

# COMPARACIÓN DE LA EFICACIA GERMICIDA ENTRE EL ALCOHOL EN GEL, EL JABÓN LÍQUIDO ANTIMICROBIANO Y EL JABÓN LÍQUIDO COMÚN EN LA HIGIENE DE MANOS

DENISE BERNADETTE MOREJÓN<sup>1\*</sup>, RODOLFO NOTARIO<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Abierta Interamericana. <sup>2</sup>Servicio de Microbiología del Hospital Español.

Fecha de recepción: 20-12-2019

Aceptado para su publicación: 6-4-2020

## Resumen

Las infecciones relacionadas con la atención sanitaria afectan anualmente a millones de pacientes, pueden ser difíciles de tratar y potencialmente mortales. La higiene de manos (HM) es esencial para su prevención y es lo más eficaz para limitar la propagación de patógenos. El propósito de este trabajo fue determinar cuál de los agentes utilizados para la HM fue más eficaz como germicida. Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, experimental no aleatorio sobre 105 alumnos de medicina de 4<sup>to</sup> a 6<sup>to</sup> año. Las muestras se tomaron de la mano dominante de cada alumno, antes y después de la HM, mediante hisopo estéril y fueron sembradas en agar sangre (AS). Se compararon: alcohol en gel (AG) y dos jabones líquidos (antimicrobiano, JLA y común, JLC) siguiendo las recomendaciones de la OMS. Cada placa de AS fue dividida en 2 sectores: 1) previo a la HM y 2) luego de ésta. La eficacia germicida se determinó por cuantificación de las unidades formadoras de colonias (UFC) en AS. Aquellos alumnos que utilizaron JLC presentaron una reducción del 21% en las UFC; los que utilizaron JLA un 84% y aquellos que utilizaron alcohol en gel (AG) un 94%. No existió diferencia significativa entre JLA y AG ( $p=0,233$ ), pero sí la hubo entre JLA y JLC ( $p<0,001$ ), como así también entre AG y JLC ( $p<0,001$ ). Los tres agentes disminuyeron las UFC luego de la HM. El valor de la mediana de las UFC con el AG fue menor en comparación al de los otros dos. No existió diferencia estadísticamente significativa entre AG y JLA; sin embargo, ambos agentes demostraron ser superiores en su eficacia germicida que JLC.

**Palabras claves:** eficacia germicida, higiene de manos, alcohol en gel, jabón líquido antimicrobiano, jabón líquido común.

## COMPARISON OF THE GERMICIDAL EFFICACY BETWEEN AN ALCOHOL-BASED HAND RUB, ANTIMICROBIAL SOAP AND PLAIN SOAP IN HAND HYGIENE

### Abstract

Health care associated infections (HCAI) affect millions of patients annually, can be difficult to treat and are potentially fatal. Hand hygiene (HH) is essential for the prevention of HCAI and is the most effective way to reduce the propagation of healthcare associated pathogens. The objective of this study was to determine which agent used in HH provided the most germicidal efficacy. A descriptive nonrandomized, prospective, experimental study was conducted on 105 medical

\* Correo electrónico: denisemorejon@gmail.com

students between 4<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> year. The samples were taken from the dominant hand of each student, before and after, through a sterile swab and later cultured on a blood agar (BA) plate. The alcohol-based hand rub and the two liquid soaps (antimicrobial, AS and plain, PS) were compared, utilizing the WHO guidelines of HH. Each BA plate was divided into 2 sections: 1) prior to, and 2) after HH. Germicidal efficacy was determined by the quantification of colony-forming units (CFU) in BA. The median values of the CFU were compared, before and after; by applying the nonparametric Wilcoxon test for related samples. Those students who used PS had a 21% reduction in CFU, those who used AS 84%, and those who used an alcohol-based hand rub (AB) 94%. There was no significant statistical difference between AS and AB ( $p = 0.233$ ), but there was a difference between AS and PS ( $p < 0.001$ ), as well as between AB and PS ( $p < 0.001$ ). In conclusion, all three agents decreased CFU after HH. The median value of CFU with AB was lower in comparison to the other two agents. There was no significant difference between AB and AS; however, both agents proved to be superior to PS in their germicidal efficacy.

**Key words:** germicidal efficacy, hand hygiene, alcohol-based hand rub, antimicrobial soap, plain soap.

## Introducción

Según la OMS las infecciones relacionadas con la atención sanitaria (IRAS) afectan anualmente a cientos de millones de pacientes en todo el mundo siendo en ocasiones difíciles de tratar y potencialmente mortales<sup>1</sup>. Las infecciones producen y/o complican enfermedades, prolongan el tiempo de internación, inducen discapacidades a largo plazo, aumentan los costos a los pacientes y sus familias, incrementan el gasto al sistema sanitario y con significativa frecuencia producen la trágica pérdida de vidas.<sup>2</sup>

La higiene de manos (HM) constituye un buen hábito cuya finalidad es eliminar o disminuir en forma significativa la flora transitoria, la suciedad, y el material orgánico a través de una técnica sencilla, económica y rápida. Es un aspecto de particular importancia en la rutina de los profesionales de la salud, debido a que los agentes potencialmente patógenos nosocomiales se transmiten principalmente a través de las manos de los trabajadores de la salud. Así la HM es esencial para la prevención de la IRAS y sigue siendo el método más eficaz para limitar la propagación de agentes patógenos en el entorno nosocomial. Sin embargo, a pesar de la constante promoción de la HM, el cumplimiento de la misma entre los trabajadores sanitarios se mantiene por debajo del 40%.<sup>3</sup> Un estudio anterior demostró una reducción de las infecciones nosocomiales por *Klebsiella pneumoniae* multirresistente al implementarse el uso de alcohol gel (AG).<sup>4</sup>

No se dispone en nuestro medio de información

que vincule la eficacia del AG, el jabón líquido antimicrobiano (JLA) y el jabón líquido común (JLC) para la HM.

