

Celebrando la Química

SEMANA NACIONAL DE LA QUÍMICA

SOCIEDAD QUÍMICA DE LOS ESTADOS UNIDOS

FIBRAS FABULOSAS **LA QUÍMICA DE LAS TELAS**



Fibras fabulosas: la química de las telas



Por Sara M. Delgado Rivera

¿Qué tiene que ver la química con la tela? La respuesta es algo más que batas de laboratorio.

Piensa en la tela con la que se hace tu camisa. Observa las cuerdas que se entrelazan o tejen para hacer la tela. Estas cuerdas se llaman hilos. Cada hilo está formado por muchas fibras entrelazadas. Cada fibra está formada por moléculas muy grandes llamadas **polímeros**... ¡y eso significa que la química está involucrada! Al igual que las cuerdas y las fibras, los polímeros tienen una forma muy larga y estrecha que los hace flexibles. No todos los polímeros pueden convertirse en fibras, pero todas las fibras están hechas de polímeros.

Fibras de la naturaleza

Desde hace miles de años, las personas han recogido y utilizado fibras de plantas y animales para fabricar ropa y otras telas. Incluso en la actualidad, las personas recogen fibras esquilando la lana de los animales, desenredando las crisálidas y sacando las fibras blandas de las plantas. Estas fibras y los polímeros que las componen están completamente producidos en la naturaleza. Por ello, las telas fabricadas con estas fibras se denominan **telas naturales**. El algodón, el lino, la seda, la lana, la cachemira y la arpillera son ejemplos de telas naturales.



Fibras inventadas por personas

Hace casi 100 años, los químicos inventaron nuevos polímeros que podían convertirse en fibras, hilos y telas. Estas invenciones de fibras partieron de recursos naturales, como el petróleo, y se modificaron mediante un proceso llamado **síntesis química**. Estos conocimientos de química permitieron construir polímeros que pueden convertirse en fibras extremadamente largas. Las telas fabricadas con estas fibras se denominan **telas sintéticas**. El nilón, el poliéster y el acrílico son telas sintéticas.

¡A explorar la química de las telas!

Se siguen haciendo inventos y descubrimientos en el campo de la química y la ingeniería textil, incluidas las formas que utilizan menos recursos naturales y crean menos residuos. Al leer los artículos de esta revista, aprenderás sobre las telas que protegen a las personas y les hacen la vida más cómoda y práctica. Incluso descubrirás cómo los científicos forenses analizan las fibras para ayudar a resolver los crímenes. Las actividades consistirán en probar tu propia ropa (sin dañarla), inspeccionar un invento inspirado en la naturaleza que podrías encontrar en tu propia casa y colorear hilo. Celebra la química de los tejidos mientras investigas, exploras y haces tus propios descubrimientos sobre las fabulosas fibras.

Sara M. Delgado Rivera es profesora de Química en la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras, en el Campus de Carolina de la Universidad Ana G. Méndez.

Investiga un invento inspirado en la naturaleza: Cinta de gancho y bucle

Por Keith Michael Krise

Ingeniero George de Mestral paseaba a sus perros por los prados de los Alpes suizos. Cuando regresaron a casa, observó que las vainas de cadillo estaban pegadas en el pelaje de sus perros. Incluso encontró algunas pegadas a su propia ropa. De Mestral tenía curiosidad: ¿por qué las vainas de cadillo se pegan al pelaje y a la tela? La respuesta que encontró lo inspiró a inventar un nuevo material especial... ¡uno que es posible que uses a diario!



Materiales

- Vainas de cadillo (o haz una búsqueda de imágenes para "vaina de semillas de bardana")
- Lupa
- Artículo que tenga cinta de gancho y bucle (velcro) en él



Procedimiento

1. Sostén una vaina de cadillo en la mano y siente su textura con los dedos. Luego usa una lupa para mirar de cerca la vaina de la semilla.
2. Usa una lupa para mirar ambos lados de la cinta de velcro.
3. Presiona la cinta de gancho y bucle para unirla. Separa las piezas ligeramente y usa una lupa para mirar el lugar donde se están separando.
4. A continuación, escucha el sonido mientras separas los lados del gancho y el bucle.
5. Presiona cada uno de los lados del velcro contra tu calcetín y escucha mientras los quitas. Presiona el lado del velcro que se enganchó en el calcetín en un par de superficies de diferentes telas y escucha mientras lo quitas.
 - ¿Cuál hace el sonido más fuerte?
 - ¿A qué se adhiere mejor el lado del gancho?
 - ¿Por qué el lado del velcro se adhiere tan bien al otro lado?

¿Cómo funciona?

- Cuando de Mestral miró los cadillos con una lupa, vio que tenían pequeños ganchos que se enganchaban en las fibras de su ropa y en el pelaje de los perros. Esta observación le dio la inspiración para desarrollar el producto que sostiene los zapatos en los pies, los baberos en los bebés y las piedras en los bolsillos. El velcro, también conocido comúnmente como cinta de gancho y bucle, funciona muy bien porque los ganchos de un lado de la cinta se agarran a algunos de los muchos bucles sueltos del otro lado. Los ganchos están diseñados para ser más rígidos y gruesos que los bucles. Cuando se tira, los bucles flexibles pueden desprenderse de los ganchos. Algunos bucles se rompen en el proceso, pero hay muchos bucles, por lo que este sujetador de tela se puede reutilizar muchas veces.

