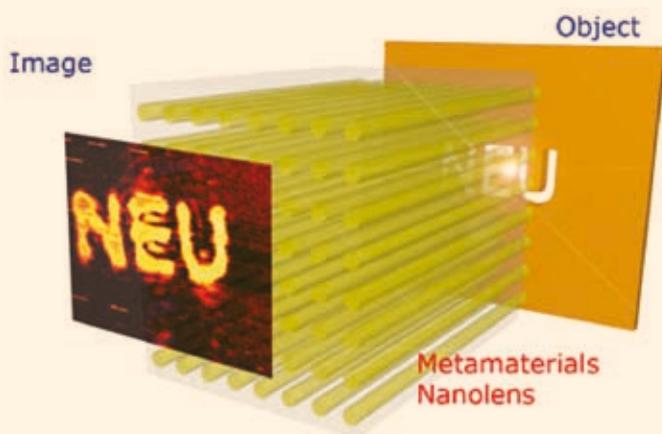


▼ 17 de enero de 2010

## Científicos desarrollan una nanolente que logra imágenes con súper-resolución



Fuente: Imagen tomada de *Applied Physics Letters*.

El descubrimiento usa un arreglo de nanoalambres para observar nano-objetos, más allá del límite de difracción.

Un equipo de investigación de la Universidad de Northeastern ha desarrollado un nuevo nanolente que puede superar el límite de difracción para lograr la súperresolución, mejor de lo que puede lograrse con la tecnología actual. El nanolente está hecho de arreglos de nanoalambres de los llamados metamateriales, o sea, materia-

les que no se pueden encontrar en la naturaleza. La investigación fue llevada a cabo por el equipo dirigido por Srinivas Sridhar, Ph.D., profesor distinguido y director del Instituto de Investigaciones en Materiales Electrónicos, Universidad de Northeastern. Las lentes convencionales construyen una imagen de un objeto usando las ondas ordinarias, dejando a un lado la información de los detalles finos y pequeños de un objeto, contenidos en las ondas

evanescentes. Es por esto que los sistemas ópticos convencionales no pueden obtener imágenes precisas de objetos muy pequeños en la nanoescala. Usando un procedimiento diferente, el grupo de investigación organizó y empacó los nanoalambres para diseñar un nuevo tipo de lente. Alineando y ordenando millones de nanoalambres, cada uno de 20 nanómetros de diámetro, pudieron controlar la forma en que la luz pasa através del lente, logrando obtener una imagen clara y de alta resolución del nanoobjeto, gracias a que usa tanto las ondas ordinarias como las evanescentes para construir la imagen.

Los investigadores esperan que la tecnología pueda usarse para mejorar las técnicas de litografía.

§

Referencia: “Super-resolution imaging using a three-dimensional metamaterials nanolens”. *Appl. Phys. Lett.* 96, 023114 (2010); doi:10.1063/1.3291677.

▼ 04 de enero de 2010

## Diseña la UNAM nanocatalizadores más eficientes para reducir la contaminación automotriz

La primera generación de nanocatalizadores hechos en México para mejorar los convertidores catalíticos de los automóviles, ya se diseña en la UNAM.

La tecnología, cuya meta es reducir las emisiones contaminantes de los automotores a la atmósfera, se desarrolla en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN) de esta casa de estudios, campus Enseñada, en Baja California.

“Buscamos que sean catalizadores más eficientes, resistentes y baratos que los que existen actualmente en el mercado. Por ello, desde su diseño y planeación están pensados bajo el concepto nano, que mejora algunas propiedades de estas tecnologías” —comentó en entrevista Sergio Fuentes Moyado, director del CNYN y titular del proyecto.

En el equipo también participan Andrey Simakov y Felipe Castellón, quienes junto con Fuentes Moyado trabajan desde 2004 en el desarrollo de nanocatalizadores que contribuyan a reducir esas emisiones.

Los investigadores tienen lista una formulación que se tramitará próximamente como patente por parte de la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM.