El propósito de este trabajo fue determinar cuál de los tres agentes utilizados en este estudio es más eficaz como germicida en la higiene de manos. Determinar la eficacia del alcohol en gel en comparación con la del JLA y el JLC en la HM, para disminuir el recuento de las UFC de la superficie de las manos.

También persigue hacer hincapié en la importancia del hábito de la HM como conducta necesaria en el ámbito de la salud como herramienta para interferir en la propagación de las enfermedades. Por lo que sabemos es el primer estudio realizado sobre la HM en estudiantes de medicina en condiciones de examinar pacientes.

## Material y Método

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, experimental no aleatorio que investigó la eficacia germicida del AG en relación a la del JLA, y el JLC en la HM.

Se utilizaron: placas de agar sangre (PAS), hisopos Dacrón® estériles, solución fisiológica estéril (SF) (de NaCl al 0,9%), alcohol en gel (PORTA bialcohol®), jabón líquido antimicrobiano con clorhexidina al 4% (LACLORHEX®), jabón líquido común (Palmolive®), guantes descartables no estériles, toallas descartables no estériles, tubos de ensayo estériles, estufa de cultivo a 36-37°C.

Las muestras se tomaron de las manos dominantes en 105 estudiantes de 4<sup>to</sup>, 5<sup>to</sup> y 6<sup>to</sup> año de medicina

de la UAI, en el laboratorio de Microbiología de la sede regional, antes y después de la HM con los respectivos productos. Los alumnos se dividieron en 3 grupos: a) 35 individuos realizaron la HM con AG, b) 35 con JLA con clorhexidina al 4% y c) 35 de ellos se lavaron con JLC. Se extrajeron de la mano dominante mediante hisopo estéril, previa inmersión del mismo en 10mL de SF estéril contenida en un tubo de ensayo estéril. Con el hisopo humedecido se procedió a la recolección de la muestra sobre la superficie palmar, superficie palmar de sus dedos índice y pulgar y el espacio interdigital entre estos. Cada una de las placas de agar sangre (PAS) utilizadas fue dividida por una línea en 2 sectores iguales: previo a su lavado (denominado "Antes") y en el otro sector (denominado "Después") donde se sembró la muestra obtenida de la misma mano del estudiante luego de la higiene de esta con el agente seleccionado. Una vez sembrada, cada PAS fue incubada a 37°C durante 36-48 horas y posteriormente se realizó la cuantificación de las UFC de cada compartimento, "Antes" y "Después". Como herramienta de ayuda para el recuento se utilizó la aplicación *ColonyCount*® desarrollada para tal tarea; utilizándose esta como instrumento de control.

La metodología para la HM con los diferentes productos estuvo estandarizada de acuerdo a las recomendaciones planteadas en las guías de la OMS (2009), para el lavado de manos.<sup>1</sup> Todos los participantes del estudio recibieron una breve instrucción por parte del experimentador de cómo realizar el procedimiento. Las manos y la ropa del participante del estudio se mantuvieron en todo momento lejos de la superficie de la piletta y cualquier otro objeto que pudiera contaminarlas y todo artículo de joyería fueron retirados previos al inicio de la HM. Los participantes recibieron la misma cantidad de producto, entre 3-5mL (una aplicación), el cual fue dispensado por parte del experimentador. Cada sujeto se lavó las manos por no más de 60 segundos en el caso de los jabones líquidos y no más de 30 segundos en el caso del AG, siendo en todos los casos cronometrado por el experimentador.

Criterios de inclusión:

Alumnos de 4<sup>to</sup>, 5<sup>to</sup> y 6<sup>to</sup> año de medicina que estaban concurriendo a clases en forma regular y que frecuentaban ambientes sanitarios con pacientes hospitalizados.

Alumnos que colaboraron de forma espontánea.

Criterios de exclusión:

Alumnos que realicen un procedimiento de HM que no se rija por las pautas estandarizadas de la OMS<sup>1</sup> (2009).

Alumnos que se higienizaron las manos previamente a la toma de muestra.

Alumnos de otras carreras.

Alumnos de medicina de 1<sup>ro</sup>, 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> año que no concurren a ambientes sanitarios.

Consentimiento Informado: Los voluntarios firmaron un consentimiento informado avalando la técnica utilizada para la HM. Dicho documento expresa además los objetivos de la investigación y asegura que los datos recogidos tendrán carácter de confidencialidad.