Datos curiosos sobre el velcro

- George de Mestral patentó su tejido inspirado en la naturaleza en 1955 y lo denominó Velcro.
- El velcro es una combinación de las palabras francesas "velours" y "crochet", que se traduce como "gancho de terciopelo".
- Los astronautas usan esta cinta para asegurar el equipo científico importante (y sus platos) en el espacio de gravedad cero.
- Esta cinta está hecha con nilón y poliéster. Los ganchos y bucles son de nilón y la cinta a la que están unidos es de poliéster.

Keith Michael Krise, Ph.D. es profesor asociado de Química de Gannon University, en Erie, PA.

Consejos de Seguridad de Milli ¡La Seguridad Ante Todo!



SIEMPRE:

- Pide permiso a un adulto para realizar la actividad y pide ayuda cuando sea necesario.
- Lee todas las instrucciones y recomendaciones de seguridad antes de comenzar la actividad.
- Usa el equipo de protección personal adecuado (gafas de seguridad, como mínimo), incluso durante la preparación y la limpieza.
- Recógete el cabello, si lo tienes largo, y asegura la ropa suelta, como las mangas largas y los cordones.
- No bebas ni ingieras alimentos cuando realices esta actividad.
- Limpia y desecha los materiales de forma adecuada cuando termines la actividad.
- Lávate bien las manos después de realizar la actividad.

Cómo sudar ... sin mojarse

Por Neal M. Abrams



Sudamos. Nos quedamos atrapados en una tormenta. Derramamos el agua durante el almuerzo. Hay muchas veces que nos mojamos, nos quedamos húmedos y nos sentimos incómodos durante un largo tiempo después. Si esto te pasa alguna vez, ¡el tipo de tela de la ropa que llevas puesta puede marcar una gran diferencia!

Supongamos que quieres usar algo completamente impermeable. Mantendría el agua *alejada* de ti, pero también la mantendrá *dentro*. Verás, siempre se evapora el agua de nuestra piel. Usar una tela verdaderamente impermeable te hará sentir sudoroso y desagradable. Lee sobre la relación que cada una de las telas mencionadas en este artículo tiene con el agua. Lo que aprenderás te ayudará a decidir qué ponerte si planeas correr mucho durante el recreo, si el pronóstico indica que va a llover... o si decides jugar a la pelota con globos de agua.

Algodón

El algodón es suave, se siente cómodo y se estira. Estas propiedades hacen que el algodón sea una de las mejores opciones para toallas, jeans y camisas. El algodón retiene el agua porque es muy **hidrófilo** ("afín al agua"). Puede extraer un poco de sudor del cuerpo (un proceso llamado "**absorción**") para que se sienta seco y cómodo. Sin embargo, el algodón no se seca muy rápido. Si quedaras atrapado en una tormenta, no te sentirías nada bien. ¡Imagina usar *jeans* mojados! Hay momentos en que la propiedad del algodón de absorción de agua no es tan buena. El algodón puede ser de tejido plano, como en los *jeans*, o de punto, como en las camisetas. Los tejidos de punto tienden a estirarse mejor que los tejidos planos.

Lana

La lana es repelente al agua y muy absorbente. ¿Cómo es posible? Tiene que ver con la estructura única de la fibra de lana. Tiene un núcleo interno que es hidrófilo y atrae el agua, como el algodón. Sin embargo, el núcleo interno está cubierto con escamas superpuestas. Estas escamas tienen una capa cerosa, llamada lanolina, que es **hidrofóbica** ("rechaza el agua"). Gracias

a esta increíble estructura, la lana puede absorber hasta un 20% de su peso en agua antes de que empiece a sentirse húmeda. La lana hace otra cosa increíble. A medida que las fibras absorben la humedad, se libera un poco de calor. La lana retiene el agua, lo que evita la evaporación (que es un proceso de enfriamiento). Estos dos procesos mantienen a las personas calientes, incluso cuando están un poco mojadas. Otra razón por la que la lana mantiene a las personas calientes es que contiene muchas bolsas de aire pequeñas. Esta estructura proporciona una capa de aislamiento, que mantiene el calor corporal de una persona en el interior mientras mantiene el aire frío en el exterior. Estas propiedades explican por qué muchos sombreros, bufandas, suéteres, abrigos e incluso calcetines están hechos de lana.

Ropa deportiva de secado rápido

La ropa deportiva está hecha de poliéster o nilón combinado con un poco de spandex (una fibra sintética conocida por su elasticidad). El poliéster y el nilón se secan rápidamente porque sus estructuras moleculares son mucho menos hidrófilas que el algodón. También tienden a ser resistentes a arrugarse, encogerse y mancharse. Agregar fibras de spandex permite que la tela se estire a medida que el usuario se mueve. Esto se debe a que los polímeros de spandex se enrollan y se desenrollan como un resorte, lo que le da una propiedad elástica única. El tejido especial y la mezcla de telas hacen que el agua líquida se disperse en forma de gotas; sin embargo, el vapor de agua puede moverse fácilmente a través de los espacios entre los hilos. La ropa deportiva de secado rápido es una gran solución para las personas que hacen ejercicio al aire libre. Estas telas se mojan eventualmente, pero el agua se evapora más rápido que con el algodón o la lana. A medida que el agua se evapora, recibe un poco de calor de su entorno, lo que significa que una persona que lleve la camisa o los pantalones cortos se sentirá un poco más fresca. Sentirse más fresco podría ser conveniente especialmente cuando hace calor.

