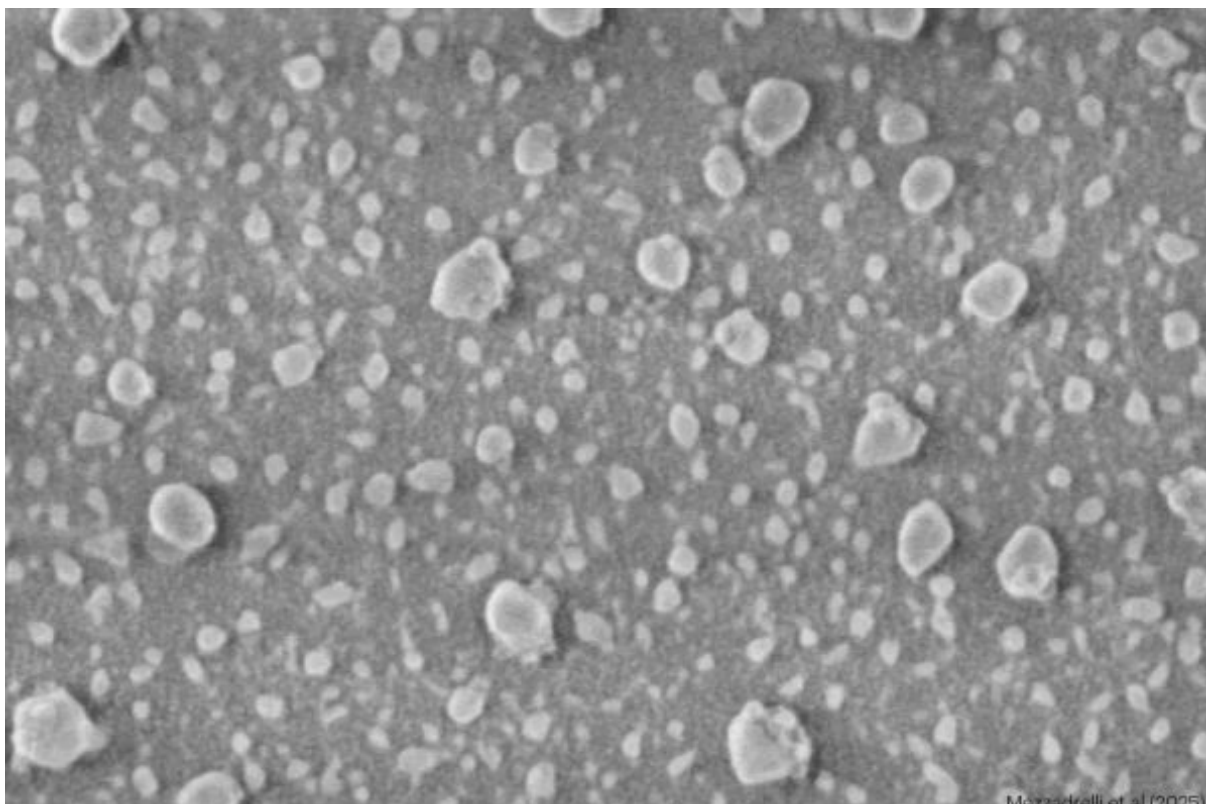




Nuevas aleaciones y nanoestructuras integradas para pantallas táctiles antimicrobianas más duraderas y de color neutro

Un equipo de investigadores del ICFO ha ideado dos nuevas soluciones para avanzar en el desarrollo de pantallas táctiles con funcionalidad antimicrobiana. Los investigadores han desarrollado en dos estudios distintos una aleación de cobre y zinc para lograr un color más neutro y una arquitectura de nanohuecos "blindados" para garantizar la durabilidad mecánica de este tipo de superficies.

March 19, 2026

Las pantallas táctiles, desde las de los teléfonos móviles y tabletas hasta las de los cajeros automáticos, se han convertido en elementos omnipresentes en nuestro día a día. Su uso frecuente provoca que se conviertan en reservorios de microorganismos y posibles puntos críticos para la transmisión de enfermedades infecciosas. Es por ello que existe una demanda

creciente de superficies y recubrimientos transparentes que inhiban el crecimiento de comunidades microbianas en estos dispositivos.

Aunque el cobre es un agente antimicrobiano eficaz y bien conocido, su implementación en pantallas se ha visto obstaculizada por su color rojizo, su opacidad y su susceptibilidad al desgaste derivado de un contacto físico constante si se integra de forma directa y sin protección sobre la superficie del dispositivo. Además, su alta conductividad eléctrica limita su uso en este tipo de dispositivos que requieren de un aislamiento completo para mantener su sensibilidad al tacto.

Ahora, en dos estudios publicados recientemente en las revistas *Scientific Reports* y *APL Materials*, un equipo de investigadores del ICFO ha presentado dos nuevas estrategias para superar estos obstáculos.

Una aleación de cobre y zinc para conseguir un color neutro

El primer estudio, publicado en la revista *Scientific Reports* por Alessia Mezzadrelli, Rubaiya Hussain y el profesor ICREA Valerio Pruneri, en colaboración con Wageesha Senaratne y Prantik Mazumder, detalla el desarrollo y la utilización de una aleación de cobre y zinc (Cu-Zn) en lugar de cobre puro como agente antimicrobiano obtener superficies transparentes y de color neutro que puedan ser utilizadas en dispositivos táctiles.

