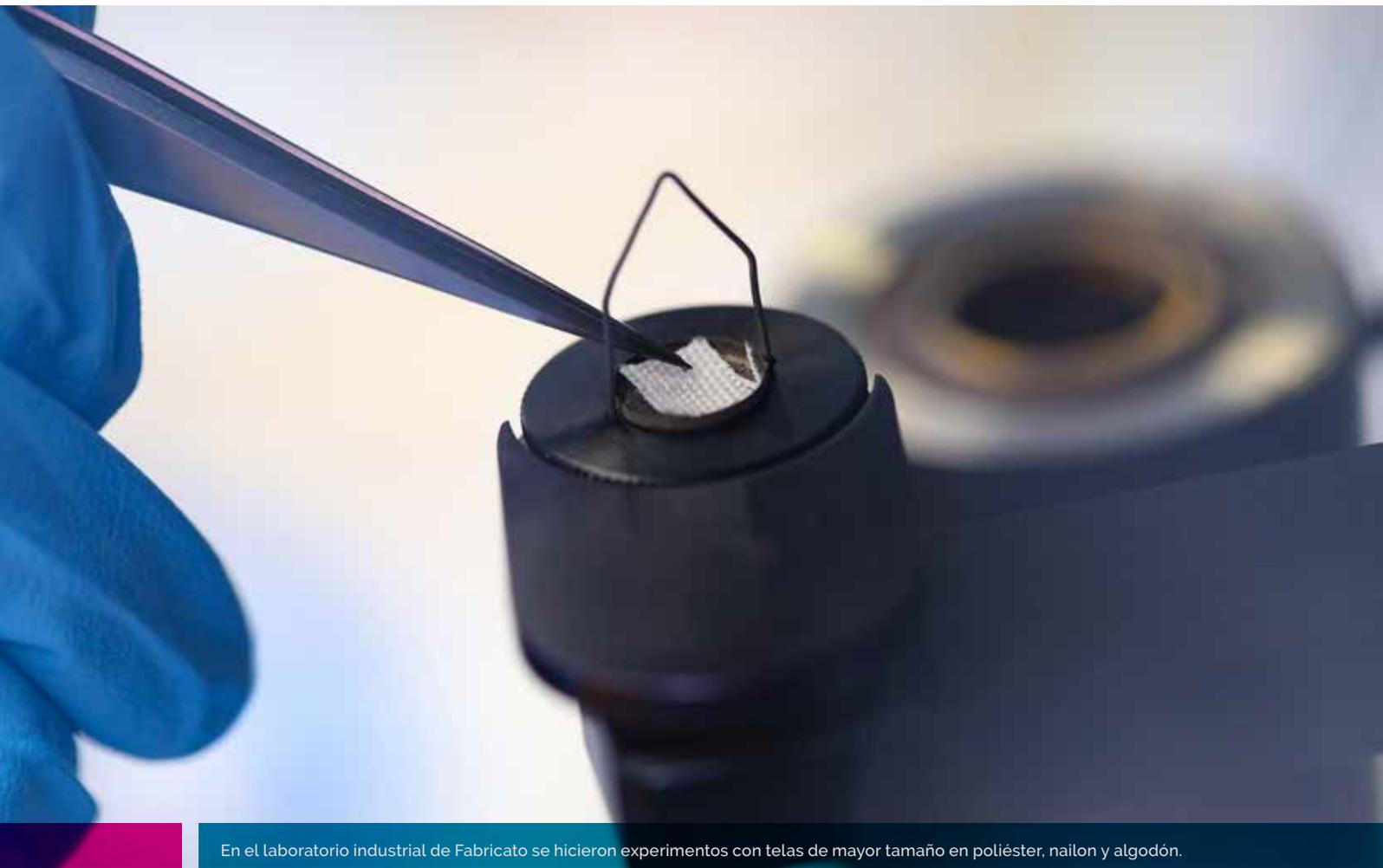
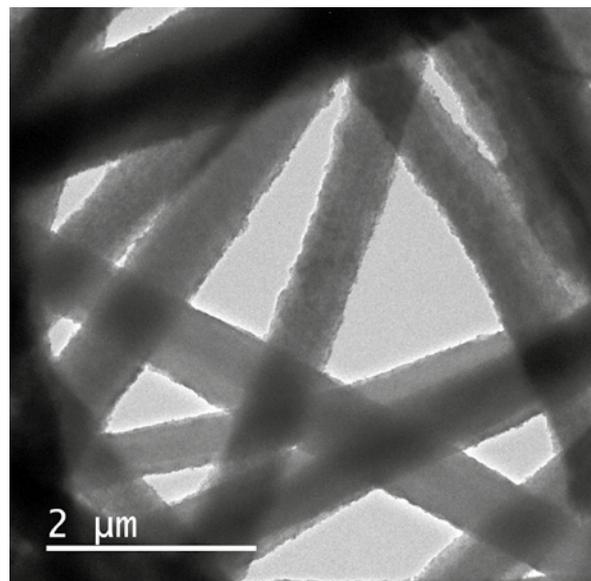
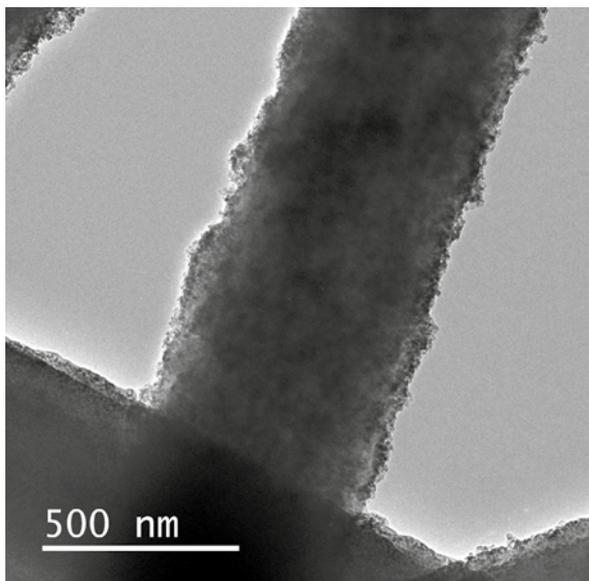