Gracias a la naturaleza y la química, tenemos telas fabulosas que nos ayudan a sentirnos secos y cómodos, incluso poco después de mojarnos.

Neal M. Abrams, Ph.D. es profesor adjunto de Química en SUNY College of Environmental Science and Forestry en Siracusa, NY.

Pon a prueba tu tela

Por Regina M. Malczewski

Cuando te secas después de nadar, intentas mantenerte seco en un día de lluvia o te pones una camiseta, eliges la mejor tela para el momento. Quizás necesites una tela que sea muy absorbente. Tal vez quieras usar una camiseta que se seque rápidamente porque vas a correr en la clase de gimnasia.

En esta actividad, añadirás agua a las telas utilizadas para hacer paraguas, toallas y camisetas. Descubrirás una propiedad clave que hace que estas telas sean tan útiles.

Materiales

- Toalla pequeña
- Paraguas
- Camiseta (mezcla de algodón y poliéster)
- Camiseta (100% algodón)
- Camiseta (100% poliéster)
- Palillo de algodón
- Taza pequeña de agua



Procedimiento

Prepárate para la actividad

1. Coloca el hisopo en una pequeña taza de agua a temperatura ambiente.
2. Pon tus tres camisetas al revés y apártalas.
3. Dobra la toalla pequeña por la mitad y colócala sobre la mesa.
4. Coloca el paraguas cerrado sobre una mesa. Retira un poco de la tela y colócala de manera que una pequeña parte quede plana contra la mesa.

Prueba la toalla y el paraguas

1. Sostén el palillo de algodón sobre la sección de tela plana del paraguas. A continuación, aprieta el palillo de algodón para que caiga una gran gota de agua sobre la tela del paraguas.
2. Vuelve a sumergir el palillo de algodón en el agua durante un momento y luego apriétalo sobre la toalla para que caiga una gran gota sobre la tela.
3. Registra tus observaciones en el cuadro siguiente. Marca con una cruz si cada material absorbe o repele el agua.

Prueba las camisetas

1. Vuelve a sumergir el palillo de algodón en el agua y apriétalo para que caiga una gran gota de agua en una de las camisetas. Observa el agua de cerca para examinar la rapidez con la que el agua penetra en el tejido.
2. Repite el paso 1 con las otras dos camisetas e intenta que la gota de agua caiga aproximadamente en el mismo lugar de cada camiseta.
3. Deja que el agua se evapore de las tres camisetas. Mientras esperas, escribes tus observaciones en el siguiente cuadro.

Artículo		Hidrófilo (absorbe el agua)	Hidrofóbico (repele el agua)	Pruebas
Paraguas			✓	La gota de agua se desliza
Toalla				
Camisetas	Algodón			
	Poliéster			
	Mezcla de algodón y poliéster			

¡Aquí está la química!

Las distintas telas tienen propiedades diferentes. Las personas utilizan estas propiedades para elegir qué telas utilizar en diferentes situaciones.

Utilizamos las toallas para absorber el agua, por lo que el algodón es una buena opción. El agua se siente atraída por el algodón. La toalla también cuenta con una ingeniería inteligente: tiene miles de pequeños bucles en su superficie. Estos bucles de algodón ofrecen muchos lugares para que el agua se adhiera, de modo que las gotas de agua desaparecen en la toalla al instante. Un tejido que absorbe rápidamente el agua se denomina **hidrófilo** (que significa literalmente "amante del agua"). Los tejidos hidrófilos, como el algodón, son suaves, tienen buena circulación de aire y son fáciles de lavar. Por eso, las sábanas, las mantas, los calcetines y las camisetas suelen estar hechos de algodón. Las gotas de sudor son absorbidas por el tejido, lo que nos mantiene secos y cómodos.



Utilizamos paraguas para que no nos entre agua, por lo que el nilón es una buena opción. Las moléculas de agua no son atraídas por el nilón, pero sí se atraen mucho entre sí. Así, el agua se mantiene unida en el paraguas en forma de pequeñas cúpulas. Debido a la superficie lisa del paraguas, no hay lugar para que el agua se adhiera, por lo que la gota puede deslizarse fácilmente por la superficie del paraguas. Una tela que repele el agua se denomina **hidrofóbica** (literalmente, "miedo al agua"). Los tejidos hidrofóbicos suelen ser muy resistentes, antibacterianos y se secan rápidamente. Los paracaídas, las correas para perros y las cuerdas para escalar suelen ser de nilón.

