

Celebrando la química

Semana Nacional de la Química

Sociedad Química de los Estados Unidos

La GRAN y más pequeña idea de la ciencia
Nanotecnología:



Nanotecnología: La GRAN y más pequeña idea de la ciencia

Por Robert de Groot

Pienso en pequeño. Piensa en algo muy, muy pequeño; más pequeño que cualquier otra cosa que hayas visto a través de una lupa o un microscopio en la escuela. Piensa en átomos y moléculas; de eso se trata. Has bajado a la nanoescala. Los científicos e ingenieros que trabajan a nanoescala crean nuevos productos, herramientas y tecnologías.

La nanotecnología ayudará a resolver algunos de los principales desafíos del mundo. Tal vez, un día, tú seas un científico o ingeniero que usará la nanotecnología para crear técnicas para eliminar sustancias peligrosas del medio ambiente. Tal vez diseñes sistemas de iluminación que usen una fracción de la energía o, incluso cabe la posibilidad de que diseñes materiales más fuertes, más livianos o más duraderos para bicicletas. O tal vez trabajes con otros ingenieros que estén diseñando filtros de agua económicos mediante nanotecnología. Es posible que hasta te conviertas en un médico que trabaje en el diseño de dispositivos nanométricos para detectar y tratar enfermedades de manera más eficaz y con menos efectos secundarios.

¿Qué tan pequeño es un nanómetro? Hay mil millones (1,000,000,000) de nanómetros (nm) en un metro. ¡El Dr. Shaquille O'Neal, estudioso y famoso deportista, mide 2,160,000,000 nm de altura! La pequeñez de los objetos a nanoescala es un concepto difícil de entender. Aquí hay otros modos de pensar en el tamaño de un nanómetro:

- Una hoja de papel de cuaderno mide unos 100,000 nm de espesor.
 - Si tu cabello es rubio, probablemente mida entre 15,000 y 50,000 nm de diámetro.
 - Si tu cabello es negro, su diámetro estará entre 50,000 y 180,000 nm.
 - Una gota de lluvia grande mide 2,500,000 nm de diámetro.
- Los nanocientíficos tratan de descubrir cosas nuevas acerca de las sustancias que tienen un tamaño aproximado de 1 a 100 nm. La nanotecnología es el modo en que estos descubrimientos se ponen en práctica.

¿Por qué es tan especial la nanoescala?

A nanoescala, los materiales pueden tener propiedades muy diferentes. Algunos materiales son mejores conductores de la electricidad o del calor, mientras que otros son más resistentes. Por ejemplo, los tubos de carbono a nanoescala (1/100,000 veces el diámetro de un cabello humano) son increíblemente fuertes. Ya se usan para fabricar bicicletas, bates de béisbol y algunas partes de automóviles. Los nanotubos de carbono también conducen el calor y la electricidad mejor que cualquier metal. Se pueden usar para proteger los aviones de los relámpagos y para enfriar los circuitos de las computadoras. ¡Los materiales a nanoescala nos rodean, están en el humo del fuego, en las cenizas volcánicas e incluso en el rocío del mar! Ya en el año 1100 se usaba oro a nanoescala en vitrales y cerámica. Pasaron casi 900 años antes de que se crearan máquinas para ver y controlar sustancias a nanoescala.

En la actualidad, muchos de los mejores científicos e ingenieros de nuestro país buscan nuevos modos de usar la nanotecnología para mejorar el medio ambiente y crear nuevas fuentes de energía. Crean nuevos materiales, con lo cual se mejora la atención de la salud y se lleva agua limpia a todas partes. Hay más de siete mil millones de personas en el mundo que podrían beneficiarse con estos inventos, así que esta es ¡una tarea enorme!

Durante una reunión en el Instituto de Tecnología de California en 1959, el famoso científico Richard Feynman dio un discurso titulado "Hay mucho lugar en el fondo" (There's Plenty of Room at the Bottom). Con ello quería decir que hay muchas oportunidades para descubrir cosas experimentando con la materia en la escala más pequeña (en el fondo): la escala atómica o nanométrica. Incluso hace más de cincuenta años, los científicos e ingenieros sabían que en el horizonte había muchos descubrimientos asombrosos en nanotecnología. Lo que es más importante, Feynman sabía que para llegar a estos descubrimientos se necesitarían estudiantes creativos a los que les guste trabajar arduamente.

Feynman planteó dos desafíos al final de la reunión. Uno era construir un motor que cupiera en un cubo de apenas 1/64 pulgada de lado. El otro era escribir el contenido completo de la Enciclopedia Británica en la cabeza de un alfiler. ¡Aunque no lo creas, ya se han logrado ambos desafíos! ¡Imagínate que incluso tú puedes concebir una idea realmente GRANDE en la ciencia de lo más pequeño!

¡Prueba esto!

Los materiales a nanoescala tienen una superficie mucho mayor que volúmenes similares de materiales a escala mayor. Esto quiere decir que hay más superficie disponible para que interactúen con otros materiales a su alrededor.

Para demostrar la importancia del área de la superficie, masca un poco de goma y luego, divídela en dos partes. Pon uno de los trozos sobre papel encerado. Toma el otro trozo y estíralo para formar una lámina lo más delgada posible. La superficie, o área visible en el lado de afuera, es mucho mayor en la goma estirada que en el otro trozo. Es probable que la goma estirada se seque y se vuelva quebradiza antes que el otro trozo, ya que hay más superficie en contacto con el aire que la rodea.

Que tan PEQUEÑO ES un NANO?



Jugador de baloncesto Shaquille O'Neal (altura: 7 pies, 1 pulgada) es aproximadamente 2 mil millones de nanómetros de altura



Una mano es de 100 millones de nanómetros de largo



Una hormiga es de 5 millones de nanómetros de largo



Una hebra de cabello es de aproximadamente 100.000 nanómetros de ancho



Las bacterias son alrededor de 1.000 nanómetros de largo cada uno



Una proteína típica tal como la hemoglobina, que transporta oxígeno a través del torrente sanguíneo, es 5 nanómetros de diámetro



Una molécula de agua es mucho menor que 1 nanómetro - aproximadamente la mitad de un nanómetro

Este artículo y la actividad son una adaptación del material que se encuentra en la publicación Nanotechnology: *Big Things from a Tiny World* (Nanotecnología: Grandes cosas de un mundo diminuto) (www.nano.gov), que cuenta con fondos federales de la Oficina Nacional Coordinadora de Nanotecnología (National Nanotechnology Coordination Office), un consorcio de varias agencias que incluye, entre otros, la Fundación Nacional de la Ciencia (National Science Foundation, NSF), los Institutos Nacionales de la Salud (National Institutes of Health, NIH), el Departamento de Energía (Department of Energy, DOE) y la Administración de Medicamentos y Alimentos (Food and Drug Administration, FDA).

