

Una red de nanotubos de carbono en tres dimensiones para el tratamiento de aguas

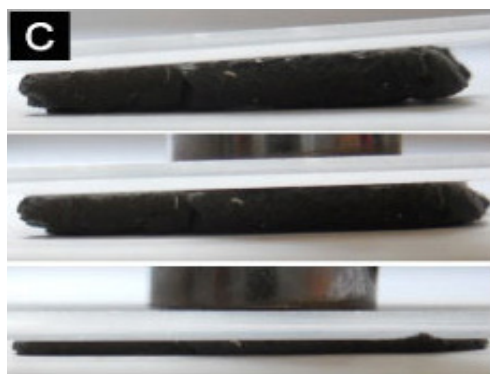
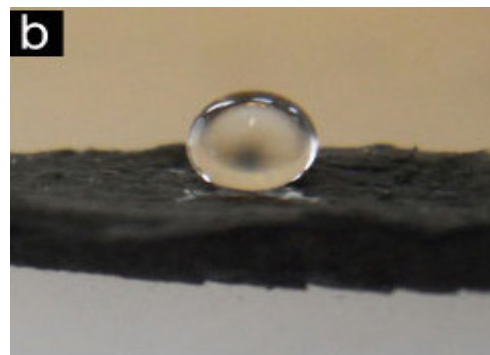
16 DE ENERO DE 2014 ▶ Una esponja de nanotubos de carbono capaz de absorber contaminantes del agua, tales como fertilizantes, pesticidas y productos farmacéuticos se ha presentado en un estudio publicado en la revista *Nanotechnology*. Se encontró que las esponjas de nanotubos de carbono pueden ser tres veces más eficientes que en sistemas con nanotubos de carbono sencillos.

La síntesis de estas redes de nanotubos de carbono (CNT) se desarrolla a través de una estrategia de adición de azufre durante un proceso de deposición de vapor químico a

presión ambiente, utilizando ferroceno como catalizador. Este enfoque mejora la longitud y morfología torcida de los CNT, que son las características clave conducentes a la formación de las redes porosas sintetizadas. También se demostró una alta capacidad de absorción de petróleo, lo cual podría abrir la posibilidad de utilizar el material en limpiezas en accidentes de trabajo y de derrames de petróleo.

Fuente: *Nanotechnology*

<<http://iopscience.iop.org/0957-4484/25/6/065701/article>>



(a) Foto de varias redes de nanotubos de carbono sintetizados después de 30 minutos por medio de CVD asistido con azufre. (b) Instantánea de una gota de agua formando un ángulo de contacto mayor que 150° con la superficie de una de las muestras de CNT que se observan en (a). (c) Los materiales fabricados pueden sostener grandes cargas de compresión.

Nanovarillas impulsadas acústicamente dentro de celdas vivas

17 DE MARZO DE 2014 ▶ Muchas investigaciones han sido realizadas en los últimos años sobre el uso de nanopartículas para administrar fármacos a células específicas. El mecanismo para llevar las nanopartículas a su destino ha sido generalmente pasivo, usando el flujo natural de la sangre para impulsarlas. Se han hecho algunos trabajos exitosos sobre el uso de las fuerzas químicas y magnéticas para conducir las partículas al lugar deseado y controlarlas una vez allí. Ahora, los investigadores han añadido propulsión acústica para impulsar nanovarillas de oro dentro de las células, rotándolos radial y axialmente.

Se ha demostrado la propulsión ultrasónica de nanomotores con forma de varilla dentro de células vivas HeLa. Estos nanomotores (varillas de oro de alrededor de 300 nm de diámetro y unos 3 micras de largo) se adhieren fuertemente a la superficie externa de las células, y se internalizan fácilmente por incubación con las células durante periodos

de más de 24 h. Una vez dentro de las células, los motores de nanovarillas pueden ser activados por resonancia ultrasónica operando a 4 MHz, y muestran propulsión axial así como rotación. La propulsión intracelular no hace uso de combustibles químicos o de ultrasonido de alta potencia lo cual mantiene a las células HeLa en buenas condiciones. La propulsión ultrasónica de nanomotores ofrece así una nueva herramienta como sonda para estudiar la respuesta de las células vivas a la excitación mecánica interna, para manipular de forma controlable organelos intracelulares, y para aplicaciones biomédicas. La nueva técnica tiene la ventaja de ser un mecanismo que no usa combustibles tóxicos como el peróxido de hidrógeno, los cuales no funcionan muy bien en los medios salados como la sangre.

