dedicarle al laboratorio es muy escaso. No obstante, sigo trabajando en algunos proyectos en los que la experiencia adquirida durante estos años puede ser de ayuda.

Julián: Me encuentro en un momento de la tesis doctoral en el que el desarrollo experimental que pueda conseguir es esencial, por lo que estoy centrado en el trabajo de laboratorio, en la que la relación con mis compañeros de doctorado y profesores de investigación me es de gran ayuda. En general, la relación con las personas que componen el ICMS es muy buena.

Materiales Funcionales Nanoestructurados es la unidad de investigación en la que se enmarca el grupo de Nanotecnología de Superficies, al cual pertenecemos. Los numerosos proyectos que se desarrollan en dicho grupo son muy variados, pues se persigue que los materiales preparados tengan una aplicabilidad en campos muy diversos, aunque siempre abordando el problema desde la preparación de capas delgadas y la modificación superficial.

En nuestro caso, la línea de estudio que seguimos es el desarrollo de láminas nanoestructuradas de diversos óxidos inorgánicos con aplicaciones ópticas y fotovoltaicas.

¿Qué expectativas tenéis de cara al futuro? ¿Qué os habéis planteado tras presentar la tesis doctoral?

Julián: De momento, sólo pienso en acabar mi tesis doctoral, ya que me encuentro al comienzo de mi segundo año.

Obtener un gran número de resultados, que se reflejen en diversos trabajos y artículos, y conseguir estancias en el extranjero son los objetivos que me he marcado en estos próximos dos años.

Trabajamos con láminas nanoestructuradas de óxidos inorgánicos con aplicaciones ópticas y fotovoltaicas

Con los tiempos que corren, es difícil plantearse un futuro definido. A la mayoría de las personas que hacemos un doctorado, nos gustaría hacer carrera científica, pero en estos momentos, hay que dejar las puertas abiertas a cualquier opción.

Lola: En mi caso, espero depositar la tesis a comienzos de 2013, por lo que me encuentro inmersa en el proceso de escritura. Se podría decir que es la recta final y prefiero estar completamente concentrada en eso. No obstante, una vez pasado el momento de la defensa, comenzaré una búsqueda activa de una estancia postdoctoral. Soy de la opinión de que este tipo de experiencias son muy enriquecedoras para los investigadores; aunque estoy de acuerdo con mi compañero cuando dice que hay que dejar las puertas abiertas a cualquier opción ●