Consejos de seguridad de Milli: ¡la seguridad es lo primero!



SIEMPRE:

- Trabaja con un adulto.
- Lee y sigue todas las instrucciones para la actividad.
- Lee todas las etiquetas de advertencia de todos los materiales que se utilicen.
- Usa todos los materiales con cuidado, siguiendo las instrucciones proporcionadas.
- Sigue las advertencias o precauciones de seguridad, tales como usar guantes o recoger el cabello si lo tienes largo.

- Asegúrate de limpiar y desechar los materiales adecuadamente cuando termines una actividad.
- Lávate bien las manos después de cada actividad.

¡NUNCA comas ni bebas cuando estés realizando un experimento y ten cuidado de mantener todos los materiales lejos de la boca, la nariz y los oídos.

¡NUNCA hagas experimentos solo!

Explorando los materiales: el grafeno Por NanoDays

Por NISE Network and Robert deGroot

El grafeno es una capa simple de átomos de carbono organizados en un patrón de panel de abeja. El grafeno tiene solamente un átomo de espesor, ¡eso es una fracción de un nanómetro! (Un nanómetro es la mil millonésima parte de un metro). En el campo de la nanotecnología, los científicos e ingenieros crean nuevos materiales y dispositivos a escala nanométrica. El grafeno tiene mucho potencial en la nanotecnología por sus útiles propiedades: es flexible, superfuerte, casi transparente y conductor de la electricidad. Los fabricantes de chips de computadoras diseñan circuitos de grafeno modificándolo para convertirlo en un semiconductor. Un día, el grafeno podría usarse para crear pantallas electrónicas flexibles y transparentes, así como chips de computadora diminutos y rápidos.

Materiales:

- Lápiz (n.º 2)
- Papel
- Bombilla LED de 5 mm
- Batería de 9 voltios
- Conectores encastrables para 9 voltios
- Resistor de 330 ohmios
- Dos cables aislados



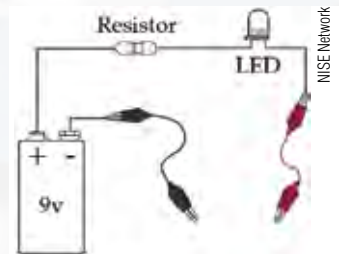
Importante: Los materiales para el circuito de batería y bombilla se pueden adquirir en www.radioshack.com (luz LED n.º 276-021, batería de 9 V n.º 55039849, conectores de batería n.º 270-324, resistor n.º 271-1113, cables aislados n.º 278-1156).



Precaución

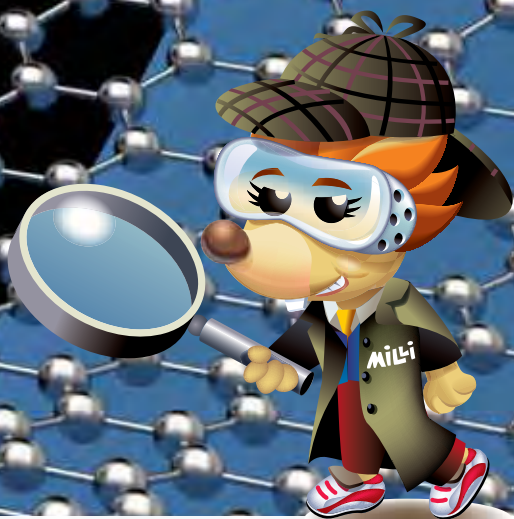
- Se deben usar gafas de seguridad.
- No debe haber alimentos ni bebidas cerca.

No hagas cortocircuito con las baterías. Cuando los terminales positivo (+) y negativo (-) de una batería entran en contacto, la batería puede entrar en cortocircuito. Esto puede producir una fuga o una explosión. Esto se evita en la actividad insertando el resistor en el circuito. Nunca uses un alambre común para conectar los terminales + y - directamente.



Procedimientos:

1. Construye el circuito de batería y bombilla (consulta el diagrama). Haz que el adulto que te acompaña te ayude a armar el aparato.
 2. Niños, ¡saquen el grafito! (Grafito es el nombre real del “carbón” de los lápices). Usa el lápiz para dibujar y colorear un recuadro grueso y oscuro sobre una hoja de papel. Hazlo de varias pulgadas de largo y alrededor de media pulgada de ancho.
- Consejo:** Haz el recuadro lo más oscuro que puedas, tratando de no dejar partes de papel a la vista.
3. Haz que los dos cables aislados toquen el recuadro de grafito. Observa la bombilla, ¿qué sucede? Anota la distancia entre ambos cables y anota tu observación en la tabla. Ahora trata de acercar y alejar los cables. ¿Qué diferencias puedes observar? Anota tus resultados en la sección de observaciones.
 4. Dibuja otras franjas bien oscuras que no sean rectas y pruébalas con tu aparato de baterías. Anota tus resultados en tus observaciones.



¿Qué viste?

| | Distancia entre cables (cm) | Observación |
|----------|-----------------------------|-------------|
| Prueba 1 | | |
| Prueba 2 | | |
| Prueba 3 | | |

¿Cómo funciona? / ¿Dónde está la química?

El grafeno proviene del grafito. El “carbón” de tu lápiz está hecho de grafito, que está formado por átomos de carbono. En esta actividad has hecho, en algunas partes, una capa de grafeno de un solo átomo al frotar el grafito sobre el papel usando el lápiz. Si pudieras ver el grafeno a nanoescala, verías una única lámina de átomos de carbono que lucen como un panal de abejas o alambre de gallinero (esto es, un patrón repetido de formas hexagonales). Aunque los enlaces que mantienen unidos los átomos de carbono en las láminas hexagonales son bastante fuertes, los enlaces entre las láminas son relativamente débiles. Esto es lo que nos permite separar con facilidad el grafeno puro del montón de grafito. Las láminas son increíblemente delgadas, de apenas un átomo de espesor. ¡Una lámina de grafeno es casi un millón de veces más delgada que un cabello humano! El

grafeno es el material más delgado y resistente que jamás se haya producido. Es 200 veces más fuerte que el acero. Los científicos de la Universidad de Columbia afirman que sería necesario que un elefante se balancee sobre un lápiz para atravesar una lámina de grafeno del espesor de un envoltorio de plástico. El grafeno también conduce la electricidad mejor que cualquier otro material conocido. Tiene el potencial para mejorar la velocidad de los chips de computadora y podría producir mejores células solares. ¡Ahora ya sabes que cada vez que escribes con un lápiz estás haciendo unos pocos trazos de un nuevo y prometedor material sobre tu papel!