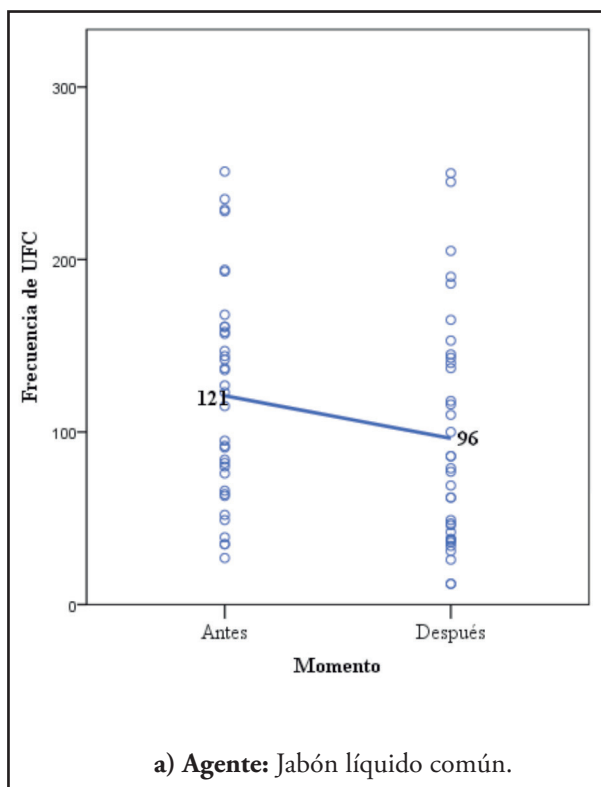
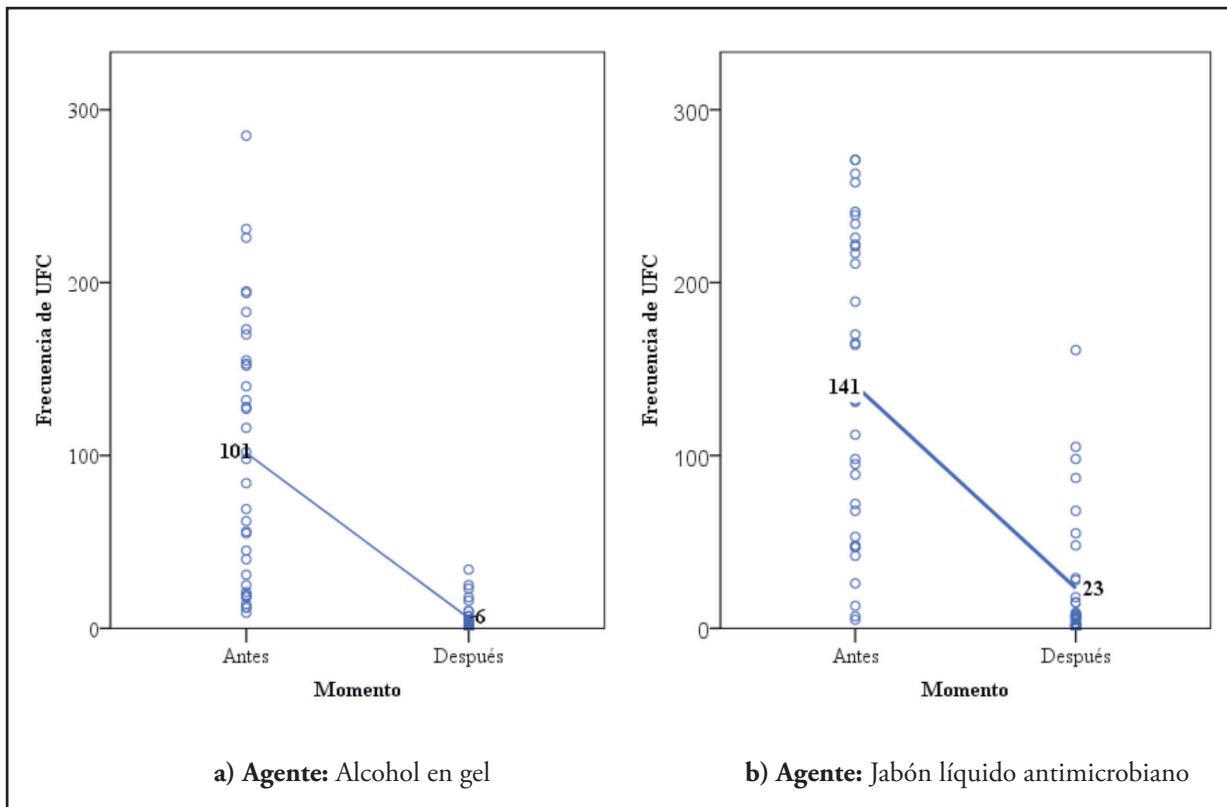
Consideraciones Éticas: Toda la información personal obtenida para este estudio fue estrictamente confidencial, conforme a la ley de protección de los datos personales N°25.326. No se incluyeron los nombres de los participantes del estudio, ni sus iniciales.

Análisis Estadístico: Se utilizaron gráficos de dispersión, gráficos de barras y de cajas (conocidos también como box-plot). Para la comparación de los valores medios de las UFC, antes y después de la HM, se aplicó el test no paramétrico de Wilcoxon para muestras relacionadas. Se compararon los métodos propuestos para la HM con sus correspondientes productos a través del test no paramétrico de Kruskal-Wallis y se utilizaron comparaciones múltiples para verificar cuál de ellos era el más eficaz en disminuir las UFC. Se utilizó el software estadístico SPSS y se consideraron estadísticamente significativas las pruebas de hipótesis con valores de probabilidad asociada (p) inferiores al 5% (p<0.05).

## Resultados

En la **Figura 1** se muestra la distribución de los datos experimentales. Los círculos representan los valores individuales de las UFC hallados para cada estudiante y las líneas unen los valores promedios de las UFC antes y después de haber aplicado cada uno de los agentes para la HM (**figuras 1a, 1b y 1c**). En todos los grupos se demostró que la frecuencia (recuento) de las UFC disminuyó luego de aplicar cualquiera de los agentes para la HM.