Las telas de poliéster también son hidrofóbicas. Puede parecer sorprendente que mucha ropa, sábanas y mantas estén hechas de poliéster. No tiene una buena circulación de aire y no absorbe fácilmente el agua. Sin embargo, el agua se evapora rápidamente. Por eso el poliéster se utiliza en los trajes de baño y en la ropa deportiva. El poliéster es fuerte, resistente a las arrugas y más barato de fabricar que una tela de algodón. Muchos productos son una mezcla de algodón y poliéster, y el tejido resultante tiene una combinación de sus grandes propiedades.

Regina M. Malczewski, Ph.D. es una especialista en investigación jubilada que trabajó en Dow Corning en Midland, MI.

Telas de la tierra y el laboratorio



2 Nilón



1 Seda



7 Acrílico



6 Poliéster



9 PET

8 Algodón



P. ¿De qué están hechas las correas para perros?

R. El nilón se usa a menudo para las correas porque es fuerte, liviano y repele el agua.

P. ¿Se puede hacer tela a partir de animales además de las ovejas?

R. ¡Sí! La lana también puede provenir de alpacas, llamas, camellos, cabras y conejos.



P. ¿De qué están hechos los cordones de los zapatos?

R. Por lo general, una mezcla de nilón, algodón y poliéster.

Los topos a lo largo del camino están utilizando diferentes tipos de tela. ¿Adivina cuáles artículos están hechos con la tela en cada sección? Las respuestas aparecen en la columna de la derecha.

1° Corbatas

Algunas corbatas están hechas de **seda**, una tela fuerte, lisa, brillante y costosa... ¡hecha de crisálidas!

2° Paraguas y paracaídas

Estos artículos a menudo están hechos de **nilón**, una tela fuerte y liviana hecha de carbón, aire y agua. ¡El nilón es fuerte, liviano y resistente al agua!

3° Cuerda para escalar

Las cuerdas para escalar solían hacerse de yute y ahora están hechas de nilón. Muchas otras cuerdas todavía están hechas de las fibras fuertes y flexibles que crecen dentro de las plantas de yute.

4° Trajes de baile

Muchas prendas de vestir contienen **rayón**, que está hecho de un polímero extraído de árboles y bambú.

5° Ropa de invierno

Los suéteres, abrigos, bufandas, guantes y sombreros a menudo están hechos de **lana**, una fibra fresca, pero aislante proveniente de las ovejas.

6° Ropa deportiva

El **poliéster** es un tejido duradero y de fácil cuidado hecho de petróleo. Se usa en ropa deportiva, ropa exterior de fleece, relleno de cojines, almohadas, mantas y más.

7° Tela de tapicería y ropa de invierno

El **acrílico** es un tejido duradero y de fácil cuidado que se utiliza para hacer abrigos, suéteres, guantes y sombreros. También se mezcla con poliéster para hacer la tela de sofás y la piel en los muñecos de peluche.

8° Sábanas y pijamas

Para mantenerte cómodo en la cama, las sábanas y las pijamas suelen estar hechos de **algodón**, una tela suave, absorbente y que permite la circulación del aire hecha de fibras de las plantas de algodón.

9° Jersey de "fleece" y zapatos

Las botellas de plástico usadas que están etiquetadas como **PET, PETE** o tienen el número "1" en el símbolo de reciclaje se pueden reciclar y convertirse en fibras y telas de poliéster.

10° Manteles

Algunos manteles elegantes están hechos de **lino**, una tela suave hecha con fibras de la planta de lino de rápido crecimiento.

Maravillosas mascarillas

Por Lori R. Stepan

Achú! Imagínate estornudar sin un pañuelo, una manga de camisa o una mascarilla. Gotas de saliva salen por la nariz y la boca al aire. Las gotas eventualmente caen y aterrizan en diferentes superficies y en el piso. Queda algo de saliva en el aire. Un amigo puede incluso inhalar algunas de estas pequeñas gotas sin darse cuenta. ¡Asqueroso!

A pesar de lo repugnantes que pueden ser los estornudos, tienen un propósito importante: ¡sacar lo que sea que esté irritando la nariz! Respirar polen, polvo o pimienta podría hacerte estornudar. Tener virus y bacterias que causan enfermedades en la nariz también podría hacerte estornudar. Si tienes estos virus y bacterias, cualquier persona que respire fragmentos de tu estornudo o que toque un lugar donde aterrizó parte de tu estornudo (y luego se toque los ojos, la nariz o la boca) puede enfermarse. ¡Con razón cuando éramos pequeños nos enseñaron a cubrir nuestra tos y estornudos! Desafortunadamente, la saliva y la mucosidad también salen por la nariz y la boca cuando hablamos, cantamos e incluso respiramos.

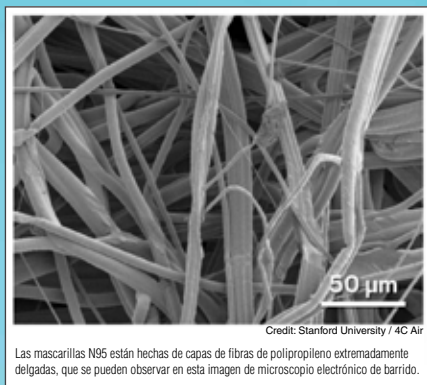
Entonces, ¿cómo podemos mantenernos saludables? ¿Y cómo podemos mantener saludables a las personas que nos rodean?

