



Factores que se deben considerar cuando se selecciona un desinfectante para manos a base de alcohol (Alcohol Based Hand Rubs, ABHR) para sus instalaciones de atención médica

Elizabeth De Nardo, Ph.D.
David Macinga, Ph.D.



Puntos claves:

- El uso de desinfectantes a base de alcohol (ABHR) se convirtió en una norma internacional para la higiene adecuada de las manos en los entornos de atención médica, y es el principal medio recomendado para higienizarse las manos por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) cuando las manos no están visiblemente sucias.
- Seleccionar un desinfectante apropiado es una decisión importante, porque la efectividad clínica de las ABHR en reducir las infecciones relacionadas con la atención médica (Health Care Associated Infections, HAI) es el resultado de diversos componentes, entre los que se incluyen: la fórmula del producto, la eficacia antimicrobiana y el cumplimiento de las normas de higiene de manos por parte de los trabajadores de atención médica.
- Aunque los costos del producto son siempre parte del proceso de selección, también se debe realizar un análisis de riesgos/beneficios y se deben considerar los costos asociados con el tratamiento de Infecciones Hospitalarias Adquiridas (HAI) que son prevenibles.
- Toda la fórmula del ABHR (ingredientes activos e inactivos) tiene influencia no solo sobre la eficacia antimicrobiana sino también sobre la tolerancia de la piel y la aceptación del usuario final del producto.
- Se deben controlar las propiedades antimicrobianas y la eficacia en la selección del ABHR antes de que el personal comience a utilizarlo para determinar la aceptación del usuario final y la tolerancia de la piel.
- Las fórmulas que contienen más concentración de alcohol no implica una mejor eficacia antimicrobiana. La fórmula en su totalidad es más importante que la concentración de alcohol.
- El formato del producto (gel o espuma) no afecta la eficacia. El gel y la espuma tienen la misma eficacia.
- Se han propuesto recomendaciones sobre la clase de datos que se debe solicitar que suministren los fabricantes.
- El nivel de tolerancia de la piel y la aceptación del usuario se consideran criterios importantes para la selección de un ABHR.
- Todavía existen falsas creencias entre los trabajadores de atención médica sobre los efectos que los ABHR pueden tener en la piel en comparación al lavado de manos con agua y jabón.

Antecedentes

La higiene de las manos es una de las acciones más importantes que los trabajadores de atención médica (Health Care Workers, HCW) pueden realizar para reducir la transmisión de agentes patógenos que pueden provocar enfermedades. Sin embargo, los índices promedio de cumplimiento de las normas de higiene de las manos son de alrededor del 40 %, en los entornos de atención médica de todo el mundo (1).

La higiene de las manos puede realizarse al lavarse las manos con agua y jabón, o, sin agua, mediante el uso de desinfectantes antisépticos para manos, también conocidos como higienizantes para manos y desinfectantes para manos para el personal de atención médica.

Aunque en la actualidad existen en el mercado antisépticos sin agua para manos que contienen ingredientes activos antimicrobianos, como por ejemplo alcohol, compuestos cuaternarios, y otros; el alcohol es el ingrediente activo más usado comúnmente.

¿Por qué se utiliza alcohol? El amplio uso del alcohol como antiséptico de la piel deriva de su capacidad de erradicar rápidamente una gran variedad de microorganismos, entre los que se incluyen las bacterias, hongos y determinados virus. Diversos estudios demostraron que los desinfectantes para manos a base de alcohol (ABHR) funcionan consistentemente mejor que las prácticas de lavado de manos estándar con agua y jabón y enjuagues de mano antisépticos (2, 3, 4). La gran mayoría de los ABHR que se venden en EE. UU. contiene alcohol etílico como ingrediente activo. En Europa y otras regiones, también se utilizan comúnmente el alcohol isopropílico, alcohol propílico-1 y otras mezclas de alcohol también son utilizadas comúnmente (1).