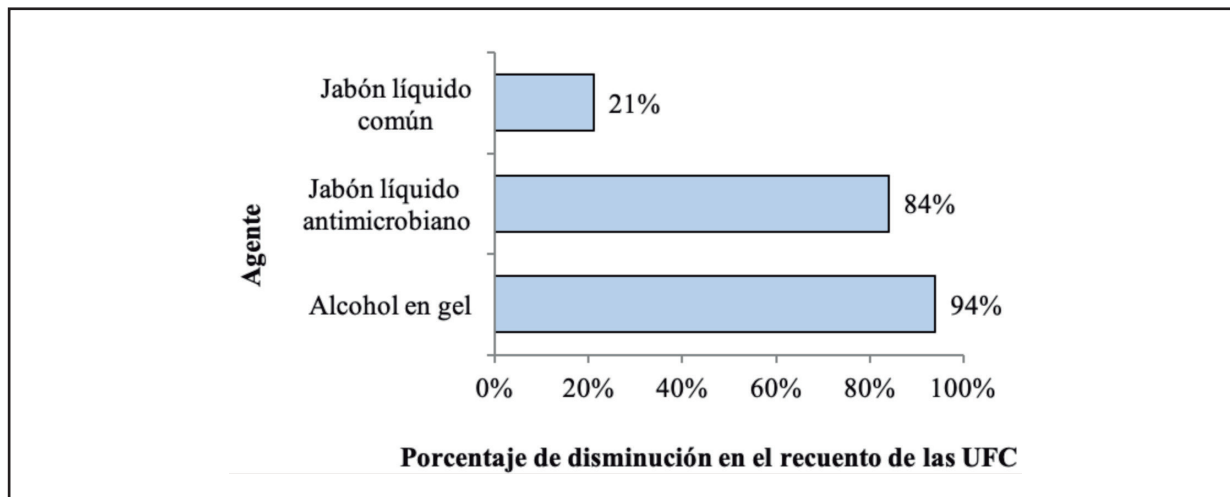
En la **Figura 2** se puede observar el porcentaje de disminución en el recuento de las UFC luego de la HM, de acuerdo a cada agente utilizado. Aquellos estudiantes que utilizaron el JLC para la HM presentaron una reducción del 21% en el recuento de las UFC; mientras



**Figura 1.** Distribución de los estudiantes según el momento de la medición y los valores de UFC para los distintos agentes empleados.

que los que utilizaron JLA tuvieron una disminución del 84% en las UFC y los que se higienizaron las manos con AG presentaron una reducción del 94% de las UFC. La Figura 2 muestra que el AG fue el más eficaz de los productos comparados para reducir las UFC luego de una HM.

Para verificar lo observado, se aplica el test estadístico de Wilcoxon para muestras relacionadas, que permite comparar si el valor de la mediana de las UFC antes de aplicar un agente determinado para la HM es el mismo que después de este. En la **Tabla 1** se exponen los resultados de los tests para cada uno de los agentes. Se observó que con el uso del AG, todos los recuentos presentaron diferencias negativas, es decir que todos tuvieron menor recuento de las UFC después de la HM que antes del mismo. Por su parte, de los 35 estudiantes que usaron JLA hubo 2 de ellos que presentaron diferencias positivas, es decir que en 2 estudiantes el número de UFC después de la HM fue mayor que antes de esta. Este mismo hallazgo se observó en 10 de los 35 estudiantes que recibieron JLC. Observando las probabilidades asociadas correspondientes al test de Wilcoxon para muestras relacionadas, se observó que en todos los casos existe diferencia significativa entre los valores de las medianas de las UFC antes y después



**Figura 2:** Porcentaje de reducción de las UFC para cada uno de los agentes luego de la HM.

**Tabla 1.** Resultados del test de Wilcoxon para cada agente.

Agente	Valor de la mediana		Diferencias*		Probabilidad asociada
	Antes	Después	Positivas	Negativas	
Alcohol en gel	98	3	0	35	<0,001
Jabón líquido antimicrobiano	132	7	2	33	<0,001
Jabón líquido común	123	79	10	25	0,015

\*Cantidad de UFC después de recibir el agente menos la cantidad de UFC antes de recibir el agente.

de la HM, dado que las probabilidades asociadas son menores al 5%.

Si bien los tres agentes disminuyeron el recuento de las UFC, se quiso evaluar de forma estadística cuál fue el más eficaz de ellos. En la **Figura 3**, se observa que el valor de la mediana de las UFC con el de AG fue menor en comparación a los otros dos agentes; se destaca, además, una mayor variabilidad con el del JLC.

Luego del análisis descriptivo de los datos, se procedió a comparar los tres agentes para la HM a través del test estadístico Kruskal-Wallis, el cual se usa para probar la hipótesis nula de la igualdad de eficacias de los tres agentes, contra la hipótesis alternativa de que al menos uno de ellos difiere en su eficacia. Al aplicar dicho test se confirmó estadísticamente que al menos uno de los