Fuente: *Angewandte Communications*
<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201309629/abstract>>

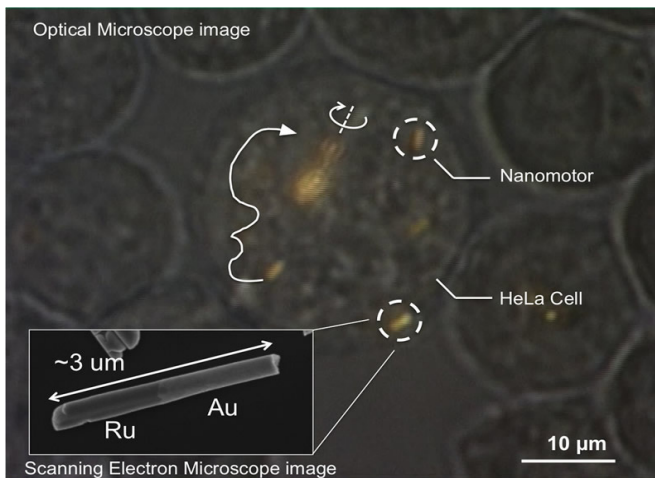


Imagen de microscopio óptico de una célula HeLa con varios nanomotores de oro-rutenio. Las flechas indican las trayectorias de los nanomotores, y la línea blanca sólida muestra de propulsión. Cerca del centro de la imagen, un eje de varios nanomotores está girando.

Recuadro: Micrografía electrónica de un nanomotor de oro-rutenio. La dispersión de las ondas de sonido desde los dos extremos se traduce en la propulsión.

Grafeno superconductor

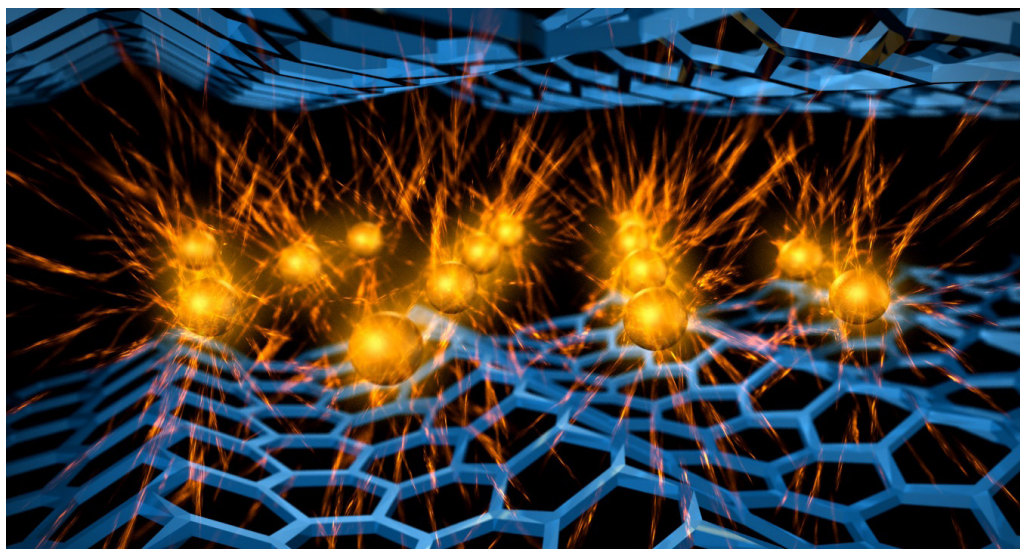
20 DE MARZO DE 2014 ► Hay un gran interés desde el punto de vista fundamental y también desde uno práctico en la posibilidad de inducir la superconductividad en una monocapa de grafeno. Pero, mientras el grafito en bulto se puede hacer superconductor cuando ciertos átomos de metal se intercalan entre sus láminas de grafeno, algo similar no se ha logrado en una sola capa. Por otra parte, hay un debate considerable sobre el mecanismo preciso de la superconductividad en grafito intercalado.

Los investigadores utilizaron un haz de luz ultravioleta intensa para estudiar la estructura electrónica de un material compuesto de capas alternas de grafeno y calcio. Aunque se ha sabido durante casi una década que este material combinado es superconductor, el

nuevo estudio ofrece la primera evidencia convincente de que las capas de grafeno son fundamentales en este proceso, un descubrimiento que podría transformar la ingeniería de materiales para dispositivos electrónicos nanométricos.

Los investigadores observaron cómo los electrones se dispersan entre el grafeno y el calcio, interactúan con las vibraciones naturales de la estructura atómica del material y se emparejan para conducir la electricidad sin resistencia. Estos resultados se reportaron en la edición de marzo de *Nature Communications*.