# EAFIT desarrolla nanopartículas para fabricar prendas inteligentes



En el laboratorio industrial de Fabricato se hicieron experimentos con telas de mayor tamaño en poliéster, nailon y algodón.

📷 Robinson Henao



Las nanopartículas se ubican en la superficie de las fibras y se distribuyen de manera homogénea sin aglomerarse.

© Mónica Lucía Álvarez Láinez

**La nanotecnología se aplicó en la Universidad en nanofibras y se validó con fibras textiles comerciales en Fabricato. Esta tecnología, que se busca aplicar a una mayor escala industrial, sirve para crear telas autolimpiantes y antibacteriales, y está sometida a concesión de patente ante la Superintendencia de Industria y Comercio.**

**Killy Gutiérrez Guzmán**

Colaboradora

Podría existir la posibilidad de regarse la camisa, por ejemplo, al tomarse un café. Para limpiarse no haría falta agua ni jabón, sino simplemente exponerse al sol por un momento para que la mancha desaparezca.

Las telas antifluido podrían servir para elaborar ropa con moléculas antimicrobianas que inhiban el crecimiento de bacterias.

Ese es el propósito de Mónica Lucía Álvarez Láinez, integrante del Grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (Grid) de la Universidad EAFIT, y Julieth Carolina Cano Franco, magíster en Ingeniería de EAFIT, quienes desarrollaron unas nanopartículas cerámicas que, al adherirse a fibras textiles, les otorga propiedades autolimpiantes y antibacteriales a las telas.