El poder de las mascarillas

Muchas personas optan por usar una mascarilla de tela sobre la nariz y la boca para evitar la propagación de enfermedades. Las mascarillas evitan que los irritantes (como el polen) y los gérmenes (como los virus y las bacterias) entren en la nariz y boca en primer lugar. También contienen nuestra saliva y mucosidad para que los gérmenes que puedan transportar no se propaguen a otras personas.

Las mascarillas son formas simples de protección que son fáciles de usar y económicas. También vienen en diferentes colores, estilos y tamaños. Muchas mascarillas se pueden limpiar y reutilizar. Con todas estas opciones, ¿cómo sabe si su mascarilla cumple su función?

La forma en que se hace una mascarilla afecta qué tan bien funciona. Cuanto más ajustada sea, mejor será la mascarilla. Las partículas y las gotas no deben poder entrar ni escapar por los bordes de la mascarilla. La tela de tejido apretado, donde las fibras están muy juntas, aumenta la efectividad de una mascarilla.



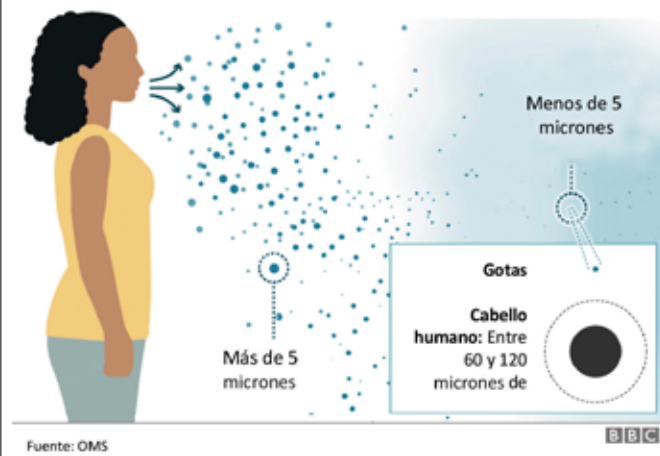
Diferencia entre la transmisión por gotas o por aire

Transmisión por gotas

La tos y los estornudos pueden esparcir gotas de saliva y mucosa.

Transmisión por aire

Las partículas diminutas, posiblemente producidas al hablar, se suspenden en el aire por más tiempo y llegan más lejos.



¡El asco termina aquí!

Las mascarillas N95 son excelentes para detener las gotas de los estornudos y bloquean el 95% de cualquier gota que sea de 0.3 micrones o más grande.

Por ejemplo, la mascarilla N95 de ajuste ceñido atrapa eficazmente las gotas y partículas dentro de sus muchas capas de fibras plásticas muy delgadas. Estas fibras de polipropileno forman una especie de red que atrapa las gotas y evita que pasen. De hecho, estas increíbles mascarillas bloquean el 95% de las partículas de 0.3 micrones o más. Para observar lo pequeño que es esto, mira la imagen a continuación.

Cuando una persona que usa una mascarilla estornuda, las gotas y partículas quedan atrapadas *dentro* de la misma, lo que protege a otras personas cercanas. Al mismo tiempo, cuando los demás estornudan, su saliva y mucosidad quedan atrapadas en el *exterior* de la mascarilla, lo que protege a la persona que la usa. Por eso es tan importante que los trabajadores de la salud usen mascarillas N95: para que las personas a las que ayudan no se enfermen y también se mantengan saludables.

Otros materiales de los que comúnmente se fabrican las mascarillas incluyen papel desechable, telas sintéticas como el poliéster y el rayón, materiales naturales como la seda y el algodón, y combinaciones de estas y otras telas. Los investigadores han descubierto que muchos tipos de mascarillas de tela que usan las personas bloquean entre el 7% y el 98% de las gotas. Las mascarillas de una capa bloquean la menor cantidad de gotas. La superposición de telas mejora el poder de bloqueo de partículas de una mascarilla. ¡Incluir diferentes tipos de tela en las capas mejora aún más la función de la mascarilla!

¡Las mascarillas son realmente maravillosas, porque literalmente nos brindan capas de protección contra enfermedades!

Lori R. Stepan, Ph.D. es profesora adjunta de Química de Penn State University en State College, PA.

La química descifra el caso: enfócate en la fibra

Por **Ashten Yarberry, Kathryn Orton**
y **Faith Yarberry**

Las fibras, los hilos e incluso los trozos de tela encontrados en una escena del crimen son ejemplos de pruebas utilizadas para resolver crímenes. Los científicos forenses realizan pruebas en las fibras recolectadas en la escena del crimen. Este artículo explica dos tipos de pruebas.

La primera forma de identificar el tipo de tela es quemarla. Esta prueba muestra con claridad si la tela está hecha de fibras naturales o sintéticas. Si la tela se quema con facilidad y desprende un olor como a papel quemado, es probable que sea de algodón. Esto tiene sentido porque tanto el papel como el algodón están hechos de **celulosa**. El humo del algodón es gris o blanco, y la ceniza que queda es suave, fina y desmenuzable. Sin embargo, si la tela se encoge ante la llama, esto significa que está hecha de fibras sintéticas. Si además tiene un olor químico dulce, es probable que la fibra sea de poliéster. El humo y los vapores del poliéster son perjudiciales para la respiración, por lo que todas las pruebas de quemado deben realizarse en una zona bien ventilada. En lugar de dejar cenizas, el poliéster quemado deja un cordón oscuro y redondo.