Mientras que en estudios anteriores en los que se utilizó cobre se alcanzó una alta efectividad antibacteriana, el resultado no era óptimo, ya que el color rojizo del agente utilizado afectaba a la transparencia la superficie desarrollada. En el presente estudio, al mezclar ambos metales, el equipo logró atenuar el color intrínseco del cobre, obteniendo unas muestras de color neutro.

Para obtener las muestras, los investigadores depositaron una película ultradelgada de la mezcla de Cu-Zn sobre una capa de vidrio sin utilizar litografía. La superficie desarrollada alcanzó un alto nivel de transparencia, con una media de transmisión de la luz visible superior al 80% y una neutralidad de color verdadera (sin coloración), lo que implica una diferencia de color de 2.77 (ΔE), cumpliendo así con los estándares industriales para pantallas.

Los autores del estudio pusieron a prueba también la capacidad antimicrobiana de la superficie desarrollada. Las pruebas biológicas sobre las muestras confirmaron la eficiencia de la capacidad bactericida del recubrimiento creado, capaz de eliminar el 99,9% de bacterias presentes, entre las cuales había el *Staphylococcus aureus* y la *Escherichia coli*.
Estos resultados abren la puerta a disponer de una solución escalable y efectiva para el desarrollo de una nueva generación de pantallas táctiles higiénicas basadas en la utilización del Cu-Zn y en una técnica de fabricación que no necesita de la litografía, explica Alessia Mezzadrelli, investigadora del proyecto NANO-GLASS y primera autora del estudio.

Discos de cobre protegidos en nanoagujeros

En el segundo estudio, publicado en la revista APL Materials, los investigadores del ICFO Iliyan Karadzhov, Rubaiya Hussain, Alessia Mezzadrelli y el profesor ICREA Valerio Pruneri, en colaboración con Wageesha Senaratne y Prantik Mazumder, describen el desarrollo de una superficie de vidrio robusta diseñada para mantener la actividad antimicrobiana del cobre tras un uso prolongado.

La solución presentada en el trabajo consiste en situar el cobre, que actúa como agente antimicrobiano, justo debajo del "plano de desgaste" de la superficie, protegiéndolo así de la abrasión y permitiendo la liberación de iones que eliminan a las bacterias presentes en la superficie.

Para ello, y mediante un proceso de seis pasos, escalable y compatible con la fabricación a escala de obleas, el equipo de investigadores creó millones de nanoagujeros (de entre 80 y 100 nm de profundidad) en la superficie del vidrio de las diferentes muestras, depositando a continuación nanodiscos de cobre dentro de cada uno de los nanoagujeros.

La superficie desarrollada actúa como una *½*armadura*½* protectora: permite que los dedos que se deslizan sobre la pantalla o los paños de limpieza pasen por encima de los agujeros sin afectar el cobre depositado dentro de los agujeros, que de esta manera se mantiene activo y resguardado.

Los autores del trabajo realizaron ensayos de abrasión en los que simulaban miles de deslizamientos y contactos sobre la superficie. El cobre integrado en los nanoagujeros permaneció intacto, no se produjo pérdida de rendimiento óptico ni de la capacidad bactericida. Las superficies mostraron una media de transmisión de entre el 80% y el 95% en el rango visible y solo un cambio mínimo en la coloración en comparación con el vidrio no recubierto.

Además, en las pruebas de laboratorio, y tras una hora de contacto con los microorganismos presentes en las muestras analizadas, las superficies lograron una reducción del 99% de la bacteria *E. coli*.

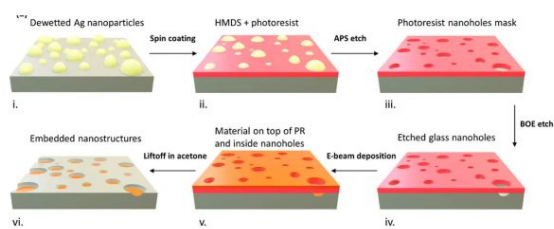
Estos resultados muestran una ruta escalable hacia la obtención de superficies antimicrobianas transparentes y duraderas para ser utilizadas en pantallas táctiles y materiales transparentes del día a día *½*, comenta Iliyan Karadzhov, investigador del proyecto NANO-GLASS y primer autor del estudio.

Ambos trabajos publicados emplean el deshumedecimiento térmico, un proceso en el cual una película metálica ultradelgada se fragmenta en nanoestructuras al calentarse, permitiendo diseños complejos sin necesidad de recurrir a la litografía. *½*Con estos dos trabajos hemos demostrado que es posible mejorar la eficacia y durabilidad de las superficies táctiles mediante enfoques económicamente eficientes *½*, concluye Valerio Pruneri, coordinador del proyecto NANO-GLASS.

Mezzadrelli, A., Hussain, R., Senaratne, W., et al. (2025). Color-neutral, transparent, antimicrobial glass surface based on nanostructured Cu-Zn. Scientific Reports, 15, 43298.

<https://doi.org/10.1038/s41598-025-27050-5>

Karadzhov, I., Hussain, R., Mezzadrelli, A., Senaratne, W., Mazumder, P., & Pruneri, V. (2025). Lithography-free fabrication of transparent, durable surfaces with embedded functional materials in glass nanoholes. APL Materials, 13(12), 121112. <https://doi.org/10.1063/5.0304861>



El proceso de fabricación desarrollado para incrustar nanoestructuras en el vidrio (Credito: Karadzhov et al)