Referencias:

Esta actividad es una adaptación de “Draw a Circuit” (Dibuja un circuito), un producto de la Red de Educación Informal sobre Ciencia a Nanoescala (Nanoscale Informal Science Education, NISE).

Las aventuras de Meg A. Mole, una futura química

Dr. Chad Mirkin

En honor con enfatizar la nanotecnología durante este año, tuve la suerte de viajar a Evanston Illinois y conocer al Dr. Chad Mirkin, director del Instituto Internacional de Nanotecnología (International Institute for Nanotechnology) de la Universidad Northwestern. ¡El Dr. Mirkin también es profesor de química, de ingeniería química y biológica, de ciencia e ingeniería de materiales y de medicina!

El Dr. Mirkin me dijo que su principal foco de atención es “estudiar y enseñar a la gente acerca de las nanopartículas”, que son “materiales muy pequeños con diámetros 10,000 veces más pequeños que el del cabello humano”. Le pregunté qué nos puede decir el estudio de partículas tan pequeñas. El Dr. Mirkin sonrió y me explicó que “esas estructuras diminutas poseen propiedades muy diferentes de las de los materiales más grandes de la misma composición, y eso los hace útiles en muchos campos, desde la biomedicina hasta la energía”. ¡Impresionante! Quería oír más. Entonces, ¿dónde hace un experto en nanotecnología la mayor parte de su trabajo? El Dr. Mirkin respondió: “Me gusta trabajar en mi escritorio y leer y escribir mucho. También tengo la oportunidad de viajar por los Estados Unidos y el mundo para presentar mi trabajo de investigación”. Me dijo que hasta había sido invitado a presentarse en la reunión nacional de la Sociedad



Mitch Jacoby/C&EN

Estadounidense de Química (American Chemical Society, ACS) en Filadelfia. El Dr. Mirkin me explicó que lo que más disfruta de este trabajo es que “todos los días se aprende algo nuevo y no hay dos días iguales”. ¡Parece que es muy divertido! El Dr. Mirkin me dijo que le interesaba la ciencia cuando era niño porque le “gustaba descubrir cosas nuevas que nadie en el mundo hubiera descubierto antes. ¡Esa es lo más emocionante y la mejor parte de ser científico!” Sus materias favoritas en la escuela eran química, matemáticas e historia. La próxima vez que escuches historias acerca de nuevos recursos médicos y energéticos simplemente recuerda que los químicos como el Dr. Mirkin trabajan mucho todos los días para aprender cosas nuevas acerca de las partículas más pequeñas, las nanopartículas, y aprenden a convertirlas en algo útil para la vida de todos.

Perfil personal

¿Bebida/comida favorita? Burritos de chipotle y Coca-Cola dietética

¿Pasatiempos favoritos? Jugar al tenis o ver partidos de tenis e ir al cine. También, acampar y leer.

¿Fecha de nacimiento? 23 de noviembre.

Acerca de su familia Casado, dos hijas en la escuela secundaria y un hijo en la universidad.

Las aventuras de Meg A. Mole, una futura química

Dr. Christine Payne

Mi siguiente visita para la Semana Nacional de la Química NCW 2012 fue en Atlanta, Georgia. Aquí me reuní con la Dra. Christine Payne, profesora ayudante en el Instituto de Tecnología de Georgia (Georgia Tech). La Dra. Payne enseña mecánica cuántica y mecánica estadística. ¡Yo necesitaba ayuda para entender qué aprendían los estudiantes de esas clases! Ella me dijo que uno de los “proyectos divertidos” que ella usa en su clase de mecánica cuántica implica “el uso de un horno de microondas para medir la velocidad de la luz”. ¡Yo no podía esperar para ver y escuchar más! La Dra. Payne me explicó que ella realmente disfruta cómo su cargo permite que “los profesores tengan muchos trabajos diferentes”. Puede hacer “experimentos, enseñar a los estudiantes y viajar para aprender de otras personas y enseñarles acerca de su trabajo”. Me dijo que su trabajo hasta le ha permitido viajar a lugares como Alemania, China y Túnez. Entonces, ¿cómo hace la Dra. Payne sus experimentos de laboratorio?

Ella me mostró cómo usa los “láseres y microscopios para comprender cómo suceden las reacciones químicas dentro de las células”. ¡Lo que más me gustó fue el microscopio! Entonces me contó cómo su laboratorio “graba películas de biomoléculas y nanopartículas transportadas a través de las células”. Utilizan una “etiqueta fluorescente” en las moléculas para conocer “dónde y cuándo se produce una reacción química”. Al hacer esto, pueden conocer “de qué forma la célula descompone la lipoproteína de baja densidad (colesterol



malo) y adónde van las nanopartículas una vez dentro de la célula. Estos experimentos pueden ayudar a hacer que funcionen la distribución de los medicamentos y la terapia de genes”. La Dra. Payne me dijo que lo mejor de ser científica es “hacer experimentos para comprender cómo funcionan las cosas”. La Dra. Payne me explicó que cuando era niña estaba muy interesada por la ciencia. Coleccionaba rocas e insectos y tenía un equipo de química, ¡e incluso participó en la feria de ciencias escolar dos veces! Sus materias favoritas en la escuela eran matemáticas, física e historia. Decidió estudiar química porque “quería comprender cómo funciona el mundo”. Entonces, ¿cómo se aplica el trabajo de la Dra. Payne a la vida de un niño? Ella me explicó que “el cuerpo está hecho de células y cada una de estas células está controlada por reacciones químicas. Comprender cómo suceden las reacciones químicas dentro de las células ayuda a conservar la salud de las personas”.

Perfil personal

¿Alimento favorito? Langosta

¿Color favorito? Azul

¿Pasatiempos favoritos? Acampar y leer.

¿Fecha de nacimiento? 24 de julio

¿De qué logros está orgullosa? Participé del equipo de químicos que compitió en un triatlón de relevo. ¡Ganamos!

1. Medicina / Hospital

- Los nanotubos y otras nanopartículas podrían ser una forma de llevar los medicamentos de manera más específica dentro de las células cancerosas o enfermas sin dañar las células saludables cercanas.
- La nanociencia ayuda a diseñar la tecnología para enviar imágenes médicas (de radiografías, de tomografía computada, etc.) mediante el uso de teléfonos celulares.
- Los nanorrecubrimientos están diseñados para permitir que los implantes como los marcapasos o las articulaciones artificiales interactúen mejor con los tejidos del cuerpo.