Los científicos forenses tienen cuidado de no utilizar la prueba de quemado con demasiada frecuencia, por algunas razones. En primer lugar, al quemar se destruyen las pruebas. En segundo lugar, el mismo material puede quemarse con resultados diferentes según la cantidad de cada sustancia en la tela. Por último, los revestimientos de tela pueden provocar errores porque el revestimiento se quema primero.

Una segunda forma de reunir información sobre las fibras de una escena del crimen es utilizar un **microscopio de luz polarizada**. Un científico forense puede utilizar este equipo científico para realizar algunas pruebas diferentes para identificar el tipo de fibra:

1. Separar la **luz polarizada** que se refleja en la tela para ver su mezcla de diferentes colores.
2. Encontrar el **índice de refracción** del material, que mide cómo desvía la luz.
3. Observar la **forma y la textura** de la fibra. Por ejemplo, la seda tiende a ser menos áspera que la lana. Al observar atentamente el estado de la fibra, los científicos forenses también pueden saber si la ropa es nueva o ha sido usada y lavada a menudo.



En los casos judiciales, los abogados hacen analizar fibras para mostrar quién podría haber estado en la escena del crimen. A menudo, es necesario que más de un científico analice una prueba. El uso de un microscopio de luz polarizada es una gran manera de analizar las fibras porque las evidencias no se destruyen durante la prueba.

El análisis de fibras por sí solo no puede responder a la pregunta de "¿quién es el culpable?". A diferencia de las huellas dactilares o el ADN, el análisis de las fibras no señala a una persona concreta. En cambio, puede utilizarse para identificar a un grupo de personas como posibles sospechosos o para descartar a otros sospechosos. Sin embargo, el análisis de fibras realizado por científicos forenses, junto con otras pruebas clave, ayuda a los investigadores a resolver el caso.

***Ashten Yarberry, Esq.**, es abogada de Legal Aid of Northwest Texas, en Fort Worth, TX. **Kathryn Orton, M.S.**, es científica forense II en el Laboratorio de criminalística del Estado de Texas, en Tyler, TX. La doctora **Faith Yarberry** es profesora titular de University of Central Arkansas, en Conway, AR.*

Las aventuras de Meg A. Mole, futura química



Dra. Tova Williams

En honor al tema de la Semana Nacional de la Química de este año, "Fibras fabulosas: la química de las telas", viajé a Raleigh, Carolina del Norte, para reunirme con la Dra. Tova Williams.

La Dra. Williams es profesora adjunta de investigación en Ingeniería, Química y Ciencias Textiles en North Carolina State University. Me dijo: "Me apasiona el avance de la ciencia en el ámbito de la química de los tintes/colores. Diseño y desarrollo tintes y procesos de teñido respetuosos con el medio ambiente utilizando diversas herramientas, como las algas y los hongos como fuentes de biocolor". Además, explicó que le gusta "enseñar y comunicar conceptos técnicos a diversos públicos e inspirar a la próxima generación de científicos". No podía esperar para saber más sobre su trabajo con los tintes y los colores.

Entonces, ¿dónde trabaja la Dra. Williams? "Hago la mayor parte de mi trabajo en un laboratorio (y con productos químicos), pero también suelo trabajar con una computadora para planificar los experimentos y ayudarme a diseñar los tintes que quiero crear", explicó. Me entusiasmó ver la cantidad de colores de tintes con los que trabaja y las cosas increíbles que



Perfil personal:

¿Color favorito? Magenta

¿Pasatiempo favorito? Una de las cosas que me gusta hacer para divertirme es diseñar espacios interiores (dato curioso: también consideré ser diseñadora de interiores cuando fuera mayor).

es capaz de crear con ellos. Explicó, además: "Creo tintes para diferentes fibras, como las textiles y las capilares, y encuentro formas de hacer que sean menos tóxicos". Los colores no solo son hermosos, sino que ella también entiende lo importante que es que sean más seguros para todos.

Cuando era pequeña, las materias favoritas de la Dra. Williams eran Química, Geometría, Cálculo e Historia Universal. "A medida que crecía, definitivamente me interesaba la ciencia", recuerda, "y mis intereses cambiaron muchas veces. En algún momento quise ser bióloga marina. En cambio, decidí ser química porque me enamoré de esta ciencia después de tomar mi primera clase y luego descubrí que podía ser química de tintes/colores y crear tintes menos tóxicos para el cabello". También pudo participar en campamentos de verano y hacer experimentos divertidos.

Le pregunté a la Dra. Williams qué era lo que más le gustaba de su trabajo. "Cada día es diferente", compartió, "y tengo la oportunidad no solo de dar forma a la ciencia, sino también a la próxima generación de científicos, a mi comunidad y al mundo".

