

# “Proceso de obtención y aplicación de nanocapas funcionales de plata-cobre con propiedades antibacteriales y viricidas”

MX/a/2021/01294

## Descripción de la Tecnología

Obtención y aplicación de películas delgadas nanométricas de plata-cobre con propiedades biocidas. La invención se realiza en el laboratorio por la técnica de evaporación catódica (magnetron sputtering), comprendiendo 6 etapas: 1. Partir de un blanco compuesto de Ag-Cu, 2. El rollo de material a recubrir (textil sintético o natural) se coloca dentro de la cámara de vacío o se hace pasar desde el exterior hacia la cámara de depósito a través de un sistema de vacío diferencial, 3. Utilizar un plasma de argón (Ar) de alta pureza, 4. Aplicar una densidad de potencia al blanco de Ag-Cu, 5. Desplazar el rollo frente al blanco hasta que haya pasado totalmente a la bobina receptora, 6. Extraer el rollo recubierto.

La nanocapa depositada presenta inactivación del virus SARS-CoV-2 desde las dos primeras horas de contacto, alcanzando reducción de la carga viral entre el 95% al 100%, y también inhibe al 100% el crecimiento bacteriano desde las dos horas de contacto, incluidas bacterias resistentes a los antibióticos. El textil con la nanocapa puede utilizarse en cualquier artículo de vestir que requiera protección con características biocidas y en sistemas de filtrado de aire doméstico o industrial.

## Aplicaciones, usos y beneficios de la tecnología

El textil tejido o no-tejido recubierto con la nanocapa de Ag-Cu puede utilizarse en equipos de protección personal como cubrebocas, cofias, cubre calzado, protector interior de calzado, ropa quirúrgica, o cualquier artículo de vestir que requiera protección con características biocidas; así como material filtrante de aire doméstico o industrial con la capacidad de inhibir la reproducción de bacterias en su superficie e inactivar a los virus, debido a la liberación de iones metálicos.

La presente invención se basa en el uso de plata y cobre de forma sinérgica, para potenciar su actividad, y cubrir un mayor espectro de agentes patógenos, manteniendo la liberación de ambos por debajo de los límites permitidos de estos metales en agua potable (Cu:1.3 ppm y Ag:0.1 ppm), lo que se logra al utilizar nanocapas.

## Nivel de madurez de la tecnología

El desarrollo actual de la invención, ya se encuentra validado a nivel laboratorio, a través de las siguientes pruebas: determinación de la concentración de Ag-Cu con mejores propiedades antibacterianas, depósito de películas sobre diferentes textiles, evaluación de la actividad viricida contra SARS-CoV-2, evaluación de la actividad bactericida contra bacterias nosocomiales (ESKAPE) y evaluación de la citotoxicidad. También ya se cuenta con una aplicación real de la tecnología en su sistema final y bajo las condiciones de las misiones operativas. La nanocapa de plata-cobre ya es utilizada para la fabricación de cubrebocas lavables con propiedades antimicrobianas (SakCu®).

Por lo anterior, se estima que el Nivel de Maduración Tecnológica corresponde a un TRL nivel 9.

## Información de mercado

Existen muchos métodos basados en el uso de sales metálicas o métodos basados en el uso de soluciones químicas para proveer a superficies y textiles de propiedades antimicrobiana. Sin embargo, el uso de diferentes compuestos químicos para producir las superficies de plata, cobre u otro metal antimicrobiano tienen el riesgo de contener subproductos de las reacciones que pueden ser dañinos a la salud. Para el desarrollo de equipos de protección personal (EPP) hay una enorme necesidad de encontrar métodos no-químicos para proveer propiedades antimicrobianas a los textiles no-tejidos.

Por ello, esta invención propone un método efectivo y escalable para producir nanocapas de Ag-Cu sobre textiles sintéticos que pueden utilizarse en la producción de EPP y adaptarse a sistemas de filtración de aire. Estas nanocapas han demostrado no ser tóxicas y ser efectivas en inactivar el virus SARS-CoV-2 desde las dos primeras horas de contacto y además, la inhibición al 100% de *Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* a las dos horas de contacto y del 80% para *A. baumannii* a las ocho horas, lo que asegura que se evite la formación de biopelículas bacterianas.

## Imagen de la tecnología