“El plan es tener listos en 2010 los prototipos que se probarán en condiciones reales en un laboratorio especializado de Estados Unidos, el único en su

tipo que tiene relación directa con la industria automotriz” —explicó Fuentes Moyado, ingeniero y doctor en ciencias físicas.

La tecnología del CNYN forma parte de la quinta generación de convertidores catalíticos, y es la primera pensada desde su origen como nanotecnología.

“Buscamos que las fases del catalizador colaboren a nivel nanométrico para mejorar las características del proceso. Ésa es la característica principal” —señaló el investigador.

### SUSTITUYEN AL RODIO

Los componentes tradicionales de los convertidores catalíticos son metales nobles como el platino, el paladio y el rodio.

“En los últimos años, se ha buscado hacer catalizadores que contengan dos metales, en lugar de tres, para eliminar el más caro, que es el rodio. Pero deben distribuirse espacialmente y no usarse en aleación, pues las propiedades disminuyen si los metales se combinan” —aclaró el experto.

En los catalizadores convencionales el rodio disminuye los óxidos de nitrógeno, contaminantes nocivos con los que se forma el smog fotoquímico, que produce ozono en una cadena de reacciones químicas cuyas emisiones dañan la atmósfera.

En su nanotecnología, los especialistas de la UNAM han desarrollado formulaciones para sustituir ese elemento.

“Utilizamos unos soportes con ciertas características que, combinados en diferente relación y a nivel nanométrico, pueden compensar la eliminación de los óxidos de nitrógeno. Usamos componentes como óxidos de ceria, circonita y lantana, así como algunos aditivos de tierras raras para ayudar a que ocurran reacciones de descomposición del óxido de nitrógeno; eso permite abaratar costos de producción del catalizador, manteniendo una misma eficiencia y sustituyendo el rodio” —explicó.

En su laboratorio de Enseñada, los científicos de la UNAM tienen micro reactores para determinar cuál es la conversión de los gases contaminantes y qué tan eficiente es el catalizador.

“Debemos complementar esta investigación con otro tipo de información, donde se simulen las mismas condiciones que salen de un escape de motor y eso aún no lo tenemos. Ahora lo hacemos en colaboración con otros grupos, hemos logrado evaluarlos y funcionan bien”.

Para que los nanocatalizadores estén listos, falta una última prueba antes de decidir si se pueden usar comercialmente.

“Se hace en Estados Unidos, porque no hay otro lugar donde se pueda efectuar. Son laboratorios asociados con las empresas de automóviles. Ellos tienen estrategias para probar en condiciones severas, de alta temperatura y cantidades im-

portantes de azufre. Si nuestro prototipo pasa ese análisis se decide la aplicación” —señaló Fuentes Moyado.

El director del CNYN aseguró que los nanocatalizadores de la UNAM, desarrollados a partir de 2004, serán competi-

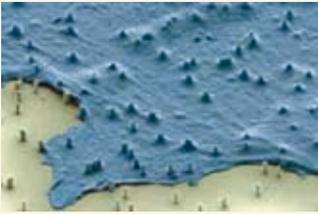
tivos a nivel mundial, eficientes y de bajo costo por la sustitución del rodio.

§

Consúltese: [www.dgcs.unam.mx/boletín/2010\\_007.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletín/2010_007.html).

## ▼ 13 de enero de 2010

### Nanoalambres de silicio para entregar biomoléculas en células vivas



Fuente: Imagen tomada por el Prof. Hongkun Park, Harvard.