El primer paso consistió en desarrollar un nanomaterial cerámico a partir de precursores de dióxido de titanio –materias primas como sales e hidróxidos comerciales–, que forman las nanopartículas cerámicas tras reaccionar. El método empleado es el

proceso tipo sol-gel, que permite la transición de un sistema de la fase líquida a la sólida.

Sin embargo, como el dióxido de titanio tiene la limitación de que solo funciona en el espectro ultravioleta de la luz solar, se utilizó una nueva metodología para combinar dióxido de titanio con dióxido de cerio. Con este proceso se identificó la mejor manera de adherir este sistema de nanopartículas a las fibras textiles.

## Nanopartículas en acción

En el laboratorio de EAFIT se fabricaron inicialmente nanofibras para aplicarles las nanopartículas. Las investigadoras eafitenses utilizaron una solución de colorante orgánico azul de metileno para simular una mancha. Estas fibras fueron expuestas a una luz solar simulada en una cámara de radiación solar, la cual disminuyó la mancha en un 98 por ciento al cabo de cinco horas. Las pruebas se realizaron 10 veces cada 30 minutos.

La efectividad en reducir la mancha fue un 8 por ciento más que la de un sistema comercial de dióxido

## Un aporte para prevenir infecciones

Esta investigación eafitense le apunta a ir más allá para darle inicialmente propiedades antibacteriales a telas con las que se fabrica ropa de personal médico, teniendo en cuenta que estos profesionales se desenvuelven en un ambiente de fácil propagación de microorganismos nocivos como bacterias u hongos.

Precisamente, la característica antibacterial de este desarrollo tecnológico llama la atención de Aracely Villegas Castaño, epidemióloga y docente de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia, quien destaca que prevenir las infecciones es necesario y las “telas antifluido podrían servir para elaborar ropa que se utilice en clínicas y hospitales, con moléculas antimicrobianas que inhiban el crecimiento de bacterias y cortar la cadena de transmisión”.

Esto, señala la epidemióloga, podría ser una medida complementaria a los protocolos avalados por la Organización Mundial de la Salud y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés), en Atlanta, para evitar la contaminación por agentes microbianos.

de titanio, que solo llegó hasta un 90 por ciento. Este sistema también se evaluó como parte del estudio, asegura Mónica Álvarez, docente del Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto de EAFIT.

Un factor clave en el resultado es el tamaño de las partículas en la escala del nanómetro, que equivale a una millonésima de milímetro y puede dimensionarse si se tiene en cuenta que el diámetro de un cabello mide alrededor de 50 mil nanómetros.

En el caso de este estudio, las nanopartículas tienen tamaños inferiores a 100 nanómetros y la clave está en mantener estos tamaños cuando se incorporan en las fibras, ya que “cuando son tan pequeñas tienden a aglomerarse y alcanzan tamaños de micras, es decir, más grandes. Por ejemplo, si se pone algo de ese tamaño en un cabello es como si tuviera encima una roca”, explica Mónica Álvarez, PhD en Física.



Las nanopartículas adheridas a las telas se muestran como puntos negros.

© Robinson Henao

## Del laboratorio de EAFIT al de Fabricato

El éxito de este desarrollo se da gracias a cambios en el proceso convencional, específicamente en una fase de la fabricación de nanopartículas, que se debe realizar por encima de los 600 grados centígrados para formar el sistema cerámico que se activa con la luz solar. Sin embargo, a esas temperaturas las telas se deterioran, lo que se identificó tras analizar en el laboratorio de la Universidad el comportamiento de las telas cuando se someten al calor.

Para evitar el deterioro de las telas se usó un sistema tipo autoclave, es decir, se manejó la presión y la temperatura para bajar esta última hasta 160 grados centígrados. Este proceso consiste en sumergir las fibras en soluciones de manera hermética e introducir las en un horno.