2. Automóviles / Combustible

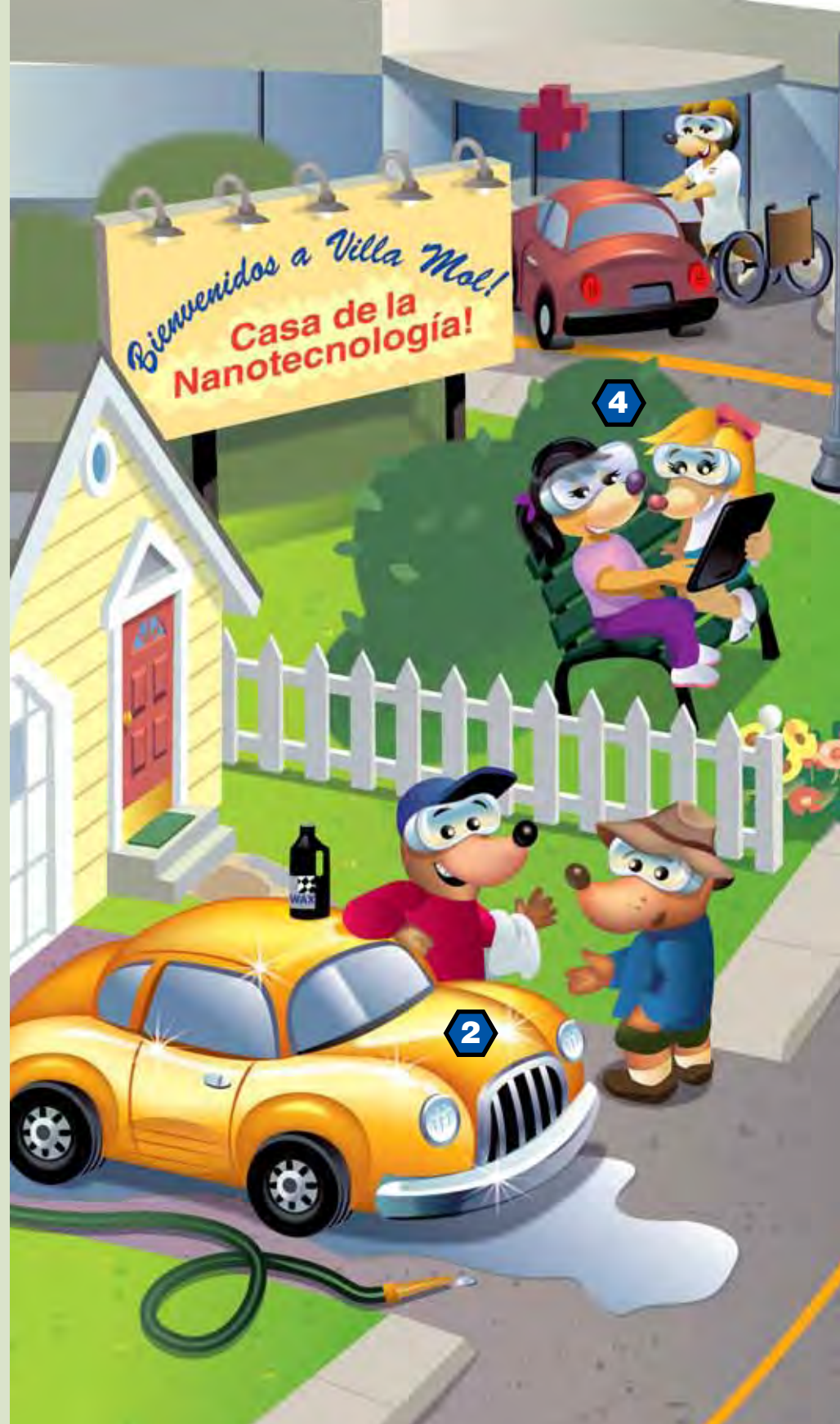
- La nanotecnología ha ayudado a diseñar materiales más livianos pero más resistentes para usar en la fabricación de automóviles. Esto significa que, ya que el automóvil es más liviano, el motor funciona con más eficiencia y el automóvil necesita menos gasolina para funcionar. ¡Llenas tu tanque de gasolina con menos frecuencia! Además, las baterías basadas en nanomateriales se usan en automóviles híbridos y totalmente eléctricos.
- La nanotecnología ha ayudado a hacer que la pintura de los automóviles dure más y resista el descascamiento, además de hacer que los neumáticos ofrezcan un mejor rendimiento.

3. Recubrimientos

- Gracias a la nanotecnología, ya fabricamos telas que repelen la suciedad y los derrames.
- Se usan nanopartículas de plata en el recubrimiento de las partes interiores de refrigeradores, lavadoras y aspiradoras. Estas nanopartículas no solo ayudan a eliminar los olores sino que también ayudan a combatir el crecimiento de bacterias dañinas.

4. Computadoras

- Los componentes clave que permiten que las computadoras modernas sean pequeñas pero poderosas son los transistores, cuyo diámetro es menor que 100 nanómetros.



5. Deportes / Bicicletas

- Los nanotubos de carbono son cilindros diminutos de átomos de carbono que son 100 veces más fuertes que el acero pero pesan mucho menos. Este tipo de nanotecnología ha servido para fabricar una bicicleta que pesa menos que 1.3 kg (3 lb) y ofrece una durabilidad adicional. También ha servido para endurecer los bastones de hockey y las raquetas de tenis a la vez que los hace más livianos.



6. LED / Semáforos

- Los diodos emisores de luz (light emitting diodes, LED) consumen menos energía y necesitan reemplazarse con menos frecuencia comparados con las bombillas incandescentes. Los LED se usan cada vez más en situaciones donde el brillo, el bajo consumo de energía y las vidas útiles prolongadas son cuestiones importantes de seguridad. Actualmente, los LED también se encuentran en las luces y los tableros de los automóviles, la iluminación en el hogar, los letreros comerciales, las luces de salidas y docenas de otros lugares.

Explorando un hidrogel

Por Lynn Hogue y Michael McGinnis

La gente siempre ha usado los materiales del entorno para mejorar su vida. Los primeros hombres usaron las piedras como herramientas. Elegían diferentes tipos de piedras para distintos propósitos, según las propiedades de cada roca. En la actualidad, hacemos lo mismo. Todos los materiales que se usan para fabricar un producto se eligen por sus propiedades. Los científicos e ingenieros siempre han tratado de hacer nuevos productos que sean mejores. Esto se hace cambiando la mezcla de las sustancias químicas usadas o, en ocasiones, creando materiales nuevos.

Muchos de los productos que usas a diario están hechos de sustancias químicas llamadas polímeros. Los polímeros son moléculas muy largas hechas de unidades que se repiten enlazadas entre sí (poli = muchos, mer = unidad). Los plásticos son un tipo de polímero. Los hidrogeles son otro tipo de polímeros que pueden atraer y retener muchas moléculas de agua dentro de sus largas cadenas. Son superabsorbentes. Un tipo de hidrogel se encuentra en los lentes de contacto de silicona. Estos lentes permiten el paso de más oxígeno hacia el ojo de modo que los lentes sean más seguros de usar por períodos más largos. Otro hidrogel se mezcla con la tierra y así no necesitas regar las plantas tan seguido. Otro tipo se encuentra en los pañales para bebés.

