

## Un Paseo por el Nanomundo, en la Casa de la Ciencia de Cuernavaca

**Rolando Pérez Álvarez**

Facultad de Ciencias, UAEM  
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A. C.

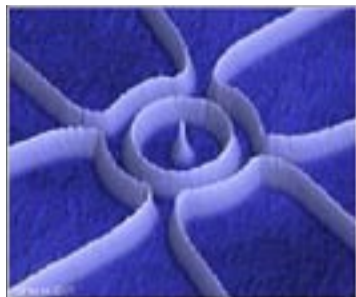
El próximo miércoles 7 de noviembre, a las 5 de la tarde, se inaugurará en la Casa de la Ciencia de la UAEM (José María Morelos 107 Centro, 62000 Cuernavaca) una exposición singular.

La exposición "Un paseo por el nanomundo" tiene como objetivo mostrar al público en general una selección de 40 imágenes que han sido seleccionadas del conjunto de imágenes finalistas de las ediciones de los años 2007 y 2009 del Concurso Internacional de Imágenes de Microscopía, organizado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España y la Universidad Autónoma de Madrid. En la página web del concurso se encuentran todas las imágenes finalistas de las dos ediciones en formatos con media resolución (<http://www.icmm.csic.es/spmage>). Las relaciones científicas y de amistad de colectivos científicos morelenses con colegas españoles han permitido que esta colección llegue a Cuernavaca cuando apenas se ha expuesto en una decena de lugares de Europa.

En la exposición se incluyen las 10 imágenes ganadoras de las dos ediciones del concurso, así como un conjunto de 30 imágenes finalistas de ambas ediciones que nos permiten ilustrar diversos aspectos relacionados con la nanociencia y la nanotecnología. Las imágenes van acompañadas por 10 paneles explicativos/didácticos que sirven para ligar los contenidos temáticos de la exposición y guiar al público a lo largo de la misma. Cada imagen va acompañada de un cartel pequeño con una breve explicación divulgativa del contenido científico de la imagen.

Esta exposición es un esfuerzo mancomunado de la Academia de Ciencias de Morelos, principal patrocinador, y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos para acercar al público a la ciencia y particularmente a una parte de la ciencia que está teniendo un auge espectacular desde hace aproximadamente 30 años: la nanociencia.

La nanociencia y la nanotecnología tratan del estudio de sistemas cuyo tamaño típico está en el orden del nanómetro. Un nanómetro es igual a 0.000 000 001 metros. Para que se tenga una idea, podemos mencionar algunos "objetos" que tienen un tamaño típico de algunos pocos nanómetros: (a) Un nanotubo de carbono, (b) la molécula de celulosa, (c) una unidad básica de DNA, el



**Nanoanillo.** Autor: Andreas Fuhrer, Escuela Politécnica Federal de Zurich (ETHZ), Zurich, Suiza. Los microscopios de sonda de barrido (también llamado SPM por sus siglas en inglés Scanning Probe Microscopy) se utilizan para explorar el nanomundo pero también se emplean para realizar nanoestructuras y nanodispositivos. Esta imagen muestra un transistor capaz de manipular un único electrón. Este dispositivo está formado por cuatro terminales y un anillo que se han dibujado sobre una superficie de Arseniuro de Galio y Aluminio (GaAlAs) mediante oxidación local inducida por la punta de un microscopio de efecto túnel o STM (del inglés Scanning Tunneling Microscopy). Estas líneas de 15 nm de altura forman barreras para los electrones que se mueven sobre la superficie, separando las regiones que forman el transistor.

compuesto esencial para la vida, (d) el ancho de la membrana celular, (e) la parte activa del dispositivo que tienen los apuntadores láser, entre muchos otros. Son dimensiones verdaderamente pequeñas y poco menos que inimaginables para las capacidades sensoriales que poseemos los seres humanos. Son imágenes imperceptibles para el ojo humano y tras las cuales hay muchas horas de trabajo. Son necesarios además equipos de alta tecnología como los Microscopios Electrónicos más modernos para lograr fotografías como las que podremos ver en la Casa de la Ciencia. Es un tipo de equipamiento que ha revolucionado la manera de explorar los sistemas más diminutos y que permiten de alguna manera palpar las superficies proporcionándonos información acerca de su forma, tamaño, composición, rugosidad, etc. En la exposición se pueden ver ejemplos de sistemas compuestos por metales, semiconductores y otros materiales sólidos, así como sistemas propiamente biológicos.