Fuente: *Phys.org* y *Nature Communications*
<<http://phys.org/news/2014-03-team-potential-graphene-superconducting.html>>
<<http://www.nature.com/ncomms/2014/140320/ncomms4493/full/ncomms4493.html>>



La adición de átomos de calcio (esferas de color naranja) entre planos de grafeno (panel azul) crea un material superconductor llamado CaC₆. Ahora, un estudio en el SLAC ha demostrado, por primera vez, que el grafeno juega un papel clave en esta superconductividad: los electrones se dispersan entre las capas de grafeno y calcio, interactúan con las vibraciones naturales de la estructura atómica del material y se emparejan para conducir la electricidad sin resistencia. Crédito: Greg Stewart / SLAC.

Filtros para la desalinizar el agua

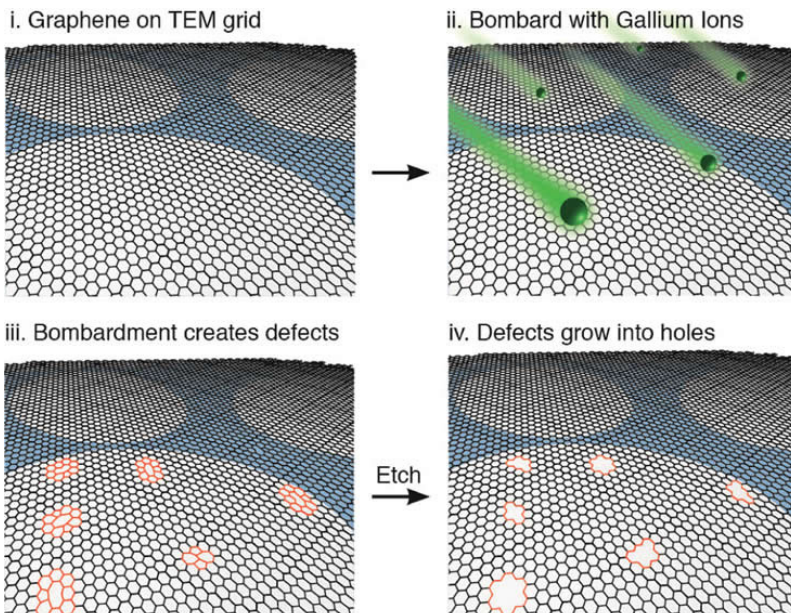
6 DE MARZO DE 2014 ▶ En los últimos años, el grafeno se ha convertido en un material atractivo para filtros debido a su alta resistencia a la tracción y a su delgado espesor. Sin embargo, un reto importante en la fabricación de las membranas filtrantes de grafeno ha sido encontrar la manera de crear una alta densidad de pequeños agujeros en el grafeno de una sola capa, la cual permitiría a las moléculas de agua (y nada más) fluir rápidamente a través del material. Ahora, un equipo liderado por investigadores del Instituto de Tecnología de Massachusetts ha desarrollado una técnica simple para producir numerosos poros en la subnanoescala en el grafeno. El nuevo desarrollo podría conducir a la fabricación de filtros para la desalinización y separación de gases.

La habilidad de ajustar la selectividad del grafeno mediante la generación controlada de poros de tamaño subnanométrico es un reto importante en el desarrollo de membranas de grafeno nanoporoso para la nanofiltración, la desalinización, la separación de gases, y otras aplicaciones. En el trabajo publicado en la revista *Nanoletters* se reporta el transporte iónico selectivo a través, de los poros de diámetro subnanométrico fabricados de manera controlada en las membranas de grafeno de una sola capa.

Fuente: *Materials 360* y *Nanoletters*

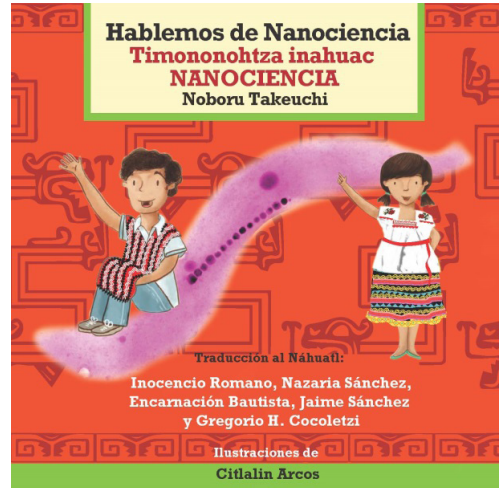
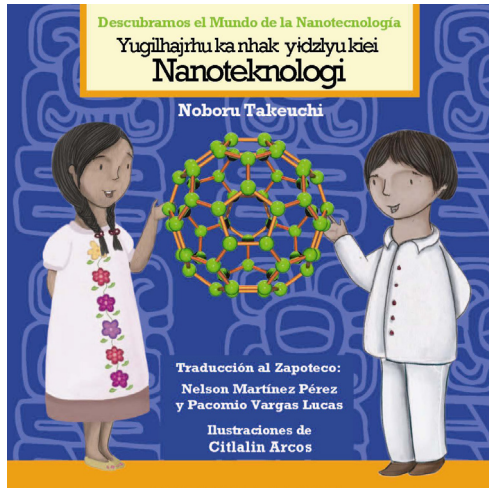
<<http://www.materials360online.com/newsDetails/44792>>