Es hora de que explores un hidrogel. Serás un científico porque planificarás tu propio experimento para responder una pregunta. La pregunta es: “¿Cuánta agua puede retener el hidrogel de un pañal de bebé?”



Materiales:

- 2 pañales de bebé (del mismo tamaño)
- Herramientas de medida
- Agua
- Todo lo demás que necesites para hacer el experimento que planeas

Procedimientos:

Diseña tu propio experimento que te permita determinar cuánta agua puede retener el pañal. Anota tus resultados y tus observaciones en la tabla de datos.

Los científicos siempre hacen las cosas más de una vez y comparan los resultados. Repite tu experimento una vez en el pañal que te queda. Anota tus resultados y tus observaciones en la tabla de datos.



Precaución

- Utiliza gafas de seguridad.
- Lávate bien las manos luego de esta actividad.
- Protege tu área de trabajo con varias capas de hojas de periódico.
- Los pañales se pueden dejar en la basura.



¿Qué viste?

| Marca del pañal: | la cantidad de agua absorbida | Observación |
|------------------|-------------------------------|-------------|
| Prueba 1 | | |
| Prueba 2 | | |

¿Qué significan estas observaciones?

¿Qué surge de la comparación de tus dos pruebas? Si fueran diferentes, ¿por qué crees que pasó esto? ¿Qué cambiarías de tu experimento si lo fueras a repetir?

Si quieres continuar experimentando, aquí tienes otras dos cosas que puedes intentar. (1) ¿Cambiar el líquido afecta la cantidad que el pañal puede absorber? Prepara una solución salina; para ello agrega 1/4 taza de sal a un cuarto de galón de agua. Repite tu experimento para ver cuánta agua salada absorberá tu pañal y compara los resultados con los del experimento original. (2) Compara diferentes marcas de pañales para ver si una marca retiene más agua. En un experimento, debes cambiar una sola cosa por vez para poder evaluar el efecto de ese cambio.

¿Cómo funciona?/¿Dónde está la química?

El hidrogel de un pañal de bebé es poliacrilato de sodio. Este hidrogel puede absorber de 300 a 1000 veces su peso en agua y unas 30 veces su peso en orina. Así es. ¡Un gramo de poliacrilato de sodio puede absorber hasta 1 litro de agua!

Entonces, ¿cómo se usan los hidrogeles en nanotecnología? El modo en que un material se comporta en la macroescala (los objetos que puedes ver) se ve afectado por su estructura a nanoescala. Los geles pueden diseñarse para que respondan a los cambios de su entorno, como el pH, la temperatura o la humedad. Cuando los geles se hacen más grandes o más pequeños, pueden mover las estructuras pequeñas que los rodean. Por ejemplo, los investigadores usan “músculos” de hidrogel para mover estructuras diminutas. Esta investigación se inspira en el modo en que los músculos mueven partes del cuerpo humano, tales como los cilios (filamentos parecidos a los cabellos) que ayudan a eliminar el polvo de los pulmones.

Referencias:

Esta actividad y descripción es una adaptación adaptado de una actividad creada por la Red de Educación Informal sobre Ciencia a Nanoescala (Nanoscale Informal Science Education, NISE)



Sopa de letras

D D A O R E M Í L O P N Q D T A H I
 J M Í O M Y B F J R B V U Q E P S S
 C R G R X C X Q Q P N O S B N N O Z
 P R O T E C T O R S O L A R S D P M
 Z U L E D R O S I M E O D O I D A Z
 L G O M R R D P C C X P W O Ó V D O
 W B N Ó E O Z I K J R W P J N H E X
 U X C N O Q T Y A O P O Z A S J L H
 D Y E A Z N A S P M L L N U U O E M
 X J T N A I E I I I A O O Q P H T S
 H X O H B O E F A S T N N L E I R R
 W N N Z O D S C A U N S T P R D A R
 U G A Q A S R S B R T A O E F R S Z
 Y D N D N I X O Y F G F R G I O T H
 W F E A L A C S E O N A N T C G P Y
 O S D A A G U A D E M A R W I E J Z
 Z G T P B S L F D E M F F Z A L Y D

AGUA DE MAR
 DIAMANTE
 DIODO EMISOR DE LUZ
 GRAFENO
 HIDROGEL
 NANOESCALA
 NANOTECNOLOGÍA
 NANOTUBO
 NANÓMETRO
 POLÍMERO
 PROPIEDADES
 PROTECTOR SOLAR
 SODIO POLIACRILATO
 SOPA DE LETRAS
 TENSIÓN SUPERFICIAL
 TRANSISTOR



Protectores solares

Por Christine H. Jaworek-Lopes

“**R**ecuerda aplicarte protector solar antes de salir hoy”. Es posible que escuches este consejo cada mañana antes de salir de tu casa. Entonces, ¿por qué es importante usar protector solar? Exponer demasiado la piel a los rayos del sol puede dañarla. ¿Y qué es la luz solar? El sol envía, es decir emite, muchos tipos diferentes de radiación. Percibimos con la vista la luz visible que emite el sol y sentimos la radiación infrarroja que emite el sol en forma de calor. El sol también emite rayos ultravioletas (UV) que pueden quemarnos la piel y provocarnos arrugas. Existen tres tipos de rayos UV: UV-A, UV-B y UV-C. La capa de ozono que rodea a la tierra bloquea los más dañinos, que son los rayos UV-C, antes de que puedan llegar a nuestra piel. Pero no llega a bloquear la totalidad de la radiación UV-A y UV-B.

Hay muchas maneras de proteger nuestros cuerpos de la radiación UV. Podemos usar sombreros, camisas de manga larga y gafas para el sol. También podemos aplicarnos protector solar, que es una mezcla de sustancias químicas que evita que la radiación UV llegue a la piel. Estas sustancias químicas pueden absorber o reflejar la radiación UV.

Los distintos protectores solares nos protegen de la radiación UV de maneras diferentes. Algunas de las sustancias químicas usadas en los protectores solares, tales como la benzofenona-3 o el octocrileno, absorben solo una parte de los rayos UV. Las compañías que fabrican los protectores solares combinan varias sustancias químicas que, en conjunto, bloquean la mayor parte de los rayos UV. Estos tipos de ingredientes se obtienen, en su mayoría, de materiales basados en el carbono (orgánicos). Estas sustancias químicas orgánicas funcionan muy bien cubriendo la piel. Pero a algunas personas estos ingredientes de los protectores solares les resultan irritantes para la piel. A otras personas les preocupa que pudiesen ocasionar otros problemas de salud.

