



# SECADORES DE MANOS:

## dispersores de patógenos para el ser humano y su entorno

Iván Renato Zúñiga-Carrasco<sup>1</sup> · Reyna Miliar-De Jesús<sup>2</sup>

### RESUMEN

Los secadores de manos de aire caliente son dispositivos que han sido utilizados de manera amplia en áreas públicas como hospitales, centros comerciales o estaciones de servicio. Son considerados un medio más económico respecto al uso de toallas comunes; sin embargo, se ha planteado que los secadores de manos pueden liberar bacterias al aire mediante el frotado de manos después del lavado. En el presente artículo se muestra la evidencia acumulada sobre este tema, poniendo especial énfasis en los mecanismos por los cuales se puede crear contaminación cruzada y los microorganismos que pueden ser dispersados mediante estos dispositivos.

### PALABRAS CLAVE

Secadores de manos de aire caliente, microorganismos, toallas de papel, lavado de manos, servicios sanitarios.

### ABSTRACT

Hot air hand dryers are devices that have been widely used in public areas such as hospitals, shopping centers or service stations. They are considered a more economical means compared to the use of common towels; however, it has been suggested that hand dryers can release bacteria into the air by rubbing hands after washing. This article shows the accumulated evidence on this subject, placing special emphasis on the mechanisms by which cross contamination can be created and the microorganisms that can be dispersed by these devices.

### KEY WORDS

Hot air hand dryers, microorganisms, paper towels, hand washing, sanitation.

<sup>1</sup> Jefe del Servicio de Epidemiología, UMF 223 IMSS Lerma, México Poniente.

<sup>2</sup> Enfermera con Maestría en Alta Dirección y Encargada de Enseñanza de Enfermería del Hospital General "Dr. Nicolás San Juan", Instituto de Salud del Estado de México, Toluca.

\* Correspondencia: Árbol de la Vida 501 Sur, Bosques de Metepec, C.P. 52148, Metepec, Estado de México.  
Teléfono: (722) 365-5676 • e-mail: ivan\_abdel\_raman@hotmail.com

## Introducción

Los secadores de manos de aire caliente son dispositivos que se han utilizado ampliamente desde hace varias décadas en áreas públicas (hospitales, centros comerciales o estaciones de servicio) como un medio más económico respecto a las toallas comunes, las cuales han sido reconocidas tiempo atrás como una fuente potencial de contaminación cruzada. No obstante, se ha planteado que los secadores de manos pueden liberar bacterias al aire mediante el frotado de manos después del lavado, presumiblemente porque el detergente afloja las escamas de la piel, pero existe poca literatura sobre los riesgos de infección.<sup>1</sup>

## Evidencia

Los estudios que han valorado la capacidad de contaminación de los diferentes dispositivos de secado de manos han llegado a la conclusión de que no solo aerolizan y dispersan bacterias hacia las manos, sino también al entorno inmediato y a otras personas que hacen uso de los baños. Los primeros estudios de Matthews y cols.<sup>1</sup> concluyeron que no había diferencia significativa entre el secador de manos de aire caliente (SMAC) y las toallas de papel en términos de liberación de aerosoles, y que los secadores podían considerarse “seguros”. Por su parte, Ngeow y cols. demostraron que la dispersión de bacterias no patógenas sirven como trazadoras en un radio de un metro desde el secador de aire caliente, cuando se comparó el uso de toallas de papel con un secador de manos tipo jet (SMTJ).<sup>2</sup> En ese sentido, Margas y cols. demostraron que las dos formas de secado de manos produ-

cen diferentes patrones de gotitas: el SMTJ produce un mayor número de ellas, dispersándolas en un área más grande y generando un aumento de la contaminación microbiana hacia el entorno inmediato, en comparación con las que pudieran generar las toallas de papel.<sup>3</sup>

En otro estudio, Best y cols. utilizaron una tinta especial en un modelo bacteriano de *Lactobacillus* spp. para comparar la aerosolización y la dispersión después del secado de manos con toallas de papel, aire caliente o secador tipo jet (también conocido como tipo chorro). Demostraron que las toallas de papel producían baja dispersión de gotitas de las manos en el entorno circundante, mucho menos que los dos tipos secadores de aire.<sup>4</sup> Un año después, el mismo equipo de trabajo demostró, en otra investigación, que el uso de un SMTJ dispersa un gran número de gotas, que son vehículo de bacterias provenientes de las manos, a distancias de hasta 1.5 metros, en comparación con las generadas por las toallas de papel; por su parte, los secadores de aire caliente dispersaron gotas hasta 0.75 metros.<sup>5</sup>