<<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl404118f>>



Para hacer un filtro pequeño de grafeno, los investigadores crearon billones de huecos de tamaños subnanométricos en grafeno de una sola capa, primero bombardeándolo con iones de galio y luego con técnicas de grabado para expandir los defectos.

Se divulgan usos y beneficios de la nanotecnología en español y lenguas indígenas

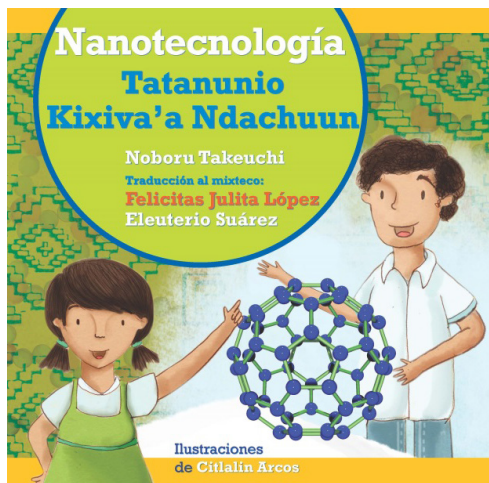


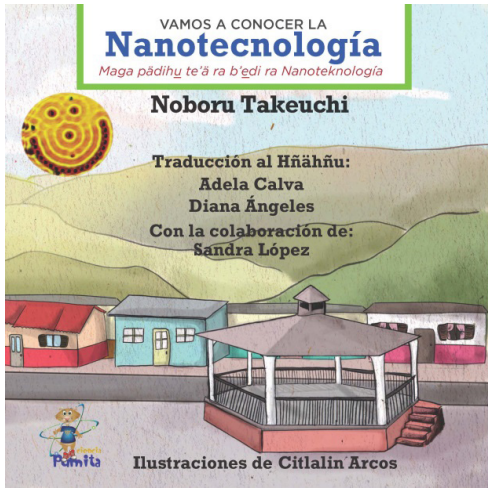
FEBRERO DE 2014 ► El Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, en Ensenada, cuenta con el programa Ciencia Pumita de divulgación de la ciencia dirigido por el Dr. Noboru Takeuchi.

Dentro de este programa, se editó una colección de libros de divulgación sobre nanotecnología en lenguas indígenas, con el objetivo de hacer más accesible la adquisición

de conocimientos científicos a la población en su idioma nativo. La serie se presentó el 26 de febrero en el Senado de la República. La exposición estuvo a cargo del autor y los intérpretes de los textos. La presentación para el público en general se realizó el 23 de febrero en la Feria Internacional del Palacio de la Minería.

Cabe destacar que la colección se produjo





en zapoteco de la Sierra Norte, náhuatl de Tlaxcala, Mixe Alto, mixteco de la Mixteca Baja, hñahñu del Valle de Mezquital y maya de Yucatán. El financiamiento corrió a cargo del Conacyt por medio de la Convocatoria de Apoyo a Proyectos de Comunicación Pública de la Ciencia, Tecnología e Innovación, y por la UNAM a través de un proyecto PAPIME (Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza).

Con estas acciones, la UNAM y el Conacyt dan un paso más hacia la vinculación de la



comunidad académica con las comunidades indígenas del país, llevándoles la ciencia en su idioma.

En México, hay más de 10 millones de personas (aproximadamente 10% de la población total) pertenecientes a pueblos y comunidades indígenas, los cuales tienen sus propias culturas y sus lenguas. México es uno de los países con mayor diversidad lingüística en el mundo. Además del idioma español, se hablan en nuestro país alrededor de 400 variantes lingüísticas.

Fuente: Comunicado de prensa del Conacyt, México D.F.