Posteriormente, el estudio pasó al laboratorio industrial en Fabricato, donde se hicieron experimentos con telas comerciales y de mayor tamaño en poliéster, nailon y algodón. Para este último material, la temperatura máxima permitida no debe superar los 100 grados centígrados, muy por debajo de lo que encontró la investigadora Mónica Álvarez, debido a que las nanopartículas, como mínimo, se forman a 180 grados centígrados.

Por eso, afirma la docente eafitense, trabajaron

a temperaturas intermedias, entre 100 y 180 grados centígrados, que son las que usa Fabricato para el proceso industrial del teñido de las telas y que, en la investigación, funcionaron para garantizar que las fibras se mantuviera en buenas condiciones.

## Otros resultados destacados

La profesora Mónica Álvarez resalta que el tiempo es un factor clave de los resultados de este trabajo, ya que el proceso de incorporar las nanopartículas en las fibras en su fase inicial se hizo en 12 horas en la Universidad.

“Esto a escala industrial es descabellado, si se tiene en cuenta que el de Fabricato tarda solo media hora. Para nosotros fue un reto, pero al final logramos reducirlo a menos de seis horas y, aunque sigue siendo mayor a media hora, este tiempo para la empresa es más manejable”, afirma.

Los resultados han sido alentadores y esperan poder llevar el proceso a escala industrial: Juan Antonio López, gerente de Desarrollo de Producto de Fabricato.

Los desafíos no terminaron en ese punto. Una vez fijadas las nanopartículas en las telas era necesario validar qué pasaría cuando las telas se lavaran. Así que procedieron con la simulación de cinco lavados de dichos textiles y establecieron que las nanopartículas permanecieron adheridas después del lavado.

Una ventaja, anota la investigadora del Grid, es que las nanopartículas también actúan como pantalla solar en la tela para filtrar los rayos ultravioleta.

Además, establecieron la probabilidad de que las telas adquieran una función que no se había presupuestado en la investigación: las arrugas de las fibras textiles se disminuyen, sobre todo las de algodón.

## Alianza enriquecedora

Juan Antonio López Díaz, gerente de Desarrollo de Producto de Fabricato, destaca que los resultados de esta alianza con EAFIT han sido alentadores y esperan poder llevar el proceso a escala industrial.

Por su parte, la profesora Mónica Álvarez manifiesta que el hecho de sacar la investigación del laboratorio de la Universidad a uno industrial es un gran paso debido a que lo siguiente es el proceso de escalado, para lo que en la actualidad se construye

una propuesta. Además, esta una nueva metodología está sometida a concesión de patente ante la Superintendencia de Industria y Comercio.

Para Adriana García Grasso, directora de Innovación de EAFIT, la Institución se ha destacado por relacionarse con la industria, “lo que ha permitido que la investigación sea más dinámica”. Por eso, complementa, tener una alianza con Fabricato permite identificar necesidades de las organizaciones y responder a estas con tecnología de vanguardia como lo es la nanotecnología aplicada a textiles.

De esta manera, la Universidad avanza en innovación con aplicaciones que, en este caso, contribuyen a mejorar procesos de la industria textil. Así, por ejemplo, tal vez en un futuro no sean necesarias las ‘fórmulas mágicas’ que anuncian los comerciales de detergentes, sino algo más sencillo: exponer la ropa a la luz solar.



### Investigadoras

#### Mónica Lucía Álvarez Láinez

Ingeniera química, Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín); PhD en Física, Universidad de Valladolid (España). Es docente del Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto e integrante del Grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (Grid). Áreas de interés: nanotecnología, desarrollo de polímeros de alto rendimiento (basado en mezclas de polímeros), sistemas poliméricos funcionales (con características en la nanoescala), desarrollo de materiales híbridos, desarrollo de sistemas de filtración y materiales poliméricos a partir de productos de origen natural.

#### Julieth Carolina Cano Franco

Ingeniera de materiales, Universidad de Antioquia, y magíster en Ingeniería, Universidad EAFIT.