Además de la eficacia antimicrobiana superior, los ABHR ofrecen diversas ventajas sobre el lavado de manos, entre las que se incluyen: mayor nivel de tolerancia de la piel en casos de uso con gran frecuencia, mayor conveniencia y ahorro de tiempo, lo cual contribuye a una mejor aceptación del usuario final, mayor cumplimiento de normas de higiene de las manos y una menor tasa de infecciones asociadas con la atención médica (5-11).

El uso de ABHR se convirtió en una norma internacional para la higiene adecuada de las manos en entornos de atención médica, y es el medio principal recomendado para higienizarse las manos de los CDC y la OMS cuando las manos no están visiblemente sucias (2,1).

Este artículo se centra únicamente en los desinfectantes para manos a base de alcohol y describe los factores principales que se deben considerar cuando los selecciona para sus instalaciones de atención médica. Estos factores incluyen: Eficacia antimicrobiana, fórmula del producto, tolerancia de la piel y aceptación del usuario final.

Cómo seleccionar el ABHR para su institución

Seleccionar un desinfectante antiséptico para manos apropiado es una decisión importante porque la efectividad clínica del ABHR de reducir las HAI es el resultado de diversos componentes, entre los que se incluyen: la fórmula del producto, la eficacia antimicrobiana y el cumplimiento de las normas de higiene de manos por parte de los trabajadores de atención médica según se describe en la figura 1.



Fig. 1. La capacidad de lograr un beneficio clínico del ABHR depende directamente de la eficacia antimicrobiana del producto y del cumplimiento de las normas de higiene de las manos. La eficacia y el cumplimiento se ven afectados por diversos componentes, como por ejemplo: fórmula del producto, sistema de dispensado, y programas de cumplimiento.

Factores que se deben considerar cuando se selecciona la fórmula del producto

ABHR

Los ABHR son fórmulas complejas, que combinan el alcohol con diversos ingredientes para crear atributos específicos entre los que se incluyen la tolerancia de la piel, humectación de la piel, propiedades estéticas (por ejemplo: sensación en la piel, fragancia, etc.), y para permitir la oferta de distintos formatos (gel, espuma, líquido, aerosol) para ofrecer de forma efectiva el ingrediente activo. En algunos casos, estos ingredientes adicionales pueden mejorar o inhibir la eficacia antimicrobiana de la fórmula (13, 14).

Toda la fórmula (ingredientes activos e inactivos) tiene una influencia no solo sobre la eficacia antimicrobiana sino también en la tolerancia de la piel y la aceptación del usuario final del producto. Esto se debe tener en cuenta durante el proceso de selección como se indica en la figura 2.



La figura 2 muestra que la fórmula en su totalidad tiene un impacto en la eficacia antimicrobiana, la tolerancia de la piel y la aceptación del usuario final.

Fórmula del producto y eficacia antimicrobiana

Se deben controlar las propiedades antimicrobianas y la eficacia de la selección del ABHR antes de que el personal comience a utilizarlo para determinar la aceptación del usuario final y la tolerancia de la piel.

Excepto los jabones sin medicamentos, el fabricante debe probar todas las fórmulas nuevas de antisépticos para manos para demostrar que cumplen con la norma de cumplimiento de eficacia acordada. Se debe evaluar la fórmula con todos los ingredientes para garantizar que los humectantes y los químicos de rehidratación agregados para garantizar una mejor tolerancia de la piel no comprometen de ninguna manera la eficacia antimicrobiana (1).

La actividad antimicrobiana de los alcoholes proviene de la capacidad de desnaturalizar las proteínas. Las soluciones de alcohol con un contenido del 60-90% de alcohol son más efectivas, especialmente frente a bacterias y las recomiendan las organizaciones de atención médica líderes (2, 1).

Sin embargo, las fórmulas que contienen más concentración de alcohol no implican mejor eficacia antimicrobiana.