La mayor cantidad de microorganismos —estimada en unidades formadoras de colonias (UFC)— fue observada tanto a 0.75 como a 1.5 metros, cuantificándose 710 y 834 UFC, respectivamente; esto representó casi 70% del total de microorganismos dispersados y detectados por el SMTJ. Por el contrario, el SMAC dispersó 167 menos veces que el SMTJ y las toallas de papel dispersaron 8 340 menos que el SMTJ.<sup>6</sup> Cuando los tres dispositivos de secado de manos (SMTJ, SMAC y toallas de papel) se compararon en este estudio, hubo claras diferencias en el alcance de dispersión de microorganismos, transferidos a las placas de agar fijadas en diferentes alturas y distancias, desde el secador de manos a los dispositivos de secado, y también



Diferentes tipos de secadores de manos. A y B. Secador de manos de aire caliente. C. Secador de manos tipo jet.



Las  
TOALLAS  
DE PAPEL  
son la mejor opción  
para EVITAR LA  
PROPAGACIÓN DE  
MICROORGANISMOS  
a otros usuarios y  
al medio ambiente



en el ambiente. El SMTJ produjo una dispersión de microorganismos significativamente mayor, con una producción 60 veces mayor de crecimiento bacteriano en las placas, en comparación con el SMAC, y 1 300 veces más que con las toallas de papel. Las placas estaban en un rango de altura de 0.75 a 1.25 metros, que equivale a la altura de la cara de un niño pequeño parado cerca del dispositivo cuando es operado por sus padres. Respecto a la distancia de dispersión de cada dispositivo, el SMTJ dispersó microorganismos hasta los tres metros. Asimismo, los resultados arrojados 15 minutos después del uso de los secadores de manos demostraron que el SMTJ produjo 50 veces más placas con crecimiento que el SMAC y 100 veces más que las toallas de papel. Este último aspecto es muy importante, pues se confirmó que los microorganismos bacterianos todavía pueden estar presentes en el aire 15 minutos después del uso de los secadores.

Cabe señalar que las diferencias en los resultados entre los tres tipos de secado de manos analizados pueden explicarse en gran medida por sus mecanismos: las toallas de papel eliminan el agua por absorción y los SMAC principalmente por evaporación, mientras que los SMTJ lo hacen mediante fuerzas de cizallamiento y dispersión en el aire;<sup>6</sup> más específicamente, el uso de toallas de papel produce relativamente poco movimiento de aire, los SMAC producen más (principalmente hacia abajo) y los SMTJ generan velocidades superiores a 600 kilómetros por hora (km/h), con un movimiento de aire que sale de la cámara del dispositivo de manera lateral.<sup>6-8</sup>

Se ha utilizado un modelo de bacteriófago para demostrar la aerosolización y dispersión por los tres métodos de secado de manos, el cual deja ver las implicaciones para la transmisión de los patógenos en los baños de manera muy clara. Los resultados, en principio, sugieren que la infección cruzada es un factor de suma importancia en los lugares destinados para la higiene.<sup>6</sup> Los secadores más modernos expulsan flujos de aire a alta velocidad (entre 400 m/h y 640 km/h), capaces de propagar microorganismos a una distancia de hasta dos metros desde el dispositivo, lo que incrementa en gran medida el riesgo de contaminación. Dentro de los servicios de aseo suelen instalarse estos dispositivos a una distancia de 50 cm entre uno y otro, lo que produce una transferencia de microorganismos acumulada cuando dos usuarios se secan las manos al mismo tiempo, llegándose a detectar hasta 10 000 UFC por centímetro cuadrado en su interior; para tener una idea más clara de esta cifra, la carga de microorganismos detectada en la tapa de un retrete en un centro de trabajo es de 50 UFC. Además, los usuarios normalmente rozan el dispositivo mientras se secan las manos (lo que supone que el nivel general de microorganismos aumenta hasta 42% con este tipo de secadores), y la contaminación residual del secador puede entrar fácilmente en contacto con el usuario y convertirse en otra vía de contagio.<sup>9</sup>

Después del lavado y secado de manos con un SMAC, se encontró que el número total de bacterias aumentó de 114.1% a 414% para las yemas de los dedos, y de 230.4% a 478.8% para las palmas; por su parte, lavarse y secarse las manos con un SMTJ resultó en un aumento promedio de 28.0% a 193.3% y de 9.1% a 82.2%, respectivamente; finalmente, después de lavarse y secarse las manos con una toalla de papel, el número total de bacterias se redujo entre 51% y 76% en las yemas de los dedos, y entre 48% y 77% en las palmas. Esta es una clara indicación de que las toallas de papel son la mejor opción para evitar la propagación de microorganismos a otros usuarios y al medio ambiente.<sup>9</sup> Otro aspecto que se observó fue que la mayoría de las gotas se dispersan en la región del pecho, principalmente cuando se utilizan SMTJ; en

contraste, ninguna gota fue vista en el usuario o personas cercanas cuando se usaron toallas de papel para el secado de manos y solo se detectaron 2.2 UFC en el aire tras el uso de las toallas de papel.

