

# EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD BACTERICIDA DE MATERIALES TEXTILES

C. Parise<sup>(1)</sup>, A. Storino<sup>(1)</sup>, M. Papa<sup>(1)</sup>, A. Rojas<sup>(1)</sup>, J.Bensignor<sup>(1)</sup>, A.Rachid<sup>(1)</sup>

[cparise@inti.gov.ar](mailto:cparise@inti.gov.ar)

<sup>(1)</sup>Dto. Manejo y Gestión de Sustancias Químicas - DT Químico Ambiental Sustentable - SOQyA - GOSI - INTI.

Palabras Clave: actividad bactericida; antimicrobiano; material textil

## **INTRODUCCIÓN**

Un tejido antimicrobiano (acabado textil) es una fibra natural o sintética tratada con un principio activo que modifica las características de la misma, haciéndola resistente al crecimiento microbiano, otorgándole la propiedad de acción bactericida o bacteriostática, antiviral y/o fungicida, dependiendo del tratamiento realizado.

Los distintos acabados textiles realizados sobre una tela con el fin de modificar algunas de sus características, permiten su aplicación en mascarillas protectoras de uso urbano, ropa, carpas, toldos, colchones, alfombras, entre otros.

Los productos textiles convencionales y los fabricados a partir de fibras naturales son sensibles al crecimiento de microorganismos, por lo que el uso de tejidos antimicrobianos es una tendencia en aumento, para la preservación de la salud, tanto para uso sanitario como urbano.

## **OBJETIVOS**

Evaluar el grado de actividad bactericida de un tejido antimicrobiano, que será utilizado en la elaboración de mascarillas para uso urbano. Asimismo, se propone estudiar la persistencia de las propiedades antimicrobianas luego de 10 ciclos de lavado.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La capacidad de acción bactericida se determinó tomando como referencia el método de prueba AATCC Test Method 100 Antibacterial Finishes on Textile Materials: Assessment of [1].

Las muestras del tejido antimicrobiano y los controles negativos (mismo tejido sin tratamiento antimicrobiano) se inoculan con los organismos de prueba, luego de un periodo de incubación, las bacterias que sobrevivieron se extraen del tejido agitando en solución

neutralizante (medio de elución). En paralelo se realizan controles positivos, utilizando muestras sin inocular. Se determina por recuento en placa, el número de bacterias presentes en el medio de extracción. Y se calcula el porcentaje de reducción del número de bacterias de la muestra tratada respecto al control negativo. El ensayo se realizó por triplicado.

Los textiles con los cuales se trabajó fueron 100 % poliéster (ketten 4101) impregnadas con antimicrobiano, sin ciclos de lavado (muestra 1) y sus respectivos controles negativos; 100 % poliéster (ketten 4101) impregnadas con antimicrobiano, con 10 ciclos de lavado (muestra 2) y sus respectivos controles negativos. Los textiles se recibieron cortados en forma circular con un diámetro de  $4,8 \pm 0,1$  cm.

La actividad bactericida del material textil se ensayó en forma paralela sobre los siguientes organismos de prueba: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 y *Escherichia coli* ATCC 25922.

Al inicio del ensayo se determinó la cantidad de muestra textil a utilizar en cada réplica, de acuerdo con la capacidad de absorción establecida por el método [1] ( $1 \pm 0,1$  ml de inóculo), arrojando como resultado una muestra textil por réplica.

Cada réplica de las muestras 1 y 2 con sus respectivos controles negativos, fueron inoculados con  $1 \pm 0,1$  ml de los organismos de prueba. Se realizó el mismo procedimiento para dos tiempos de contacto, "0" y "24" horas. En paralelo se realizaron los controles positivos, previamente mencionados, para ambas muestras para tiempo de contacto "0".

Inmediatamente después de la inoculación (tiempo de contacto "0"), se realizó la neutralización del tratamiento bactericida del material textil con  $100 \pm 0,1$  ml de una solución neutralizante. Cada réplica se agitó vigorosamente de forma manual durante 1 minuto.



Figura 1: Inoculación del material textil.

A partir de diluciones seriadas de los eluidos obtenidos, se llevó a cabo el recuento en placa, por duplicado en medio de cultivo agar tripteína soya, durante un periodo de incubación de 48 horas a  $35 \pm 2$  °C, para las muestras 1 y 2, controles negativos y controles positivos.

Transcurridas las 24 horas de contacto, se realizó el mismo procedimiento de neutralización y de recuento en placa para cada réplica de las muestras 1 y 2 con sus respectivos controles negativos de materiales textiles.



Figura 2: este producto no es un dispositivo médico dentro de la regulación EU/2017/745 (máscara quirúrgica), ni equipo de protección dentro de la regulación UE/2016/425 (máscaras de filtrado de tipo FFP2). Este producto es para uso urbano, no médico.

## RESULTADOS

El criterio de la metodología [1] de referencia establece expresar los recuentos bacterianos como el número de bacterias por muestra.

El porcentaje de reducción corresponde a la diferencia porcentual de los recuentos de microorganismos obtenidos en los controles negativos a tiempo de contacto "0" y los de las muestras a tiempo de contacto "24" horas.

Los valores informados en la tabla 1 corresponden a los promedios de las réplicas de la muestra textil impregnada con antimicrobiano, sin ciclos de lavado (muestra 1) y las réplicas de la muestra textil impregnada con antimicrobiano, con 10 ciclos de lavado

(muestra 2) junto a sus respectivos controles negativos en ambas muestras.

Tabla 1: resultados de los recuentos de *Staphylococcus aureus* ATCC 6538

Recuento de m.o. (**) UFC(*) totales	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 Muestra 1	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 Muestra 2
A Muestra Tiempo 24 h	0,0	$1,2 \cdot 10^4$
B Muestra Tiempo 0 h	$2,9 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^5$
C Control Tiempo 0 h	$1,0 \cdot 10^6$	$1,0 \cdot 10^6$
% de reducción 100 (C-A) / C	100	98,8

(\*) UFC: Unidades Formadoras de Colonias

(\*\*) m.o.: microorganismos

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos cumplieron con los requisitos de validez determinados por el método [1] de prueba descripto, siendo 0 (cero) la cantidad de colonias recuperadas de las muestras no inoculadas (controles positivos) y obteniendo un mayor número de bacterias recuperadas de las muestras inoculadas sin tratamiento antibacteriano (controles negativos) a tiempo de contacto "24" horas, respecto a las bacterias recuperadas en los mismos controles a tiempo de contacto "0" para *Staphylococcus aureus* ATCC 6538.

Según las pruebas realizadas en nuestro laboratorio, el tejido impregnado con antimicrobiano resiste hasta 10 ciclos de lavado, logrando un grado de actividad bactericida del 98,8 % del material textil. Este trabajo ha permitido a la empresa la elaboración de mascarillas protectoras para uso urbano utilizando el tejido antimicrobiano ensayado.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dirección técnica de textil y cuero SOSS-DTTYC, departamento de Producción Sostenible de Indumentaria y Calzado y, a la empresa Entretelas Americanas S.A. por autorizar la publicación de los resultados del trabajo realizado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] AATCC 100. "AATCC Test Method 100 Antibacterial Finishes on Textile Materials: Assessment of". Comité AATCC RA31, 2004.