Pilas de combustible de próxima generación con base en una nueva clase de nanocatalizadores

21 DE MARZO DE 2014 ▶ Un gran paso en el desarrollo de pilas de combustible de próxima generación se ha logrado con el descubrimiento de una nueva clase de nanocatalizadores bimetalicos de un orden de magnitud mayor en la actividad de la meta establecida por el Departamento de Energía de EUA (DOE) para el año 2017. Los nuevos catalizadores, nanomarcos poliédricos huecos de platino y níquel, presentan una actividad catalítica superficial tridimensional que los hace significativamente más eficientes y mucho menos costosos que los mejores catalizadores de platino utilizados en pilas de combustible de hoy en día y en electrolizadores alcalinos.

Fuente: *Science*, vol. 343, núm. 6177: 1339-1343.
<<http://www.sciencemag.org/content/early/2014/02/26/science.1249061>>

Vacuna a temperatura ambiente podría ser importante en los países en desarrollo

► *Jessica Berman*

19 DE MARZO DE 2014 ► Los científicos han desarrollado una vacuna revolucionaria que no requiere de refrigeración o dosis de refuerzo, de tal manera, esta llamada nanovacuna podría ayudar en la reducción de las enfermedades en el mundo en desarrollo. Los expertos creen que el fármaco, entregado en un aerosol nasal, podría extender la inmunización de millones de personas que no están vacunadas contra enfermedades infecciosas peligrosas.

Los científicos dicen que la vacuna es la primera en utilizar nanopartículas, una tecnología relativamente nueva en la medicina que incorpora proteínas de organismos que causan enfermedades en diminutas esferas de polímero quinientas veces más pequeñas que el ancho de un cabello humano.

Balaji Narasimhan, ingeniero químico de la Universidad Estatal de Iowa, dirigió un equipo de investigadores que desarrollaron el aerosol nasal. Al igual que otras vacunas, las nanopartículas hacen que el sistema inmuno-

lógico del cuerpo reconozca y desarrolle una respuesta protectora contra enfermedades peligrosas sin llegar a causar la enfermedad.

Narasimhan dice que una gran ventaja de la nanovacuna es que no requiere refrigeración, lo cual es importante en lugares remotos del mundo, pues la refrigeración aumenta el costo de las vacunas tradicionales. Las vacunas desarrolladas en el laboratorio fueron eficaces durante un máximo de seis meses sin refrigeración.

Narasimhan dice que las nanovacunas podrían ser utilizadas para contener las enfermedades infecciosas emergentes, como el SARS, nuevas cepas de la gripe y la tuberculosis resistente a los medicamentos. Incluso pueden ser formuladas para incluir antibióticos y antimicrobianos para ayudar a tratar la enfermedad.

Fuente: Traducido de *Voice of America*

<<http://www.voanews.com/content/room-temperature-vaccine-could-be-boon-to-developing-countries/1874527.html>>

Desarrolla Cinvestav Caballo de Troya contra cáncer de mama

► *Arturo Sánchez Jiménez*

28 DE FEBRERO DE 2014 ► Para contrarrestar la creciente incidencia del cáncer de mama, investigadores del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollaron una terapia que, dijeron, recuerda al Caballo de Troya, pues permite introducir en el organismo genes suicidas cuya expresión provoca la autoeliminación de las células malignas.

Mediante la aplicación de este tratamiento, los científicos observaron la reducción del peso de tumores en ratones hasta en un 55 por ciento en 10 días.

Por estos hallazgos, Daniel Martínez Fong y Rosa Angélica Castillo Rodríguez fueron galardonados con el primer Premio a la Innovación en Bionanotecnología Cinvestav-Neolpharma.

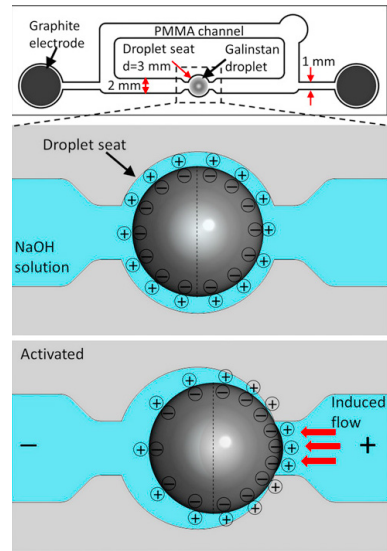
Más información en: *La Jornada* <<http://www.jornada.unam.mx/2014/02/28/ciencias/a02n1cie>>



Primera bomba de metal líquido, eficiente microdispositivo sin partes mecánicas

29 DE ENERO DE 2014 ▶ Científicos del MIT en Melbourne, Australia, han desarrollado la primera bomba de metal líquido en el mundo, un nuevo microdispositivo sin partes mecánicas, energéticamente eficiente y fácil de reemplazar. El diseño único abre la posibilidad de explorar aplicaciones en tecnologías de microfluidos y de laboratorios-en-un-chip con impactos en biomedicina (biosensores, análisis de sangre, etcétera) como en la producción de combustibles.