Observa todas las telas maravillosas que ves a tu alrededor. Desde la ropa, hasta las cortinas e incluso las toallas, la emoción de la química ayuda a los químicos, como la Dra. Williams, a crear muchos colores diferentes para embellecer las telas. Estos químicos siguen buscando formas de hacer que los tintes para las telas sean aún más seguros.

Teñir para dar color a la tela

Por David S. Heroux

Introducción

Piensa en tu camisa favorita. ¿De qué color es y cómo se ha convertido en ese color?

El fabricante del tinte probó diferentes tipos de telas para ver cómo quedaría el color en cada una de ellas. Luego probó las muestras de telas para asegurarse de que el color se mantuviera igual, incluso después de lavar y usar la camisa muchas veces. Se necesita mucho trabajo y ciencia para lograr el impresionante color de tu camisa favorita.

Procedimiento

Prepárate para la actividad

1. Cubre el área de trabajo con un cartón o una bolsa de papel o de plástico.
2. Cubre tu ropa con un delantal artístico y usa guantes desechables.
3. Corta una tarjeta de cartón fino con líneas por la mitad y rotula los dos trozos como **Algodón** y **Poliéster**.
4. Utiliza una perforadora para hacer un agujero en un extremo de cada etiqueta.
Corta una cuerda o hilo de algodón de 30 cm (12 pulgadas). Introduce un extremo por el agujero de la etiqueta "Algodón" y haz un nudo.
5. Corta y rotula la cuerda o hilo de poliéster de la misma manera.

Prepara el baño de tinte

1. Vacía un paquete de mezcla de bebidas Kool-Aid en una taza o recipiente y colócalo en tu superficie de trabajo cubierta.
2. Añade $\frac{1}{4}$ de taza (60 mL) de agua a la mezcla y remueve con un tenedor hasta que el polvo se disuelva.

Teñir las fibras

1. Coloca ambos trozos de cuerda o hilo en el baño de tinte y deja que los extremos con las etiquetas cuelguen sobre el borde de la taza o recipiente para que se mantengan secos.
2. Empuja con un tenedor las partes flotantes de la cuerda o el hilo hacia el tinte.
3. Espera 10 minutos.
4. Coloca una toalla de papel en un plato.
5. Utiliza un tenedor para sacar con cuidado ambas muestras del baño de tinte y colócalas en la toalla de papel para que se sequen. ¿Qué observas?

¡Prueba esto!

Pide a alguien en tu casa que corte un trozo de hilo o cuerda de algodón o de poliéster sin decirte cuál es. A continuación, coloca esta muestra desconocida en el baño de tinte. Compara los resultados con tus muestras etiquetadas. ¿Puedes identificar si la muestra desconocida es de algodón o de poliéster?



¡Protégete!

- Utiliza gafas de seguridad para protegerte los ojos.
- Utiliza agua fría del grifo. No hay necesidad de usar agua caliente.
- Cubre tu ropa, protege tu área de trabajo y usa guantes desechables. La mezcla de la bebida mancha las telas, las superficies sólidas y la piel.
- Lávate las manos después de realizar la actividad y de limpiar.

Materiales

- Paquete de mezcla de bebidas Kool-Aid, de cualquier sabor o color, sin azúcar
- Agua
- Taza o recipiente para el tinte
- Tenedor
- Vaso medidor, $\frac{1}{4}$ (60 mL)
- Plato
- Cuerda o hilo de algodón blanco
- Cuerda o hilo de poliéster blanco
- Tijeras
- Perforadora
- Ficha
- Bolígrafo
- Cartón, bolsa de papel o bolsa de plástico lo suficientemente grande como para cubrir y proteger la superficie de trabajo

Notas

- Los sabores de Kool-Aid Blue Raspberry Lemonade, Orange y Tropical Punch funcionan bien.
- Se puede sustituir el poliéster por nilón o acrílico.
- Se puede sustituir el algodón por lana.

¡Aquí está la química!

Hay moléculas en la mezcla de bebida en polvo que le dan su color. Estas moléculas absorben y reflejan la luz de una manera especial que nuestros ojos ven como color. Estas moléculas son atraídas por el agua y se disuelven muy rápidamente.

La combinación de moléculas de tinte en la mezcla de bebida en polvo se adhiere mejor a las fibras que también son muy atraídas por el agua. La molécula principal del algodón, también conocida como el **polímero de celulosa**, es muy atraída por el agua. Por eso, el tinte se adhiere bien al algodón, haciéndolo más brillante u oscuro.

La combinación de moléculas de tinte en la mezcla de la bebida es apenas atraída por el poliéster. Así, aunque el algodón y el poliéster estuvieron sumergidos en el baño de tinte durante el mismo tiempo, el tinte se adhirió solo un poco. Por eso, la fibra de poliéster remojada en el tinte tiene un color más claro o más apagado.

La química es la ciencia que pone y mantiene el color en tu ropa... ¡justo como te gusta!

David S. Heroux, Ph.D. es profesor de Química de Saint Michael's College, en Colchester, Vermont.

Palabras que debes saber

Absorción: propiedad de una tela que extrae agua de una superficie y la retiene.

Celulosa: un polímero producido por las plantas.

Fibra natural: una fibra completamente producida en la naturaleza por plantas, animales o minerales.

Fibra sintética: una fibra producida por humanos utilizando síntesis química.