En las figuras que acompañan a este artículo se pueden ver algunas de las imágenes expuestas, así como su explicación. Seguramente esta pequeña muestra no hace justicia a las fotografías que podrán ser apreciadas en la Casa de la Ciencias pues allí estarán a colores y en tamaño de 40 cm x 40 cm.



**Superficie de glóbulos rojos** tras tratamiento con antibiótico péptido.

Autor: Luciano Paulino Silva, Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria, Brasilia, Brasil. Los microscopios de fuerza atómica (AFM, por sus siglas en inglés Atomic Force Microscope) permiten observar material biológico en condiciones ambientales biocompatibles. Esta imagen muestra los cambios que aparecen en la membrana de los glóbulos rojos en presencia de filometilina, un péptido antibiótico extraído de la piel de la rana mono (Phyllomedusa hypochondrialis). La superficie de la membrana muestra regiones (en amarillo) con elevaciones de unos pocos nanómetros. Estas rugosidades ilustran los daños sufridos por la membrana.

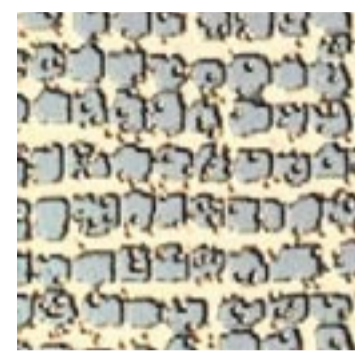
La exposición Un Paseo por el Nanomundo estará abierta al



**Margaritas en el nanomundo.**

Autora: Carmen Munuera, Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC), Madrid, España. La imagen muestra una estructura formada por átomos de hierro depositados sobre una superficie de silicio mediante la técnica de Crecimiento Epitaxial por Haces Moleculares (MBE, del inglés Molecular Beam Epitaxy). La formación de siliciuro de hierro (FeSi) da lugar a estructuras que se asemejan a campos de flores. En este caso la paleta de colores se ha usado para que ante nuestros ojos aparezcan unas margaritas. ¡Tan solo falta el aroma!

público desde el 7 de noviembre hasta el 13 de enero. Posteriormente, se trasladará a otros lugares del Estado para que pueda ser apreciada por la mayor cantidad posible de personas. Si el lector



**"Patchwork" con lentejuelas atómicas.** Autor: Sander Otte, National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg, E. U. A. En esta imagen de microscopía de efecto túnel STM (del inglés Scanning Tunneling Microscopy) se observan átomos individuales de hierro, cobalto y manganeso que se han evaporado sobre una superficie de cobre Cu(100) en la que existen regiones de nitruro de cobre con un átomo de espesor. Estas regiones de nitruro de cobre forman pequeñas depresiones y aparecen como pequeños 'parches' coloreados en gris. Cuando se examina la topografía, los átomos de especies magnéticas son indistinguibles, pero existen variantes de las técnicas SPM (en inglés Scanning Probe Microscopy; en español Microscopía de Sonda de Barrido) que permiten reconocer cada especie magnética mediante el análisis del espín de cada átomo.

está interesado en que se exponga en algún lugar específico, lo exhortamos a que se ponga en contacto con las autoridades de la Casa de la Ciencia para incluir su propuesta en el calendario de la exposición.

Una característica de esta exposición, que le da un valor especial, es la belleza de las imágenes. Algunas fotos recuerdan paisajes boscosos, o un mar embravecido, o una parcela de flores. Los glóbulos rojos parecen anillos de lava volcánica. Los nanotubos de carbono sobre silicio parecen un paisaje medieval. La Ciencia se vuelve Arte y el Arte se acompaña de la Ciencia. Ojalá que esta experiencia sirva para romper la falsa creencia de que la Ciencia es cosa aparte de las Artes o que adjetivos como hermoso o bello no le son aplicables a los contenidos científicos.

Anímese, estimado lector. Lo espera una experiencia sensorial, emotiva, y al mismo tiempo ilustrativa de por dónde va la Ciencia hoy en día.

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar: [www.acmor.org.mx](http://www.acmor.org.mx)



**EN SERIO**

Información Inteligente

**RADIO** Lunes a Viernes  
15:00 a 16:00 Hrs.

**TV**, Lunes a Viernes  
16:00 a 17:00 Hrs.  
22:30 a 23:00 Hrs.

GRUPO SONPROSA