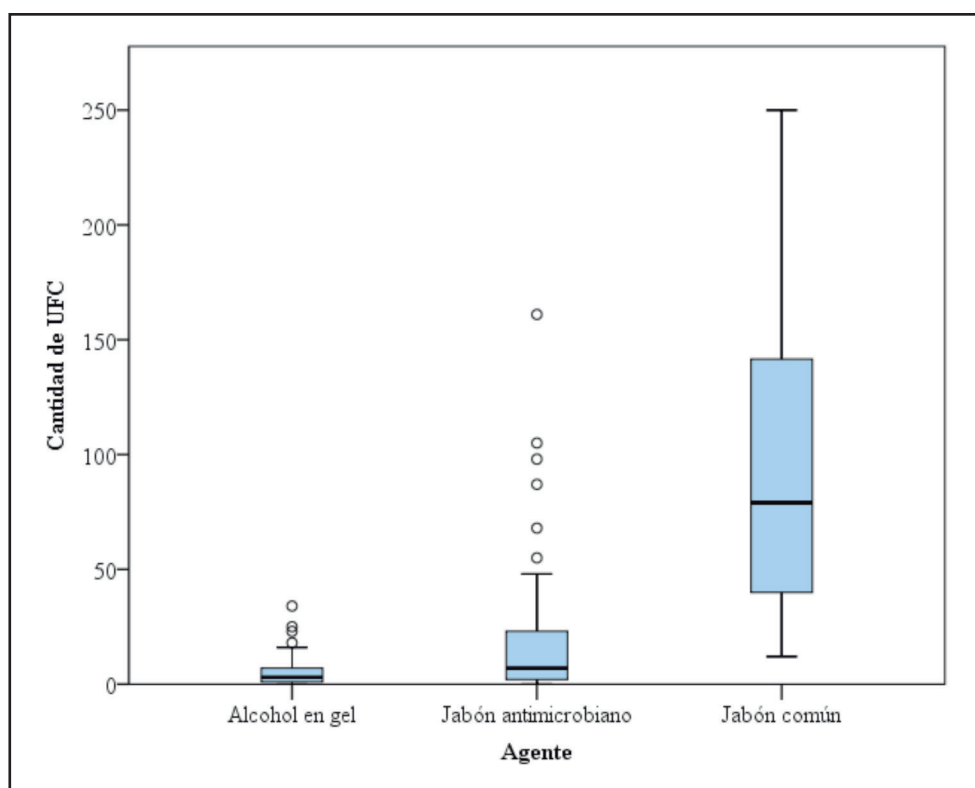
agentes difirió ( $p < 0,0001$ ). Dado que se rechaza la hipótesis nula de que los tres agentes son igualmente eficaces, es de interés comparar los agentes entre sí. Es por ello que se realizaron comparaciones múltiples.

En la **Tabla 2** se observa que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre el JLA y el AG ( $p = 0,233$ ); pero sí hubieron diferencias significativas entre el JLA y el del JLC ( $p < 0,001$ ) y entre el AG y el JLC ( $p < 0,001$ ).

Aunque en la **Figura 3** se pudo observar que el AG fue el más eficaz de los agentes para reducir las UFC, en base a los resultados obtenidos se demuestra que no existen diferencias significativas entre el AG y el JLA en la HM de los estudiantes analizados; y que ambos agentes a su vez son superiores al JLC.

**Tabla 2.** Resultados de las comparaciones entre los agentes.

Comparación	Diferencia de rangos	Probabilidad asociada
Jabón líquido antimicrobiano vs. alcohol en gel	14,10	0,233
Jabón líquido común vs. alcohol en gel	52,93	<0,001
Jabón líquido común vs. jabón líquido antimicrobiano	38,83	<0,001



**Figura 3.** Distribución de los estudiantes según el agente utilizado y los valores de UFC.

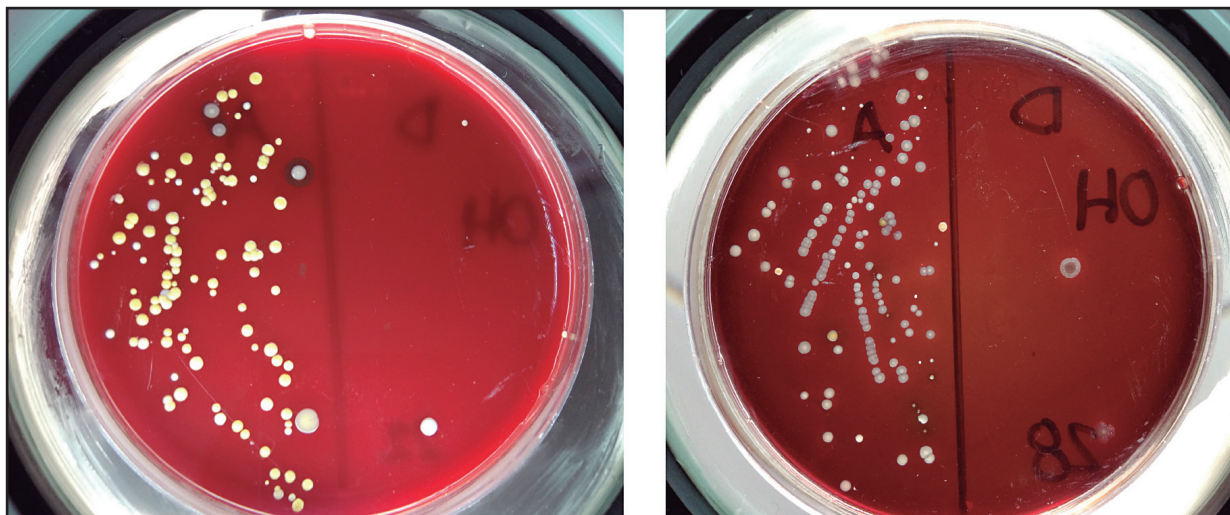
En las **figuras 4, 5 y 6** se pueden observar algunos ejemplos que demuestran la eficacia germicida de los diferentes agentes utilizados para la HM, en los estudiantes de medicina. Se comparan ambos lados de cada PAS mediante el recuento de las UFC: antes de la HM (izquierda) y después de esta (derecha).