Fibra: una estructura larga y delgada hecha de polímeros que se pueden torcer con otras fibras para hacer hilos.

Hidrófilo: la propiedad de sentirse muy atraído por el agua.

Hidrofóbico: la propiedad de no sentirse atraído por el agua.

Hilo: un grupo de fibras torcidas que se pueden entrelazar o tejer para convertirse en tela.

Polímero: una molécula larga y delgada hecha de repeticiones de grupos de átomos.

Reacción química: el proceso de reorganizar átomos dentro de moléculas para formar diferentes moléculas.

Síntesis química: el proceso de usar una o más reacciones químicas para crear una molécula deseada.

Tela: hecha al entrelazar o tejer hilos juntos.

¿Qué es la Sociedad Americana De Química? ACS Chemistry for Life®

La Sociedad Química de los Estados Unidos (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 química o tienen trabajos relacionados con la química. La ACS tiene más de 151,000 miembros. Los miembros de la ACS viven en los Estados Unidos y en diferentes países del mundo. Los miembros de la ACS comparten ideas entre sí y aprenden sobre los importantes descubrimientos en la química durante las reuniones científicas que se llevan a cabo en los Estados Unidos varias veces al año, por medio del uso de la página web de la ACS, y a través de las revistas científicas arbitradas por expertos en el tema que publica la ACS. Los miembros de la ACS realizan muchos programas que ayudan al público a aprender sobre la química. Uno de estos programas es la "Semana Nacional de la Química", que se celebra anualmente durante la cuarta semana de octubre. Los miembros de la ACS celebran mediante la realización de eventos en escuelas, centros comerciales, museos de ciencias, bibliotecas, ¡e incluso estaciones de tren! Las actividades en estos eventos incluyen hacer investigaciones químicas y la participación en concursos y juegos. Si deseas obtener más información sobre estos programas, por favor contáctanos en outreach@acs.org.

Acercas de Celebrando la Química



Celebrando la Química es una publicación de la Oficina de Alcance Comunitario Científico de la de ACS junto con el Comité de Actividades Comunitarias (CCA por sus siglas en inglés). La Oficina de Alcance Comunitario Científico es parte de la División de Educación de la ACS. La edición de *Celebrando la Química* de la Semana Nacional de la Química (NCW por sus siglas en inglés) se publica anualmente y está disponible gratuitamente por medio de tu coordinador local de NCW. Por favor visita www.acs.org/ncw para aprender más sobre NCW.

EQUIPO DE PRODUCCIÓN

Patti Galvan, Editora
Eric Stewart, Editor de Copia
Rhonda Saunders, Diseñadora
Jim Starr, Ilustrador

EQUIPO TÉCNICO Y DE REVISIONES DE SEGURIDAD

Lynn Hogue, Consultora
Bettyann Howson, Revisadora de Seguridad
Ashley Neybert, Revisadora de Accesibilidad

EQUIPO TEMÁTICO DEL NCW 2022

Dave Heroux , Presidente de NCW	An-Phong Le	Juan Aponte-Santini
Keith Krise , 2022 Copresidente	Avrom Litin	Lori Stepan
Sara Delgado Rivera , 2022 Copresidente	Faith Yarberr	Neal Abrams
Alex Madonik	Jackie Trischman	Oksana Love
Alexsa Silva	Janet Asper	Regina Malczewski

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN

Terri Chambers, Directora Ejecutiva, División de Educación
Nancy Bakowski, Directora de Compromiso Académico y Alcance Comunitario
Lily Raines, Gerente, Alcance Comunitario de Ciencias
Patti Galvan, Administradora de Programas, Alcance Comunitario de Ciencias

AGRADECIMIENTOS

Los artículos y actividades incluidas en esta publicación fueron escritas por miembros del equipo de este tema del Comité de Actividades Comunitarias de la Asociación Americana de Química bajo el liderazgo de **Lori Stepan**. La entrevista de Meg A. Mole fue escrita por **Kara KasaKaitas**. Las traducciones para *Celebrando la Química* fueron hechas por **Traducciones ACSI**. El concepto de la portada fue hecho por **Keith Krise** y el concepto de la ilustración central fue preparado por **Dave Heroux**.

REFERENCES

<https://www.picocleaners.com/blog/the-12-different-types-of-fabric/>
<https://www.velcro.co.uk/press-and-news/company-information/>
<http://content.time.com/time/nation/article/0,8599,1996883,00.html>
<https://www.wptnonwovens.com/blog/hydrophobic-material-vs-hydrophilic/>
<https://www.fsw.cc/type-finish-fabric-need/>
<https://cen.acs.org/biological-chemistry/infectious-disease/best-material-homemade-coronavirus-face/98/web/2020/04>
<https://www.bbc.com/news/health-54251632>
<https://pubs.acs.org/action/showCitFormats?doi=10.1021/acs.nano.0c04897&ref=pdf>



© Sociedad Química de los Estados Unidos
División de Educación, Alcance Comunitario de Ciencias
1155 Sixteenth Street NW, Washington, DC 20036
800-227-5558, outreach@acs.org

¿Quieres aprender más sobre Avi y los otros topos?
Visite www.acs.org/moles.