Muchos experimentos en biología se basan en la manipulación de células: por ejemplo, se les adiciona un gene, una proteína o una molécula para estudiar los efectos en la célula. Sin embargo, introducir una molécula en una célula no es trabajo fácil y muchas veces se logra usando trucos biológicos, tales como infectar la célula con

un virus o pegar una proteína a otra que pueda entrar con facilidad a través de la membrana de la célula. Muchos de estos métodos son específicos de ciertos tipos de células y solamente funcionan para algunas moléculas. Una nueva investigación ofrece una alternativa sorprendentemente sencilla y directa: usar nanoalambres como agujas para introducir las moléculas en las células. Los investigadores han descubierto que las células pueden ser crecidas sobre una serie de nanoalambres verticales de silicio, sin que haya un daño aparente de las células. Las células se hunden en los nanoalambres y en el lapso de una hora son atravesadas por los clavos pe-

queños. Aunque las células estén descansando en esta “cama de agujas” pueden continuar creciendo y dividirse normalmente. Este arreglo permite tener una interfase directa con el interior de las células a través de los nanoalambres. De acuerdo con los autores, en teoría, se puede colocar casi cualquier molécula en casi cualquier clase de célula.

§

Referencia: *Vertical silicon nanowires as a universal platform for delivering biomolecules into living cells*. PNAS, publicado en línea antes de su impresión en enero 11, 2010, doi: 10.1073/pnas.0909350107.

▼ 14 de diciembre de 2009

**Nanosensores para medir biomarcadores de cáncer en sangre entera**

Un equipo de investigación ha utilizado por primera vez nanosensores para medir los biomarcadores de cáncer en la sangre. Sus resultados podrían simplificar la forma como los médicos revisan los biomarcadores de cáncer y otras enfermedades. Se utilizan sensores hechos de nanoalambres para detectar y medir las concentraciones de dos biomarcadores específicos: uno para el cáncer de próstata y el otro para el cáncer de mama. La sangre es una solución complicada la cual contiene proteínas, iones

y otras sustancias que pueden afectar la detección. Para lograr su objetivo, los investigadores desarrollaron un novedoso dispositivo que actúa como filtro, capturando los biomarcadores, en este caso los antígenos específicos de la próstata y cáncer de mama, en un chip, mientras se lava el resto de la sangre. La acumulación de los antígenos en el chip permite detectar hasta concentraciones muy pequeñas, del orden de picogramos por mililitro, con 10 por ciento de exactitud.



Fuente: Imagen tomada por el Prof. Mark Reed de la Universidad de Yale.

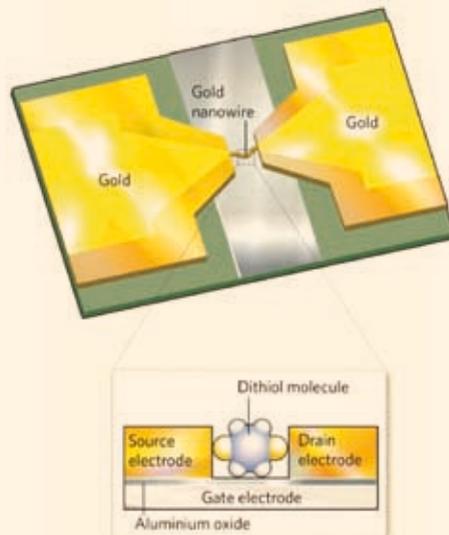
§

Referencia: "Label-free biomarker detection from whole blood", en *Nature Nanotechnology* (14/X11/2009). Publicado en línea el 13 de diciembre de 2009.

▼ 6 de enero de 2010

**Abriendo una compuerta para la electrónica molecular**

Un grupo de investigadores ha mostrado que la corriente que pasa por un transistor hecho de una sola molécula puede ser regulada ajustando las energías de sus orbitales moleculares. Esta observación lleva la electrónica molecular más cerca de comportarse como los convencionales dispositivos basados en silicio. Ellos usaron una serie de técnicas espectroscópicas para probar que los dispositivos eran verdaderos transistores de una sola molécula. También mostraron que la aplicación de un voltaje externo modulaba la corriente al cambiar los niveles de energía del orbital molecu-



Fuente: Revista *Nature*.