**Discusión**

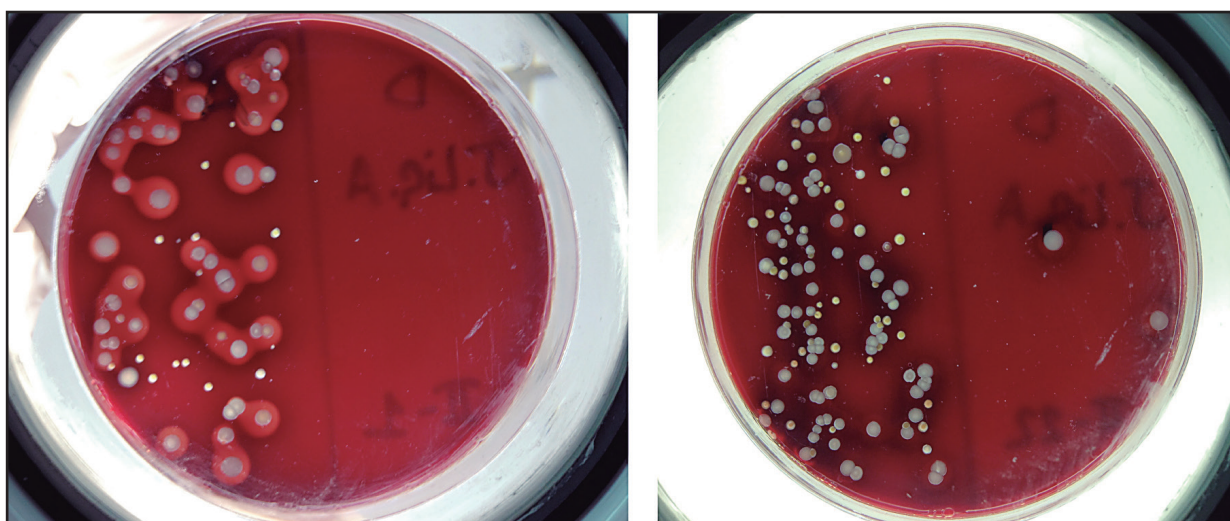
En todos los grupos el recuento de las UFC dismi-

nuyó luego de aplicar cualquiera de los tres agentes. Se reafirma de este modo la importancia de la HM en cualquier ámbito, en particular entre los trabajadores sanitarios para limitar la propagación de agentes patógenos y lograr así la prevención de las IRAS, como lo expresó Bischoff et al., en su trabajo en el año 2000.<sup>3</sup>

Se pudo demostrar que el JLA resultó 3 veces más eficaz que el JLC en la reducción de las UFC luego de la HM y que el AG supera en casi 4 veces la eficacia



**Figura 4.** Eficacia del alcohol en gel en la reducción de las UFC antes (mitad izquierda de la placa de agar sangre y después (mitad derecha) de la HM en dos de los estudiantes que emplearon alcohol gel.

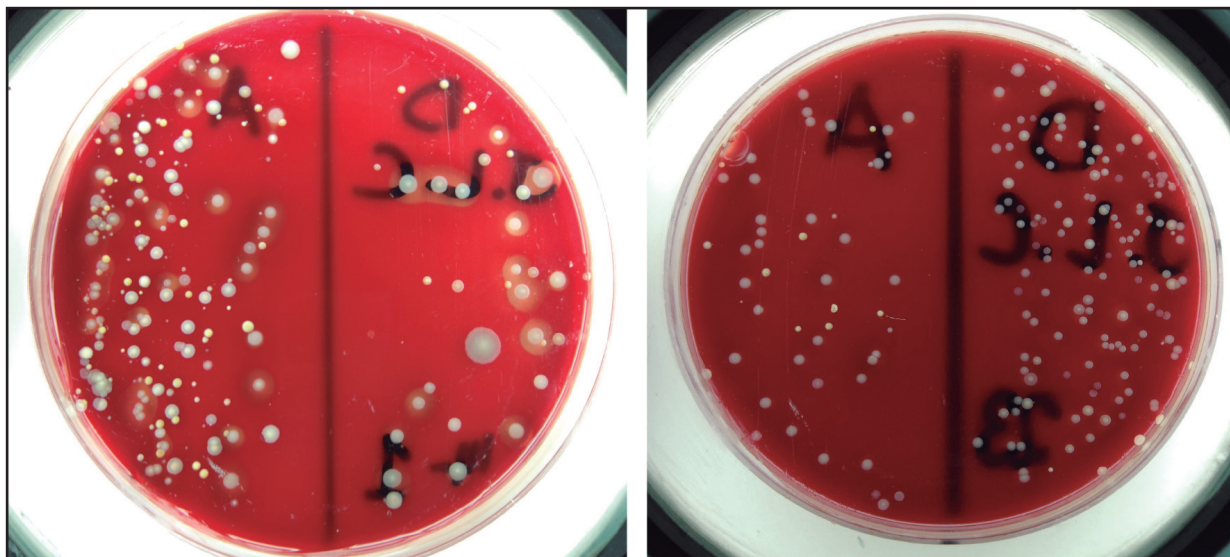


**Figura 5.** Eficacia del jabón líquido antimicrobiano en la reducción de las UFC antes (mitad izquierda de la placa de agar sangre) y después (mitad derecha) de la HM en dos de los estudiantes que emplearon jabón líquido antimicrobiano.