Algunos protectores solares contienen ingredientes inorgánicos (no basados en el carbono), tales como el óxido de zinc o el dióxido de titanio. Muchas personas han usado estos tipos de protectores solares durante muchos años. Estas sustancias químicas bloquean la mayor parte de los rayos UV peligrosos y no necesitan ser combinadas con otras que pueden irritar la piel. Pero generalmente su aspecto es el de una pintura blanca o pasta dental sobre la piel. No a todos les agrada la forma en que se ven, así que las personas no siempre usan suficiente protector solar para protegerse. Para elaborar protectores



solares que bloqueen la mayoría de los rayos UV pero que sean transparentes al aplicarlos, los científicos han comenzado a crear protectores solares con partículas muy pequeñas de dióxido de titanio. ¡Estas “nanopartículas” pueden tener un diámetro mil veces más pequeño que el de un cabello humano! Las partículas más pequeñas no dispersan la luz de la misma manera, por lo que no se ven blancas. ¡Además, cubren mejor la piel! Aun así, a algunas personas les preocupa que absorber o inhalar partículas tan pequeñas pueda resultar peligroso.

Los nanoprotectores solares están disponibles en muchas tiendas y muchas personas los están usando. ¿Cuáles crees tú que podrían ser los mayores problemas relacionados con el uso de protectores solares hechos con nanopartículas?

Referencias

1. (Dónde está la química, Con seguridad bajo el sol). En *Celebrating Chemistry*, American Chemical Society: Washington, DC, 2004.
2. <http://nanosense.org/activities/clearsunscreen/> (consultado por última vez el 18.5.12)
3. Karukstis, K. K.; Van Hecke, G. R. *Chemistry Connections: The Chemical Basis of Everyday Phenomena (Conexiones químicas: el fundamento químico de los fenómenos de todos los días)*; Harcourt Academic Press: Boston, 2000.
4. Baxter, R., Sun Alert! (¡Alerta de sol!) En: *ChemMatters*, abril de 1998.
5. Emilsson, G. M., What's in sunscreens? (¿Qué hay en los protectores solares?) En: *ChemMatters*, abril de 2010.

Christine H. Jaworek-Lopes, profesora adjunta de Química en Emmanuel College y miembro del comité de la ACS para actividades comunitarias (Committee on Community Activities) y David Sittenfeld, director de programa, Foro de Ciencia y Tecnología de Hoy (Current Science and Technology), Museo de Ciencias de Boston.

Con seguridad bajo el sol



Además de los rayos de luz que podemos ver, la luz solar también contiene radiación ultravioleta o UV. Estos rayos UV pueden dañar la piel. Si permanecemos bajo el sol demasiado tiempo sin protector solar o vestimenta adecuada, los rayos UV nos causarán quemaduras solares o, lo que es peor, podrían producir cáncer de piel. En esta actividad, usarás una tarjeta plástica especial que ha sido pintada con una sustancia química que cambia de color cuando está expuesta a luz UV. A mayor cantidad de rayos UV, más oscura se tornará la porción pintada de la tarjeta.

Materiales:

- Una tarjeta con sensor fotocromático de luz ultravioleta (photochromic ultraviolet light sensor, PULS) u otra tarjeta indicadora), o cuentas de detección de rayos UV
- Un sobre de tamaño carta
- Una bolsa de plástico con cierre hermético (tamaño bocadillo)
- Un reloj con manecilla de segundero
- Un protector solar transparente en forma de rocío (FPS o factor de protección solar [sun protection factor, SPF] de 30 o más)
- Una toalla de papel

Procedimientos:

1. Antes de salir, coloca la tarjeta PULS en un sobre para evitar que entre en contacto con la luz solar.
2. Busca un lugar soleado en el que puedas colocar la tarjeta. Evita las sombras de edificios y árboles.
3. Usando términos tales como “parcialmente nublado”, “lluvioso” o “soleado”, describe el estado del tiempo en la sección “¿Qué observaste?”.
4. Retira la tarjeta PULS del sobre y colócala en una bolsa de plástico con cierre hermético.

¿Qué viste?

Describe el estado del tiempo (parcialmente nublado, soleado, lluvioso). FPS del protector solar _____

| | Lectura de la tarjeta PULS |
|--|----------------------------|
| Tarjeta PULS en la bolsa | |
| Tarjeta PULS en la bolsa con protector solar | |

¿Cómo funciona? / ¿Dónde está la química?

Los protectores solares protegen nuestra piel de los dañinos rayos UV. Podemos darnos una idea de cómo funcionarán en base al número de FPS indicado en el envase. Conforme más alto sea el FPS o factor de protección solar, más fuerte será el protector solar. La Academia Estadounidense de Dermatología recomienda a todas las personas usar un protector solar con FPS de 15 o más siempre que trabajen o jueguen en el exterior.



Precaución

- Utiliza gafas de seguridad.
- Tenga cuidado con los líquidos calientes
- No puede tener comida o bebidas en el área donde se esté haciendo la actividad
- Cuando termine la actividad debe lavarse bien las manos
- No rocíe el protector solar en zonas donde haya corrientes de aire

5. Sostén la bolsa con la tarjeta apuntando hacia arriba en el sol por 20 segundos.
6. Observa de cerca la porción de la tarjeta que cambia de color y compárala con la sección “Nivel de exposición solar”. Elige el color saturado de la escala que sea más cercano al de la porción de la tarjeta que cambia de color. Lee la palabra que está debajo de ese color saturado (mínimo, bajo, moderado, alto o crítico) y anótala en la sección “¿Qué observaste?”.
7. Saca la tarjeta de la bolsa plástica y vuelve a colocarla dentro del sobre, para que esté fuera de la luz del sol durante al menos 3 minutos.
8. Mientras esperas, rocía el exterior de la bolsa de plástico con protector solar. Ten la precaución de formar una capa pareja. Si el protector solar no forma una capa transparente deberás quitar el exceso con una toalla de papel.
9. Escribe el grado de FPS del protector solar en la sección “¿Qué observaste?”.
10. Luego de tres minutos, abre la bolsa de plástico y coloca la tarjeta PULS en su interior.
11. Repite los pasos 5 y 6, anotando tus resultados en la sección “¿Qué observaste?”.
12. Arroja la bolsa de plástico en el cesto de basura, pero conserva la tarjeta y el protector solar para usos futuros. Limpia cuidadosamente tu área de trabajo y lávate las manos.

Prueba esto...

- Prueba hacer nuevamente la actividad en un día diferente, cuando el estado del tiempo sea distinto o inténtalo con un protector solar que tenga un FPS diferente.