Estudios recientes (14, 15) que comparan la eficacia *in vivo* de diversos ABHR que contienen distintas concentraciones de alcohol demostraron que la eficacia antimicrobiana no está directamente relacionada con la concentración de alcohol (figura 3), es decir que más alcohol no siempre es mejor. Además, estos estudios también demostraron que el formato del producto (gel y espuma) no tiene un impacto sobre la eficacia. El gel y la espuma tienen la misma eficacia *in vivo*.

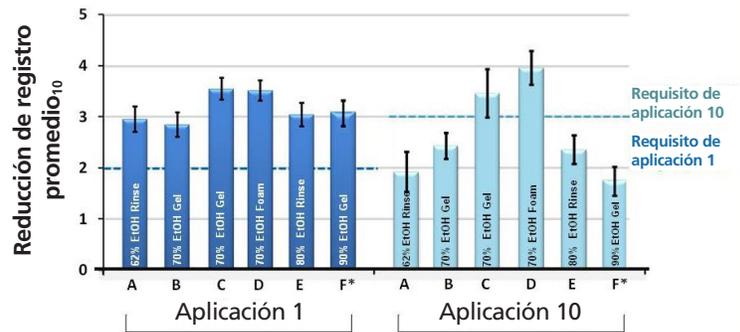


Fig. 3. Reducción de registro de bacterias (prueba *in vivo* - ASTM E1174) de diversos ABHR que contienen distintas concentraciones de alcohol (14)

La figura 3 muestra la influencia que puede tener la fórmula del producto en la eficacia *in vivo*. Dos fórmulas de 70% (productos C y D) tuvieron un resultado estadístico superior en la aplicación 1 y en la aplicación 10 que otra fórmula de 70% (producto B) lo que indica que la concentración de alcohol no afecta directamente la eficacia antimicrobiana. Además, algunas fórmulas de 70% (productos C y D) ofrecen un resultado significativamente mejor que fórmulas con mayor concentración.

- Las fórmulas que contienen más concentración de alcohol no implican mejor eficacia antimicrobiana. La fórmula en su totalidad es más importante que la concentración de alcohol.
- El formato del producto (gel o espuma) no afecta la eficacia. El gel y la espuma tienen la misma eficacia.

Los ABHR son aceptados ampliamente en la mayoría de los países bajo una diversidad de esquemas reguladores, únicos de cada país o región en los que se comercializan. Las agencias reguladoras en general requieren que se realicen tanto pruebas *in vitro* como *in vivo* de la eficacia antimicrobiana del producto final.

Las pruebas *in vitro* se utilizan para demostrar la velocidad de erradicación y el espectro de la actividad del producto y los estudios de laboratorio *in vivo* en manos de personas están diseñados para simular un entorno hospitalario y determinar la eficacia clínica (1).

Evaluación de la eficacia antimicrobiana

Aunque existen diversas metodologías disponibles para realizar pruebas *in vitro* e *in vivo*, los dos protocolos más aceptados son el ASTM, el cual hace referencia a las normas de ASTM International (anteriormente, la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, American Society for Testing and Materials) utilizadas principalmente en Estados Unidos y el Comité Europeo de Estandarización (European Committee for Standardization, CEN) adoptadas por la mayoría de los países europeos. Muchos países en América Latina aceptan los datos de eficacia generados por ambas organizaciones (ASTM International, 2006, Comité Europeo de Normalisation, 1997).

Pruebas *in vitro*

Las pruebas *in vitro* se realizan en laboratorios, bajo entornos controlados en los cuales durante 15 a 30 segundos se aplica la fórmula a un conjunto de 25 o más patógenos problemáticos para la salud pública, principalmente bacterias. Se espera una reducción de registro mínima de 3 a 4 (entre 99,9 y 99,99%). Los resultados de las pruebas *in vitro* no siempre predicen los resultados de las pruebas *in vivo* (13).