germicida del JLC, lo que concuerda con otros autores<sup>5-8</sup> y que la eficacia de los agentes antisépticos contenidos en el JLA y el AG es significativamente mayor en la reducción de la flora de la piel que la HM con agua y jabón común. Es de destacar que este último, aunque no posea propiedades antibacterianas o antisépticas redujo el recuento de las UFC en un 21%, coincidiendo con Boyce y Pittet, quienes demostraron que la HM con agua y jabón puede remover las capas más superficiales

de bacterias adheridas a la piel. El AG suele ser más económico, requiere menos tiempo, es menos propenso a causar dermatitis de contacto y favorece la adherencia por parte del personal de salud.<sup>6,7</sup>

En 10 de los 35 estudiantes que utilizaron JLC, el número de las UFC después de la HM fue mayor que antes de esta. Este mismo hallazgo se observó en sólo 2 de los 35 estudiantes que recibieron JLA. Este fenómeno paradójico no se halló con el uso del AG, en donde



**Figura 6.** Eficacia germicida del jabón líquido común para la reducción de las UFC antes (mitad izquierda de la placa de agar sangre) y después (mitad derecha) de la HM en dos de los estudiantes. Nótese que en la placa del estudiante a la derecha (placa 23) se obtuvo mayor número de UFC después de la HM, un resultado paradójico.

se evidenció menor recuento de las UFC en todas las muestras después de la HM.

Un estudio realizado por Ehrenkranz y Alfonso demostró que al lavarse con agua y jabón común no se consiguió eliminar los microorganismos de las manos del personal de salud y que paradójicamente lavarse las manos con jabón común podía aumentar el número de bacterias en la superficie de la piel.<sup>9</sup>

Los hallazgos paradójicos, de aumento en el recuento de las UFC encontrados luego de la HM con los jabones líquidos (tanto antimicrobiano como común), podrían deberse en parte a 1) la contaminación de la toalla descartable (no estéril) utilizada para el secado de las manos, 2) el arrastre de microorganismos desde el antebrazo y la muñeca hacia la mano durante el secado, 3) a que la HM logra eliminar tan solo las bacterias más superficiales (flora transitoria, recientemente adquiridas y potencialmente más peligrosas) permaneciendo la flora residente de cada individuo, 4) a que la mano permanezca todavía húmeda al momento de la toma de la muestra, lo cual implica una mayor adherencia de los microorganismos al hisopo. En relación a esto ha sido motivo de estudio la transmisión de organismos a través de telas artificialmente contaminadas (tela donante) a telas limpias (tela receptora) vía contacto de las manos.<sup>10</sup>

Los resultados indicaron que el número de microorganismos transmitidos era mayor desde la tela donante a la tela receptora cuando las manos estaban mojadas en el momento del contacto.

Recientemente se ha publicado en la guía *Hand Hygiene in Healthcare Settings* por el CDC, que los antisépticos para manos a base de alcohol son los productos más eficaces para reducir el número de gérmenes en las manos de los profesionales de la salud. Resultados similares fueron referidos por la Sociedad Nacional de Control de Infecciones de Inglaterra en 2014.<sup>7-11</sup>

Cabe agregar que la fricción de manos con una sustancia a base de alcohol fue recomendada por sobre el lavado de manos con jabón común o jabón antiséptico al revelar mejor tolerancia de la piel.<sup>12</sup>

En cambio un estudio realizado por Delgado y Zabalza (2005) concluyó que en el grupo que utilizó AG tras la HM había una reducción en el recuento bacteriológico más elevada (reducción del 83%), en relación con el grupo que realizó la HM con un jabón líquido antiséptico (reducción del 58%)<sup>13</sup>. En el presente trabajo como ya se mencionó, los estudiantes que utilizaron AG presentaron una reducción del 94% de las UFC en relación a antes de la HM, y los que se higienizaron las manos con JLA tuvieron una disminución del 84%



en las UFC. Ambos trabajos demostraron una mayor reducción en las UFC al utilizar un agente a base de alcohol.

En el presente trabajo se observó que, si bien el AG logró una mayor reducción en el contenido microbiano de la piel que el JLA no existió diferencia estadísticamente significativa. En cuatro de cinco ensayos controlados aleatorios en entornos clínicos se observó que las preparaciones a base de alcohol eran más eficaces como agente de HM que los jabones antisépticos, mientras un quinto estudio no encontró ninguna diferencia estadística entre el uso de preparaciones a base de alcohol y jabón antiséptico.<sup>5</sup>

Adicional a los objetivos planteados en esta investigación se observó que las diferencias en la reducción de las UFC obtenidas entre distintos trabajos podría deberse entre otras, a cuestiones relacionadas con la técnica empleada para la HM (el volumen del producto higiénico aplicado, el tiempo de contacto del agente con la piel, el método usado para recoger los microorganismos de la piel, etc.), el tipo de agente utilizado así como su concentración. En relación al volumen del agente utilizado, Mackintosh y Hoffman aportaron que aplicar pequeños volúmenes (0,2-0,5mL) de alcohol en las manos no es más efectivo que lavar las manos con jabón común y agua.<sup>14</sup> Por último, en un estudio realizado por Larson y col., se documentó que 1ml de alcohol en gel es considerablemente menos efectivo que 3 ml del mismo.<sup>15</sup>

Además, el método para expresar la eficacia del producto antiséptico puede diferir, es decir puede ser expresado en porcentaje de reducción de los microorganismos o como registro logarítmico de la reducción de estos, sobre la piel. Por otra parte, no se ha establecido de modo contundente el grado necesario de reducción de los microorganismos en las manos para disminuir al mínimo la transmisión de patógeno en ámbitos sanitarios.<sup>16-17</sup> Se desconoce si el recuento microbiano en las manos se debe reducir a  $1 \log^{10}$  (reducción del 90%),  $2 \log^{10}$  (el 99%),  $3 \log^{10}$  (99.9%) o  $4 \log^{10}$  (99.99%).<sup>18-19</sup> El nivel de contaminación previa de las manos de los individuos participantes de este y otros estudios representa una variable de difícil control y una de las limitaciones a superar en futuras investigaciones.