Veinticinco años de la Semana Nacional de la Química (NCW)

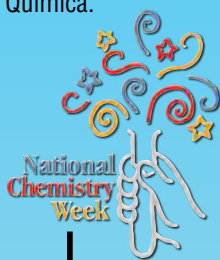
Por Michael McGinnis

En 1986, el entonces presidente de la ACS, George Pimentel, tuvo una gran idea: organizar un evento nacional para celebrar el impacto que tiene la química en nuestras vidas diarias. Luego, lideró la organización del primer Día Nacional de la Química, que se celebró el 6 de noviembre de 1987. Esta “labor audaz y apasionante” del Dr. Pimentel pronto se convirtió en un evento anual, la Semana Nacional de la Química, que celebra su aniversario n.º 25 en 2012. Implementada

oficialmente en 1989, la NCW continúa siendo el principal evento de difusión de la ACS. La NCW anima por igual a miles de miembros y no miembros de la ACS a compartir la increíble historia de la química en la vida diaria con el público, especialmente con los niños que asisten a escuelas primarias y secundarias. Al planificar y realizar actividades prácticas y experimentos, los participantes de la NCW han inspirado una pasión por celebrar la química hoy... y en las generaciones venideras.

1986: El Dr. George Pimentel (por entonces presidente de la ACS) declara que durante su mandato tendrá como misión principal mejorar la comprensión del público de las ciencias químicas básicas y aplicadas.

1989: El Día Nacional de la Química se amplía para convertirse en la Semana Nacional de la Química.



1997: En su 10.º aniversario se presentó por primera vez un tema unificado (“Química planetaria”) y también se generó la primera publicación como suplemento de la revista *WonderScience*.

2002: 15.º aniversario de la NCW. La NCW llega a la cuarta semana de octubre con el tema “La química nos mantiene limpios”.



2011: La NCW explora la temática “La química: ¡nuestra salud, nuestro futuro!” y se suma a la celebración del Año Internacional de la Química.



1993: La NCW se convierte un evento anual.

6 de noviembre de 1987:

El país celebra su primer Día Nacional de la Química. El Dr. Pimentel recomienda a los químicos de todas partes celebrar una reunión abierta que involucre a todos los centros químicos de la industria y también la educación.

1999: La NCW se suma a la Celebración Internacional de la Química.



2012: El 25.º aniversario de la NCW inicia con el tema “La nanotecnología: La GRAN y más pequeña idea de la ciencia”.

2007: El 20.º aniversario introduce el tema “Las múltiples caras de la química”.



¿El tamaño importa?

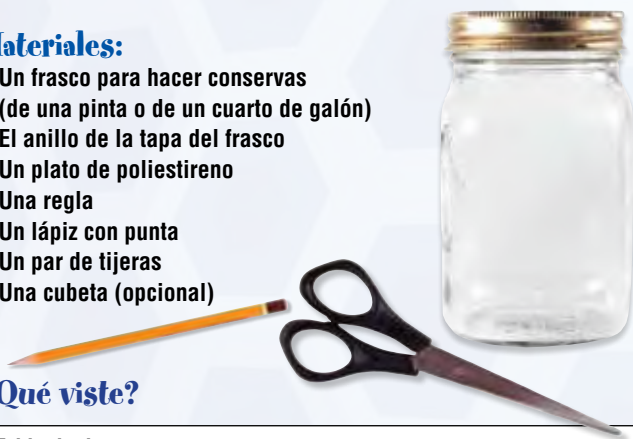
Por Lynn Hogue

Hoy estamos viviendo los comienzos de una nueva era de la tecnología que cambiará nuestras vidas. La nanotecnología usa partículas muy pequeñas para crear productos nuevos. Los nuevos nanomateriales están cambiando el rumbo del equipamiento deportivo, la vestimenta, la medicina y las maneras en que producimos energía. La razón es que poseen propiedades muy diferentes de las de los materiales comunes.

En esta actividad, aprenderás de qué forma los materiales y las fuerzas físicas se comportan de manera distinta cuando las cosas se vuelven muy, muy pequeñas. Si arrojas una pelota de béisbol al aire, puedes predecir lo que ocurrirá: caerá al piso por la gravedad. El diámetro de la pelota es de aproximadamente 73 milímetros. ¿Qué pasaría si la pelota tuviese un diámetro de tan solo 73 nanómetros? ¿Se comportaría de un modo distinto? ¿La gravedad sería la única fuerza que ejerce influencia sobre la pelota? Exploraremos esta idea, pero en lugar de pelotas de béisbol usaremos gotas de agua.

Materiales:

- Un frasco para hacer conservas (de una pinta o de un cuarto de galón)
- El anillo de la tapa del frasco
- Un plato de poliestireno
- Una regla
- Un lápiz con punta
- Un par de tijeras
- Una cubeta (opcional)



¿Qué viste?

| Tabla de datos | | |
|----------------|-----------------------|-------------|
| Pruebas | Diámetro del orificio | Observación |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

¿Cómo funciona? / ¿Dónde está la química?

Las moléculas de agua se atraen fuertemente unas a otras. Las moléculas de agua de la superficie son atraídas hacia abajo por las que se encuentran debajo de ellas y forman una especie de "piel". Los insectos acuáticos se sirven de esta propiedad del agua para patinar sobre la superficie de los estanques sin hundirse. Los científicos llaman a esto tensión superficial y esta le permite al agua desafiar a veces a la gravedad. Durante este experimento, descubriste que existe un límite para el efecto de la tensión superficial. El tamaño del orificio marca una diferencia. La tensión superficial mantiene el agua en el frasco hasta que el orificio se vuelve demasiado grande. Los experimentos han demostrado que el orificio puede ser de hasta casi 1.3 cm de diámetro antes de que el



Precaución

- Se deben usar gafas de seguridad.
- Utiliza solamente agua a temperatura ambiente.

No bebas ninguna de las muestras de agua usadas en esta actividad.