El diseño utiliza gotas de “galinstan” —una aleación de metal líquido no tóxico compuesto de galio, indio y estaño— como el núcleo de un sistema de bombeo para inducir los flujos de líquido en los canales de bucle. Cuando la aleación se activa mediante la aplicación de una tensión, la distribución de carga a lo largo de la superficie se altera. Esto impulsa el líquido circundante sin mover la gota de galinstan a través del bucle. La bomba es altamente controlable, con el caudal ajustado simplemente mediante la alteración de la frecuencia, magnitud y forma de onda de la señal aplicada. La dirección de flujo también se puede invertir fácilmente mediante la inversión de la polaridad de la tensión aplicada.



Ver artículo en: PNAS. Edición adelantada. <<http://www.pnas.org/content/early/2014/02/14/1319878111>>

Agencia Federal del Medio Ambiente de Alemania favorece un sistema de registro europeo único para productos nano

2014 ▶ Un estudio publicado a principios de año por la Agencia Federal de Medio Ambiente Alemana ha concluido que la creación de un registro horizontal europeo de productos que contienen nanomateriales, construido sobre las actuales regulaciones sobre sustancias y productos relacionados, es preferible que un registro separado, ello en tanto que lo primero resultaría en “costos significativamente más bajos”. El estudio encontró que los costos de implementación son de 4 a 5 veces más altos que los costos recurrentes en



tanto que una empresa tendría que adaptar sus procesos de negocio, someterse a cambios administrativos y capacitar al personal a fin de cumplir. La Agencia también encontró que los costos de las sustancias son de un orden de magnitud menor en comparación con los costos de mezclas y artículos.

El estudio está disponible en: <http://www.umwelt-bundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_23_2014_assessment_of_impacts_of_a_european_register_of_products_containing_nanomaterials-schwirn.pdf>

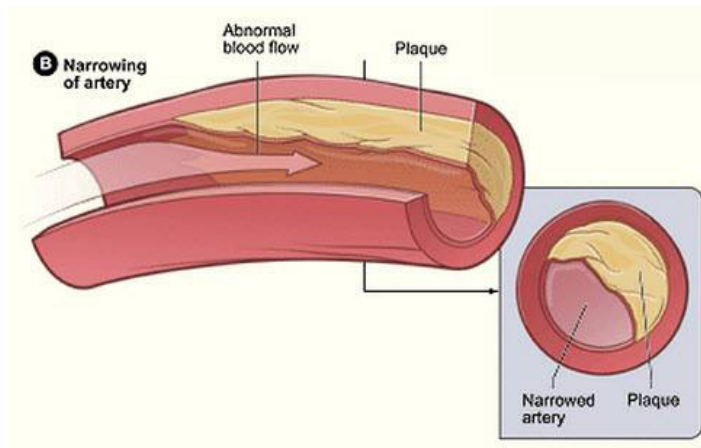
Identificación no invasiva de placas de vasos sanguíneos causados por la aterosclerosis

2014 ▶ Un equipo de investigadores de la Universidad de Case Western Reserve ha desarrollado una nanopartícula multifuncional que permite obtener imágenes de resonancia magnética (MRI) para detectar las placas de los vasos sanguíneos causados por la aterosclerosis. La tecnología es un paso hacia la

creación de un método no invasivo de las placas de identificación vulnerable a la ruptura (la causa de ataque cardíaco y accidente cerebrovascular) al momento del tratamiento.

Ver publicación en:

<<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl404816m>>



Nanomateriales de uso directo en el cuerpo humano, clasificados como de alto riesgo por el Parlamento Europeo



2014 ▶ El Parlamento Europeo (PE) votó en octubre de 2013 a favor del informe sobre la propuesta de Reglamento sobre Dispositivos y Productos Médicos, compilado por el eurodiputado Dagmar Roth Behrendt. Aprobado sin modificaciones, el informe propone que los nanomateriales se pueden clasificar como

dispositivos de clase, de alto riesgo III, cuando "hay intención deliberada para ser liberados en el cuerpo humano". El texto también contiene disposiciones relativas al etiquetado de los nanomateriales.