Pruebas *in vitro*

Las pruebas *in vitro* se realizan en las manos de personas para simular las condiciones del mundo real. Actualmente se aceptan dos métodos de prueba estándar: ASTM E1174 y EN1500 son aceptados en la mayoría de los países. La elección depende del país en particular en el que se comercializará el producto. Ambas pruebas miden la reducción de un organismo marcador transitorio (*Serratia marcescens* para ASTM E1174 y *Escherichia coli* para EN1500) en las manos de sujetos adultos.

Preguntas sugeridas/datos requeridos por los fabricantes del producto respecto a la eficacia antimicrobiana:

- Solicite los resultados de las pruebas *in vivo*, ya que son la mejor forma de demostrar la eficacia antimicrobiana del producto. No se deje engañar por los resultados de 99,999999% de las pruebas *in vitro*.
- Consulte el tipo de protocolo/metodología que se utilizó para la prueba de eficacia *in vivo*: ASTM E1174 y EN1500 son los protocolos estándar mundiales. Distintos protocolos para evaluar la eficacia pueden mostrar resultados diferentes o es posible que no sean adecuados para determinar la eficacia.
- Si se utilizó el protocolo ASTM E1174 *in vivo* para determinar la eficacia, solicite información sobre el volumen del producto utilizado necesario para cumplir con los criterios. Para algunos productos se requiere un gran volumen para cumplir con los requisitos de la prueba. Sin embargo, no se utiliza una gran cantidad de producto en las instalaciones de atención médica y tampoco es algo que los trabajadores de atención médica deseen por el tiempo que toma que se sequen las manos (15).

Fórmula del producto, tolerancia de la piel y aceptación del usuario final

Evaluación de la tolerancia de ABHR de los trabajadores de atención médica

El nivel de tolerancia de la piel y la aceptación del usuario se consideran criterios importantes para la selección de un ABHR (1). Un producto que sea agradable de utilizar y que no genere un efecto dañino para las manos representa una gran ventaja para la promoción de prácticas óptimas de higiene de las manos (12).

Existen diversos factores que pueden influir en la aceptación del producto por parte del personal, por ejemplo: fragancia, consistencia, tolerancia de la piel, y facilidad de uso.

Aceptación del usuario final

Las diferentes formas del producto (gel, espuma, enjuague) tienen atributos estéticos distintos. Los trabajadores de atención médica no utilizarán productos que les sequen o dañen la piel, o que no se sientan cómodos al utilizarlo. Esto es muy importante porque afecta el cumplimiento de las normas de higiene de las manos. Los ensayos de campo pueden realizarse con cualquier producto para determinar la aceptación de los trabajadores de atención médica.

En muchas ocasiones, la percepción y la falta de información correcta resulta en problemas en la piel. Aquí presentamos dos ejemplos: 1) Muchos trabajadores de atención médica todavía creen que para la higiene de las manos el ABHR daña mucho más a la piel que el jabón y el agua, a pesar de que la evidencia científica demuestra lo contrario; 2) muchos trabajadores de atención médica se quejan de sensaciones de quemazón, especialmente luego de la aplicación del ABHR y atribuyen esta sensación al efecto del alcohol, a pesar de que la mayoría de las pruebas de irritabilidad del alcohol demuestran que causa menos daños a la piel (18, 19 y referencias en este documento).

Las fórmulas apropiadas de alcohol no afectan la piel en gran medida. El ABHR puede provocar síntomas que son indicadores de daño a la piel, como por ejemplo la sensación de escozor o quemazón porque los nervios de la piel están ya expuestos, pero en realidad es el jabón el producto que generó el problema en primer lugar. Debido a que el escozor o la quemazón se perciben con el uso del ABHR, el instinto del trabajador de atención médica es utilizar nuevamente agua y jabón, aunque esto únicamente empeora el problema, lo que genera un círculo vicioso en donde la situación se agrava (1, 20). Comprender los distintos efectos que el ABHR y el agua con jabón tienen en la piel puede ayudar a que los trabajadores de atención médica cambien sus prácticas de higiene de las manos y rompan el ciclo de daño de la piel (figura 4).