Procedimientos:

1. Marca la forma de la boca del frasco sobre el plato de poliestireno usando el lápiz y recórtala.
2. Llena el frasco para hacer conservas con agua.
3. Coloca el círculo de poliestireno en el anillo para la tapa y atorníllalo al frasco.
4. Haz un pequeño orificio en el centro del círculo de poliestireno usando la punta del lápiz. Mide y anota el diámetro del orificio en tu tabla de datos.
5. Sobre un fregadero o una cubeta, coloca tu dedo sobre el orificio y voltea el frasco. Solicítale ayuda al adulto que te acompaña en el laboratorio, si la necesitas. Mantén el frasco virado y sostenlo firmemente. Desliza tu dedo hacia un lado. El agua no debería caer por el orificio.
6. Voltea el frasco nuevamente hacia arriba. Haz un poco más grande el orificio empujando el lápiz un poco más adentro de él y repite el procedimiento. Anota tu observación. Anota el diámetro del orificio y tus observaciones.
7. Continúa ensanchando el orificio con el lápiz y repitiendo el procedimiento hasta que el agua comience a derramarse. Anota todas las medidas de diámetro en tu tabla de datos.

agua caiga. En la nanotecnología, el tamaño de las partículas cambia las cosas. Cuando los materiales se elaboran con nanopartículas, sus propiedades cambian. Esto significa que se pueden crear nuevos y mejores productos y medicamentos. Los nanotubos de carbono son resistentes y conducen mejor el calor y la electricidad que cualquier metal. Pueden ser usados para elaborar la armadura de protección para policías y soldados o para fabricar dispositivos electrónicos más pequeños. Las nanoesferas, partículas huecas en forma de pelotas de fútbol, pueden ser usadas para distribuir medicamentos o atrapar agentes dañinos en el cuerpo.

Referencias:

Chemistry with Charisma (Química con carisma), vol. 2, Sarquis, Arlyne, Hogue, Lynn, Terrific Science Press, Middletown, OH, 2010.

Celebrando la química

Celebrating Chemistry es una publicación del Departamento de Apoyo Voluntario de la ACS junto con el Comité de Actividades Comunitarias (Committee on Community Activities, CCA). El Departamento de Apoyo Voluntario es parte de la División de Membresía y Avances Científicos de la ACS. La edición de la Semana Nacional de la Química (National Chemistry Week [NCW]) de Celebrando la Química se publica anualmente y está disponible sin costo a través de tu coordinador local de la NCW. La NCW es el resultado de un esfuerzo combinado del CCA y varias de las divisiones técnicas de la ACS. Visítanos en www.acs.org/ncw para conocer más acerca de la NCW.

¿Que es la Sociedad Química de los Estados Unidos?

La Sociedad Química de los Estados Unidos (American Chemical Society, ACS) es la organización científica más grande del mundo. Los miembros de la ACS son en su mayoría químicos, ingenieros químicos y otros profesionales que trabajan en empleos de química o relacionados con la química. La ACS tiene más de 164,000 miembros. La mayoría de los miembros de la ACS viven en los Estados Unidos, pero otros viven en varios países de todo el mundo. Los miembros de la ACS comparten ideas entre ellos y aprenden sobre descubrimientos importantes en química durante las reuniones que la ACS organiza en todo Estados Unidos varias veces al año, mediante el uso del sitio web de la ACS y de las publicaciones de la ACS.

Los miembros de la ACS tienen muchos programas que ayudan al público a aprender acerca de la química. Uno de estos programas es Químicos Celebran el Día de la Tierra (Chemists Celebrate Earth Day), que se lleva a cabo anualmente el 22 de abril. Otro de estos programas es la Semana Nacional de la Química, que se lleva a cabo anualmente la cuarta semana de octubre. Los miembros de la ACS celebran llevando a cabo eventos en escuelas, centros comerciales, museos de ciencia, bibliotecas e incluso ¡en estaciones de tren! Las actividades de estos eventos incluyen llevar a cabo investigaciones químicas y participar en concursos y juegos. Si te gustaría obtener más información acerca de estos programas, ¡comúnicate con nosotros en outreach@acs.org!



Palabras que debes aprender

- 1. Buckminsterfullereno:** forma del carbono que consiste en una molécula en forma de pelota de fútbol que contiene por lo menos 60 átomos de carbono. Es increíblemente resistente y asombrosamente liviana.
- 2. Fullereno:** categoría de moléculas de carbono que se caracterizan por ser esferas huecas o tubos. El buckminsterfullereno y los nanotubos se encuentran dentro de esta categoría.
- 3. Grafito:** forma del carbono en la que los átomos se enlazan para formar láminas planas. Es de aspecto metálico, grasoso al tacto y conduce la electricidad. El grafito forma el “carbón” de los lápices.
- 4. Hidrogel:** gel polímero de alta absorción en el que el agua es el medio de dispersión. El hidrogel se usa en lentes de contacto blandas y para el cuidado de heridas.
- 5. Nanómetro:** mil millonésima parte de un metro.
- 6. Nanotubo:** molécula hueca, en forma de cilindro, hecha de carbono de entre 1 y 3 nanómetros de diámetro y 100 veces más resistente que el acero, pero con tan solo la sexta parte de su peso.
- 7. Polímero:** compuesto químico o mezcla de compuestos químicos naturales o sintéticos que consiste básicamente en una serie de unidades estructurales que se repiten.
- 8. Factor de protección solar (FPS):** número que va del 1 al 90 y que representa la cantidad de minutos que tardará la piel desprotegida en resultar dañada por los rayos perjudiciales del sol.

EQUIPO DE PRODUCCIÓN

Alvin Collins III, *Editor*
Rhonda Saunders, *RS Graphx, Inc., Diseño*
Jim Starr, *Ilustración*
Michael Tinneland, *Asesor Científico*
Eric Stewart, *Corrección de Estilo*

EQUIPO DE REVISIÓN TÉCNICA Y SEGURIDAD

Safe Practices Subcommittee en representación del ACS Committee on Chemical Safety

DIVISIÓN DE MEMBRESÍA Y AVANCES CIENTÍFICOS

Denise Creech, *Directora*
John Katz, *Director, Comunidades de los Miembros*
LaTrea Garrison, *Ayudante del Director, Comunidades de los Miembros*
Alvin Collins, *Especialista en membresía, Apoyo a voluntarios*

EQUIPO DEL TEMA SEMANA NACIONAL DE LA QUÍMICA

Robert de Groot, *Co-presidente*
Michael McGinnis, *Co-presidente*
David Gottfried
Christine Jaworek-Lopes
Darrell Porcello
Analice Sowell
Darrell Porcello
Analice Sowell

AGRADECIMIENTOS

La entrevista de *Meg A. Mole* fue escrita y realizada por Kara Allen. Factoids páginas centrales fueron escritos por David Gottfried y Analice Sowell. Las Palabras que debes aprender fue una contribución de Alvin Collins.

Las actividades descritas en esta publicación son apropiadas estudiantes de escuela elemental bajo la supervisión de adultos. La Sociedad Química de los Estados Unidos no se hace responsable de ningún accidente o lesiones que puedan resultar al llevar a cabo las actividades sin la supervisión apropiada, por no seguir las instrucciones o por ignorar las precauciones en el texto.

© 2012, Sociedad Química de los Estados Unidos
Comunidades de los Miembros /Apoyo a voluntarios
División de Membresía y Avance Científico
1155 Sixteenth Street NW
Washington, DC 20036
800-227-5558
outreach@acs.org