Numerosos médicos, enfermeros y otras personas

de las instituciones asistenciales que adhieren a la HM no realizan ésta con el procedimiento recomendado en la OMS

Este tipo de estudio en un ámbito controlado no refleja la habitual conducta para la HM en el personal sanitario. Los voluntarios participantes del mismo fueron estudiantes avanzados de la carrera de Medicina con participación periódica de prácticas en centros de salud. No obstante, la microbiota de sus manos puede no ser representativa de la microbiota del personal que trabaja en las instalaciones sanitarias. Sería interesante en un futuro realizar otros estudios en el personal sanitario.

### Conclusión

Actualmente la promoción de la HM debe ser considerada como una prioridad a nivel mundial, tanto por parte de los futuros médicos como entre todos los profesionales de la salud. Todos los esfuerzos orientados a cumplir con este importante desafío tendrán grandes implicancias en su objetivo final como es la prevención de enfermedades, la mejora en la seguridad y calidad de vida de los pacientes y la disminución de la morbilidad relacionado con las IRAS.

En este trabajo se pudo concluir que los tres agentes disminuyeron el recuento de las UFC luego de la HM. Si bien hubo una mayor disminución del recuento de las UFC con el AG respecto del JLA, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ellos. Sin embargo, ambos agentes demostraron ser significativamente superiores al JLC. El JLC también disminuyó el número de UFC por lo que se recomienda efectuar la HM previa al uso de AG.

En base a la bibliografía consultada, la evidencia actual orienta cada vez más hacia el uso de una fricción de manos con un agente antiséptico a base de alcohol en el ámbito sanitario por ser un método económico, más rápido, fácil de emplear, que produce menor irritación y sequedad de la piel y ayuda a cumplir con la adherencia por parte del personal de salud. Salvo en aquellos casos en que las manos estén visiblemente contaminadas por suciedad, en cuyos casos la HM con agua y jabón (antimicrobiano o no) tiene su principal indicación.

**Bibliografía**

1. OMS. *Guía de aplicación de la estrategia multimodal de la OMS para la mejora de la higiene de las manos*. Geneva: WHO Press, Geneva, 2009.
2. Schlossberg D. (Ed.). *Clinical infectious disease*. Cambridge University Press, 2015.
3. Bischoff W E, Reynolds TM, Sessler CN y col. *Handwashing compliance by health care workers: the impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic*. Arch. Intern. Med. 160:017-102, 2000.
4. Bermejo J, Wertz A, Bencomo P y col. *Efecto del uso de alcohol en gel sobre las infecciones nosocomiales por Klebsiella pneumoniae multirresistente*. Medicina (Buenos Aires), 63:715-720, 2003
5. Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA y col. *epic2: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England*. J. Hosp. Infect, 65:S1-S59, 2007.
6. Boyce JM, Pittet, D. *Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force*. Am J Infect Control 30: S1-S46, 2002.
7. Loveday HP, Wilson J, Pratt RJ y col. *epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England*. J Hosp, Infect 86 S1:S1-70, 2014.
8. Widmer A F. *Replace hand washing with use of a waterless alcohol hand rub?* Clinical Infectious Diseases, 31:136-143, 2000.
9. Ehrenkranz NJ, Alfonso BC. *Failure of bland soap hand-wash to prevent hand transfer of patient bacteria to urethral catheters*. Infect Control & Hosp Epidemiol, 12: 654-662, 1991.
10. Marples RR, Towers AG. *A laboratory model for the investigation of contact transfer of microorganisms*. J Hyg (Lond), 82:237-248, 1979.
11. CDC. *Hand Hygiene in Healthcare Settings*. Recuperado el 31/5/2016 de <http://www.cdc.gov/handhygiene/index.html> 2016.
12. Tivolacci MP, Pitrou I, Merle V. y col. *Surgical hand rubbing compared with surgical hand scrubbing: comparison of efficacy and costs*. Journal of Hospital Infection, 63:55-59, 2006.
13. Delgado RMR, Zabalza OU. *Eficacia del lavado de manos con solución de base alcohólica versus el lavado de manos estándar con jabón antiséptico: ensayo clínico controlado y aleatorizado*. Enfermería Global, 4:1, 2005.
14. Mackintosh CA, Hoffman PN. *An extended model for transfer of micro-organisms via the hands: differences between organisms and the effect of alcohol disinfection*. J. hyg. (Lond) 92: 345-355, 1984.
15. Larson EL, Eke PI, Wilder MP, Laughon BE. *Quantity of soap as a variable in handwashing*. Infect Control 8:371-375, 1987.
16. Rotter ML. *Hand washing and hand disinfection*. Hosp. Epidemiol Infect. Control 2:1339-1355, 1999.
17. Larson EL, Morton HE. *Alcohols*. In Block SS. Ed. *Disinfection, sterilization, and preservation*. 4<sup>th</sup> ed. Lea & Febiger. 191-203. Philadelphia, 1991.
18. Sattar SA, Abebe M, Buetti AJ y col. *Activity of an alcohol-based hand gel against human adeno-, rhino-, and rotaviruses using the fingerpad method*. Infect. Control Hosp. Epidemiol 21:516-519, 2000.
19. Steinmann J. *Some principles of virucidal testing*. J Hosp Infect 48:S15-S17, 2001.