Esta votación finaliza el trabajo de esa legislatura sobre la propuesta y proporciona una base para el nuevo Parlamento que será elegido en mayo de 2014.

Ver documento del Parlamento en:

<<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=REPORT&reference=A7-2013-0324&language=EN>>

Con proteínas virales crean nanomateriales

Podrían aplicarse en la formación de circuitos electrónicos para celulares y computadoras.

► Patricia López

18 DE MARZO DE 2014 ► A partir de la reproducción artificial (o recombinante) de una partícula pseudoviral, idéntica a un virus en su estructura, pero hueca porque carece de material genético, un grupo de expertos de los institutos de Biotecnología y de Ciencias Físicas ha desarrollado nanotubos y nanoesferas basados en proteínas virales. Especialistas en crear vacunas dentro de esas estructuras o cápsides proteicas, los ingenieros bioquímicos y doctores en biotecnología Octavio Tonatiuh Ramírez Reivich y Laura Alicia Palomares Aguilera, director e investigadora del Instituto de Biotecnología, encabezan un consorcio cuyos resultados se han ampliado del desarrollo de fármacos a la frontera de los nanomateriales.

Véase:

<<http://www.gacetadigital.unam.mx/index.php/academia/2509-con-proteinas-virales-crean-nanomateriales>>

Academia de excelencia en el Centro de Nanociencias

► Patricia López

3 DE MARZO DE 2014 ► Formado por 42 investigadores, 17 técnicos académicos y 13 becarios posdoctorales, el Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN) crece cimentado en investigación y docencia de excelencia realizadas en laboratorios y aulas de primer nivel. Las líneas de investigación son amplias, desde aquellas relacionadas con materiales nanoestructurados avanzados, pasando por catálisis y hasta las aplicaciones nanobiotecnológicas. Entre los logros tecnológicos destaca la finalización del proyecto apoyado por la Secretaría de Energía y el Conacyt, dedicado al desarrollo de catalizadores soportados para la producción de combustibles de ultra bajo azufre a nivel de prototipo y escala piloto. Otro logro importante en los últimos años es la aplicación de nanopartículas de plata en úlceras de pie diabético, un desarrollo con el que se ha evitado la amputación en varios enfermos y ha generado una patente. Además, se imparte en dicha entidad la licenciatura en ingeniería en nanotecnología, única en la UNAM.

Véase:

<<http://www.gacetadigital.unam.mx/index.php/gobierno/2428-academia-de-excelencia-en-el-centro-de-nanociencias>>

Crean biofibras de polímeros para regenerar cartílago

De escala nanométrica, los tejidos son biocompatibles y se utilizarán como implantes de meniscos en las rodillas.

► Patricia López

3 DE MARZO DE 2014 ► Para sustituir y/o regenerar los cartílagos de los meniscos de las rodillas, sistemas de amortiguación que se dañan por sobrepeso, ejercicio excesivo y enfermedades como la artritis, un grupo de investigadores del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) desarrolla biofibras de polímeros para crear implantes. Los tejidos, que se producen en laboratorio a escala nanométrica, están formados por una mezcla de cuatro polímeros —poliácido láctico, policaprolactona, colágeno y poliuretano— y son biocompatibles con el organismo humano.

Véase:

<<http://www.gacetadigital.unam.mx/index.php/academia/2424-crean-biofibras-de-polimeros-para-regenerar-cartilago>>.

Potencial del butirato para combatir cánceres

► Cristóbal López

27 DE FEBRERO DE 2014 ► Integrantes de la Facultad de Medicina analizan el efecto del butirato, compuesto presente en verduras, legumbres, frutas y otros alimentos ricos en fibra, para detener la proliferación de células cancerosas, conocimiento que podría utilizarse en el desarrollo de fármacos para el tratamiento de distintos tipos de cáncer. El propósito es aportar conocimiento básico que, a futuro, podría aplicarse en el desarrollo de nanopartículas con moléculas de butirato para combatir el cáncer gástrico y de colon o en sustancias inyectables para atender a pacientes con tumores de mama.

Véase:

<<http://www.gacetadigital.unam.mx/index.php/academia/2413-potencial-del-butirato-para-combatir-canceres>>.