lar de esas moléculas y, además, que diferentes moléculas se comportaban de manera diferente, dependiendo de los niveles de energía de sus orbitales. Para construir el transistor, los científicos necesitaron atrapar a las moléculas en pequeñas separaciones entre los electrodos fuente y de drenaje. Usaron electromigración, don-

de grandes corrientes pasan a través de nanoalambres de oro, haciendo pequeñas pausas cuando los átomos de oro se movían alrededor. Si los nanoalambres son recubiertos con las moléculas que se quieren probar, entonces, algunas veces, cuando las separaciones se forman, las moléculas quedan atrapadas entre los dos extre-

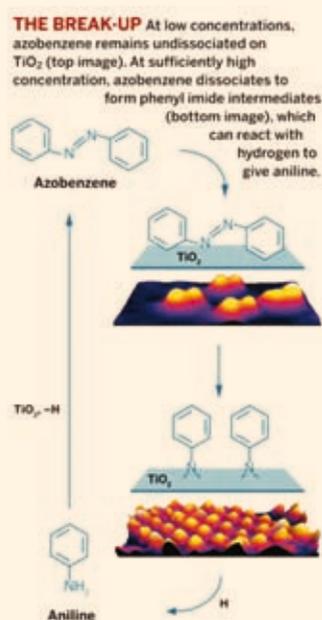
mos. Todo este arreglo descansa sobre una base de óxido de aluminio, el cual actúa como el electrodo de compuerta.

§

Referencia: "Observation of molecular orbital gating", en *Nature* 462, 1039-1043 (24/XII/2009), doi:10.1038/nature08639.

## ▼ 5 de enero de 2010

### La sorprendente reactividad del nano-oro puede ser debida parcialmente al soporte del óxido de titanio



Fuente: Imagen del Prof. Shao-Chun Li, de la Universidad de Tulane.

Las nanopartículas de oro, una clase más o menos nueva de catalizadores sorprendentemente activos, pueden deber aspectos clave de su habilidad catalítica al óxido de titanio ( $\text{TiO}_2$ ) en el que normalmente descansan. En el inesperado descubrimiento de hace varios años, se encontró que un metal inerte como el oro, puede funcionar como un catalizador activo si se prepara en forma de nanopartículas. Lo anterior desencadenó una oleada de investigaciones sobre las propiedades catalíticas de metales preciosos. Sin embargo, los investigadores informan ahora

que el óxido de titanio (sin necesidad del oro) facilita los pasos clave en las reacciones de interconversión entre la anilina y el azobenceno y que el papel del oro, al menos en esas reacciones, puede ser simplemente para activar el oxígeno o el hidrógeno.

§

Referencia: "Reactivity of  $\text{TiO}_2$  Rutile and Anatase Surfaces toward Nitroaromatics", en *J. Am. Chem. Soc.*, Article ASAP DOI: 10.1021/ja907865t. Fecha de la publicación en línea: 9 de diciembre de 2009.

▼ 25 de enero de 2010

### Baterías de tejidos con nanotubos

Utilizan nanotubos de carbono para fabricar baterías a partir de tejidos. Se han convertido tejidos normales de algodón y poliéster en baterías que conservan su flexibilidad. Esta demostración constituye un impulso para el emergente campo de las “prendas electrónicas” en el que los dispositivos están integrados en la ropa y los textiles. El enfoque, que se basa en sumergir los tejidos en una “tinta” de diminutos tubos de carbono, se demostró por primera vez el año pasado en papel de fotocopiadora. La nueva aplicación a los tejidos se describe en la revista *Nano Letters*. Según los investigadores: “Las prendas electrónicas representan una nueva clase de materiales en desarrollo (...) que permiten muchas aplicaciones y diseños antes imposible con las tecnologías de la electrónica tradicional”.

Una serie de iniciativas de investigación en los últimos años ha demostrado la posibilidad de desarrollar dispositivos electrónicos que se pueden incorporar en superficies flexibles e incluso transparentes.