Los resultados expuestos sugieren que los secadores de aire pueden ser inadecuados en entornos de atención hospitalaria, ya que pueden facilitar la contaminación cruzada microbiana a través de su difusión en el aire y la dispersión de gotas a los usuarios e instalaciones dentro del baño.<sup>2,10</sup> De hecho, los secadores de manos eléctricos no pueden recomendarse para su uso en áreas hospitalarias porque también son lentos y ruidosos, y su eficiencia desde el punto de vista higiénico es sumamente cuestionable; de modo que se recomienda que estos se destinen únicamente a baños públicos donde están instalados grifos con cerrado de manos libres (para evitar una nueva contaminación) o con sensor.<sup>11</sup>

Cuando las personas se secaron las manos con SMAC o SMTJ, la dispersión de numerosas gotas de agua en diferentes partes del cuerpo favorece la contaminación bacteriana.<sup>4</sup> En ese sentido, Hanna y cols. informaron que los SMAC producen la polución de un número sustancial de bacterias en las proximidades del usuario, mientras que las toallas de papel o tela producen contaminación insignificante del medio ambiente circundante.<sup>12</sup>

La Escuela de Medicina de la Universidad de Connecticut llevó a cabo un estudio en el cual se examinaron 36 SMAC sin filtro de aire de alta eficiencia (*high efficiency particulate air*, HEPA por sus siglas en inglés) en 18 baños

para hombres y 18 para mujeres o adyacentes.<sup>13</sup> Las bacterias recuperadas a partir de placas de agar expuestas a secadores de manos, con y sin filtros HEPA, o al aire del baño se muestran en la **Tabla 1**.

Después del lavado de manos pueden permanecer algunas bacterias, los microorganismos transitorios se eliminan de la superficie de la piel cuando el lavado se hace con jabón y, posteriormente, la humedad es absorbida por el material de secado, en el caso de las toallas de papel. Sin embargo, cuando se usan SMAC las bacterias no pueden ser absorbidas; además, la corriente de aire contaminada puede depositar bacterias adicionales en las manos.<sup>14</sup>

La humedad de las manos tiene una gran influencia en la transferencia y diseminación de bacterias. Si las manos no se secan adecuadamente después del lavado, es muy probable que ocurra transferencia de bacterias. Sin embargo, para la mayoría de los secadores eléctricos, lo que constituye un tiempo de secado "adecuado" no está definido. El tiempo durante el cual las personas usan un SMAC es muy variable. La mayoría de los secadores funcionan con un mecanismo de temporizador preestablecido, que generalmente se apaga después de aproximadamente 30 segundos, pero esto no es así necesariamente, debido al tiempo real que las personas mantienen sus manos bajo la corriente de aire: los hombres y las mujeres gastaron un promedio de 20 y 25 segundos, respectivamente, frotándose las manos en la corriente de aire.<sup>8</sup>

Curiosamente, se observó que 37% de las mujeres gastó un máximo de 10 segundos secándose las

- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| • <i>Acinetobacter baumannii</i>      | • <i>Kocuria rhizophila</i>         |
| • <i>Acinetobacter radioresistens</i> | • <i>Micrococcus luteus</i>         |
| • <i>Bacillus cereus</i>              | • <i>Pantoea septica</i>            |
| • <i>Bacillus infantis</i>            | • <i>Paracoccus yeei</i>            |
| • <i>Bacillus licheniformis</i>       | • <i>Pseudomonas luteola</i>        |
| • <i>Bacillus marisflavi</i>          | • <i>Roseomonas mucosa</i>          |
| • <i>Bacillus megaterium</i>          | • <i>Staphylococcus aureus</i>      |
| • <i>Bacillus pumilus</i>             | • <i>Staphylococcus capitis</i>     |
| • <i>Bacillus simplex</i>             | • <i>Staphylococcus epidermidis</i> |
| • <i>Bacillus subtilis</i>            | • <i>Staphylococcus hominis</i>     |
| • <i>Erwinia spp.</i>                 | • <i>Staphylococcus pasteurii</i>   |
| • <i>Exiguobacterium aurantiacum</i>  | • <i>Staphylococcus simulans</i>    |