Modifican células de plantas con nanotubos

► *Facultad de Química*

24 DE FEBRERO DE 2014 ► Un grupo de investigadores de la Facultad de Química, encabezado por Tzvetanka Dimitrova Dinkova, desarrolla un método para transformar células de maíz y tabaco mediante el uso de nanotubos de carbono funcionalizados con aminas, cuyo propósito es mejorar su eficiencia y disminuir el tiempo requerido para lograr la expresión de genes de interés en diferentes especies de plantas. El equipo de trabajo se ha centrado en probar la capacidad de los nanotubos de carbono funcionalizados con aminas para transferir moléculas de ADN a cultivos de células *in vitro* de plantas de dichas especies y permitir la expresión de información genética contenida en este ADN con alto grado de biocompatibilidad. Se busca usarlos como acarreadores de moléculas biológicas en plantas. El objetivo es transformar las células de éstas con fines biotecnológicos, así como de investigación básica en bioquímica y biología molecular.

Véase:

<<http://www.gacetadigital.unam.mx/index.php/academia/2380-modifican-celulas-de-plantas-con-nanotubos>>

Las zeolitas, opción de bajo costo para catalizadores de autos

► *Patricia López*

20 DE ENERO DE 2014 ► Para perfeccionar la eficiencia y abaratar los costos de los catalizadores automotrices, un grupo de investigadores del Centro de Nanociencias y Nanotecnología aprovecha un tipo de rocas microporosas —llamadas zeolitas— y mejora su actividad y estabilidad al añadirles nanopartículas de cobre. “Las zeolitas son materiales que aún no han sido explorados a fondo, tienen muchas ventajas para diversas aplicaciones tecnológicas, y en México hay yacimientos importantes en Sonora y Puebla”, destacó Vitalii Petranovskii, líder del proyecto de investigación. Esos minerales también se utilizan en diversas naciones para descontaminar los suelos de metales pesados, de aguas municipales e industriales.

Los catalizadores automotrices —conocidos como convertidores catalíticos y popularizados por su capacidad para reducir las emisiones contaminantes provenientes de los vehículos— utilizan las nanopartículas de metales preciosos, que son escasos y de alto costo. “Nosotros ensayamos con cobre soportado sobre zeolitas, mucho más barato. Con este material la esperanza es aumentar la estabilidad de la actividad catalítica dentro de una zeolita llamada mordenita”.

Véase:

<<http://www.gacetadigital.unam.mx/index.php/comunidad/2183-las-zeolitas-opcion-de-bajo-costo-para-catalizadores-de-autos>>

Consulta pública de los proyectos de normas mexicanas relacionadas con nanotecnología

El pasado 7 de mayo, la Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas, dio a conocer en el *Diario Oficial de la Federación (DOF)* el aviso de consulta pública de los proyectos de tres normas mexicanas relacionadas con nanotecnología, mismos que fueron elaborados y aprobados por el Comité Técnico de Normalización Nacional en Nanotecnologías.

Los proyectos de norma son los siguientes:

PROY-NMX-R-27687-SCFI-2013

Nanotecnologías-Terminología y definiciones para nano-objetos-Nanopartícula, nanofibra y nanoplaca

Síntesis: Lista términos y definiciones relativas a partículas en el campo de las nanotecnologías. Tiene el objetivo de facilitar la comunicación entre organizaciones e individuos en la industria y aquellos con quienes interactúan.

PROY-NMX-R-80004-1-SCFI-2013

Nanotecnologías-Vocabulario-Parte 1: Conceptos básicos

Síntesis: Lista las definiciones y términos relacionados con los conceptos básicos en el campo de las nanotecnologías. El objetivo del presente documento es facilitar la comunicación entre organizaciones e individuos en la industria y aquellos con quienes interactúan.

PROY-NMX-R-10929-SCFI-2013

Nanotecnologías-Characterización de muestras de nanotubos de carbono de pared múltiple (NTCPM)

Síntesis: Identifica las propiedades físicas y químicas básicas de los nanotubos de carbono de pared múltiple (NTCPM) y el contenido de impurezas que caracterizan las muestras de NTCPM, y señala los principales métodos de medición disponibles para la industria en la determinación de estos parámetros.

Estas normas mexicanas proveen una base firme para la investigación, desarrollo y comercialización de estos materiales. La preparación de las muestras y el protocolo de medición no están incluidos en ellas.

A partir de la fecha de publicación —7 de mayo de 2014— se cuenta con 60 días naturales para recibir los comentarios. El texto completo de los documentos puede ser consultado gratuitamente en la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía, ubicada en Av. Puente de Tecamachalco núm. 6, Lomas de Tecamachalco, Sección Fuentes, CP 53950, Naucalpan de Juárez, Estado de México, o en el Catálogo Mexicano de Normas que se encuentra en la página de Internet de la Dirección General de Normas.

Dirección:

<<http://www.economia-nmx.gob.mx/normasmx/index.nmx>>

Contacto:

Tel.: (442) 211 0575
<rlazos@cenam.mx>