Sin embargo, la integración de la electrónica en los tejidos ha presentado desafíos distintos, especialmente en cuanto al desarrollo de en-

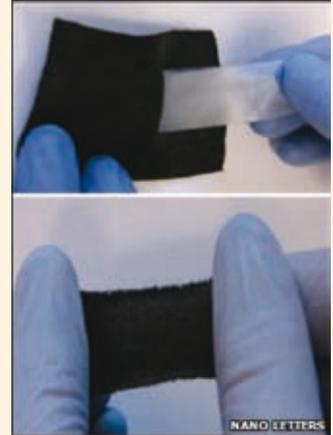
foques que funcionen con tejidos normales.

Ahora, Yi Cui y su equipo de la Universidad de Stanford, en los EUA, han demostrado que su “tinta” hecha de nanotubos de carbono —cilindros de carbono con un diámetro de apenas unas mil millonésimas partes de un metro— puede servir como tinte para convertir fácil y económicamente una camiseta normal en una “camiseta electrónica”.

La idea es la misma que describen en su trabajo con papel normal, las fibras entrelazadas de los tejidos, al igual que las del papel, son especialmente apropiadas para absorber la tinta de nanotubos, manteniendo una conexión eléctrica en toda la superficie de una prenda.

La tela simplemente se sumerge en tinta de nanotubos y, a continuación, se presiona para disminuir su grosor e incluso eliminar el revestimiento.

El tejido mantiene sus propiedades aunque se estire o se doble. Incluso aclarar las muestras en agua y retorcerlas para escurrir el agua no cambia sus propiedades electrónicas. “Nuestro enfoque es sencillo y barato, al mismo tiempo que produce un gran rendimiento” —señaló la profesora Cui para BBC News.



Fuente: BBC Technology. Página: <http://www.euroresidentes.com/Blogs/nanotecnologia/avances.htm>.

“Los tejidos y el papel son dos tecnologías con mil años de historia. Nosotros hemos combinado una ‘alta’ tecnología —la nanotecnología— con la tecnología tradicional para producir nuevas aplicaciones”.

El siguiente paso será combinar el enfoque con materiales que almacenen más energía, para crear baterías más útiles.

§

Fuente: <http://www.euroresidentes.com/Blogs/nanotecnologia/avances.htm>.

BBC Technology.

▼ 21 de enero de 2010

### Se propone la primera Ley de Seguridad en Nanotecnología



El 21 de enero, el senador Mark Pryor propuso, junto con el senador Benjamin Cardin, la Ley de Seguridad en Nanotecnología 2010 (S.2942). El propósito es regular la nanotecnología para, entre otras cosas, permitir que la Federal Drug Administration (FDA) tenga las herramientas y los recursos para asegurarle al público que las medicinas y otros produc-

tos y dispositivos médicos, así como los aditivos para alimentos basados en nanotecnología, sean seguros y efectivos. El objetivo: que ello se determine sobre la base de conocimiento científico e información específica para cada tecnología y producto.

La propuesta de Ley es modificar el Capítulo X de la Ley Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos con la adición de la sección 1011, en la que se establece un programa dentro de la FDA para que investigue: a) nanomateriales incluidos o con intenciones de ser incluidos en productos regulados por la FDA; b) la potencial toxicidad de esos nanomateriales; c) los efectos de nanomateriales en sistemas biológicos y, d) la interacción de nanomateriales con sistemas biológicos. Asimismo, se sugiere incluir la revisión de la literatura e in-

formación sobre la interacción general de los nanomateriales con sistemas biológicos y sobre nanomateriales que en particular le preocupan a la FDA; el desarrollo y sistematización de la información, la promoción de esfuerzos de colaboración para medir y detectar nanomateriales, pero también para entender las propiedades de nanomateriales que podrían ser tóxicos; estimular la participación de la FDA en acciones para la sistematización nacional e internacional; entre otras cuestiones.

El presupuesto que establece la Ley para tal programa y acciones es de 25 millones de dólares al año, a partir del 2011 y hasta el 2015.

§

Véase: <http://thomas.loc.gov/cgi-bin/query/R?r111:FLD001:S50125>.