Tabla 1. Bacterias recuperadas a partir de placas de agar expuestas a secadores de manos, con y sin filtros HEPA, o al aire del baño.<sup>13</sup>

manos, mientras que sólo 9% de ellas estaba dispuesto a pasar sus manos durante 30 segundos o más. Dado que estos tiempos promedio de secado reportados están sustancialmente por debajo de 30 segundos, solo se puede concluir que la mayoría de los usuarios de SMAC no logran un secado completo de sus manos y, por lo tanto, hay un mayor potencial para transferencia bacteriana de las manos y yemas de los dedos a la superficie que se toca. Cabe señalar que secarse las manos bajo un SMAC durante 30 segundos no garantiza que queden secas; el tiempo promedio requerido para alcanzar 95% de sequedad es de 43 segundos. Muchos usuarios de SMAC interrumpen el proceso de secado

simplemente porque lleva demasiado tiempo y no quieren esperar.<sup>8</sup>

## Conclusión

Grupos ambientalistas han llegado a considerar el secado de manos con toallas de papel un atentado contra el medio ambiente, por eso lo desaprueban y recomiendan el uso de secadores de manos eléctricos; no obstante, de acuerdo con la evidencia disponible hasta el momento y desde el punto de vista bacteriológico, es preferible seguir utilizando la toallas de papel por encima de los dispositivos SMAC o SMTJ, con el fin de evitar alguno tipo de infección cruzada.

## REFERENCIAS

1. Matthews J, Newsom S. Hot air driers compared with paper towels for potential spread of airborne bacteria. *J Hosp Infect* 1987;9:85-8.
2. Ngeow Y, Ong H, Tan P. Dispersal of bacteria by an electric air hand dryer. *Malays J Pathol* 1989;11:53-6.
3. Margas E, Maguire E, Berland C, Welander F, Holah J. Assessment of the environmental microbiological cross contamination following hand drying with paper hand towels. *J Appl Microbiol* 2013;115(2):572-82.
4. Best E, Parnell P, Wilcox M. Microbiological comparison of hand-drying methods: the potential for contamination of the environment, user, and by stander. *J Hosp Infect* 2014;88:199-206.
5. Best E, Redway K. Comparison of different hand drying methods: the potential for microbe dispersal and contamination. *J Hosp Infect* 2015;89:215-7.
6. Kimmitt P, Redway K. Evaluation of the potential for virus dispersal during hand drying: a comparison of three methods. *Journal of Applied Microbiology* 2015;120:478-86.
7. Huang C, Ma W, Stack S. The hygienic efficacy of different hand-drying methods: a review of the evidence. *Mayo Clin Proc* 2012;87:791-8.
8. Snelling AM, Saville T, Stevens D, Beggs CB. Comparative evaluation of the hygienic efficacy of an ultra-rapid hand dryer vs conventional warm air hand dryers. *J Appl Microbiol* 2011;110(1):19-26.
9. Redway K, Fawdar S. A comparative study of three different hand drying methods: paper towel, warm air dryer, jet air dryer. School of Biosciences, University of Westminster London, 2008.
10. European Tissue Symposium. Posición en el uso de secadores de aire eléctricos frente a las toallas de papel. Noviembre, 2015.
11. Soto F, Hernández H. Uso de toallas de papel frente a secadores electrónicos en higiene de manos. *Rev Enferm Infec Pediatr* 2014;28(110):512-3.
12. Hanna J, Richardson J, Marshall M. A comparison of the cleaning efficiency of three common hand drying methods. *Appl Occup Environ Hyg* 1996;11(1):37-43.
13. Huesca L, Aslanzadeh J, Feinn R, Joseph G, Murray T, *et al.* Deposition of bacteria and bacterial spores by bathroom hot-air hand dryers. *Applied and Environmental Microbiology* 2018;84(8):e00044-18.
14. Schwarz E. Report concerning a study conducted with regard to the different methods used for drying hands. Report No. 425-452006. European Tissue Symposium. [Internet]. 2005. [Consultado el 19 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://europeantissue.com/pdfs/090410%20T%C3%9CV%20-%20Study%20of%20different%20methods%20used%20for%20drying%20hands%20Sept%202005.pdf>

Este artículo debe citarse como:

Zúñiga-Carrasco IR, Miliar-De Jesús R. Secadores de manos: dispersores de patógenos para el ser humano y su entorno. *Rev Enferm Infec Pediatr* 2021;33(135):1804-8.