Comprender los distintos efectos que el ABHR y el agua con jabón tienen en la piel puede ayudarlo a cambiar sus prácticas de higiene de las manos y romper el ciclo de daño de la piel.



HIGIENIZANTE DE MANOS (ABHR)

Las fórmulas apropiadas de alcohol no afectan la piel en gran medida. El ABHR puede provocar síntomas que indican que daña la piel, como por ejemplo la sensación de escozor o quemazón porque los nervios de la piel están ya expuestos, pero en realidad es el jabón el producto que generó el problema en primer lugar. Debido a que el escozor o la quemazón se perciben con el uso del ABHR, el instinto del trabajador de atención médica es utilizar nuevamente agua y jabón, aunque esto únicamente empeora el problema, y genera un círculo vicioso en donde la situación se agrava.

Los ABHR con una fórmula apropiada contienen emolientes o humectantes que ayudan a hidratar la piel y mantener una piel saludable.

Los ABHR deben utilizarse para la mayoría de los casos de higiene de las manos.

Los ABHR se encuentran disponibles en espuma, gel y formato líquido. Se deben realizar evaluaciones del producto para garantizar una aceptación máxima en los proveedores de atención de primera línea para lograr un nivel mayor de cumplimiento de higiene de las manos.



LAVADO DE MANOS (AGUA Y JABÓN)

El jabón puede dañar la capa externa de la piel al disolver los lípidos, los cuales ayudan a conservar la humedad de la piel. Como resultado, se produce una pérdida de agua en la piel, lo que resulta en una piel seca y descamada. Con cada lavado de manos con agua y jabón, la situación empeora. Eventualmente, los nervios de la piel quedan más expuestos.

Algunos jabones contienen humectantes, pero esto no inhibe el daño que se provoca cuando se disuelven los lípidos y la piel no puede recuperar la humedad.

Se debe utilizar agua y jabón cuando las manos están visiblemente sucias o contaminadas, antes de comer o después de utilizar el baño.

Se puede utilizar un jabón antimicrobiano o jabón común. Con el uso del jabón antimicrobiano, se pierden algunos beneficios para la salud de la piel. Puede resultar prudente que se utilice jabón común en la mayoría de las unidades y que se utilice jabón antimicrobiano solo en las áreas de alto riesgo, como por ejemplo las unidades de cuidados intensivos y las salas de operaciones a discreción de la gerencia de las instalaciones.

Fig. 4. Diferencias del impacto en la piel entre el uso de un higienizante de manos y el lavado de manos con agua y jabón

Prueba de la aceptación del usuario y de la tolerancia de la piel

Se comprobó que un período de prueba del producto de al menos 2 a 3 semanas que les permita a los trabajadores de atención médica dar información y adaptarse al producto es un factor importante para mejorar el cumplimiento de la higiene de las manos (12, 21).

La Organización Mundial de la Salud, dentro de su ámbito de implementación de la estrategia de mejoras de higiene de las manos de varios modos (OMS, 2009) propuso dos métodos para la evaluación del nivel de tolerancia y aceptabilidad de un solo producto (método 1) y la comparación de más de un producto (método 2).

Estos métodos se validaron con estudios previos y permiten realizar una evaluación objetiva por parte de un observador y una evaluación subjetiva por parte de los trabajadores de atención médica. El método 2 es levemente más complejo de aplicar pero puede resultar particularmente útil cuando se debe realizar una selección entre diferentes productos.

http://www.who.int/gpsc/5may/tools/system_change/en/

La posibilidad de considerar la opción y la experiencia del usuario respecto a un producto determinado mediante el uso de estos métodos agrega un valor importante al proceso de selección de desinfectantes para manos a base de alcohol.

RESUMEN

En conclusión, el proceso de seleccionar un ABHR para su instalación es una decisión muy importante porque la efectividad clínica de estos productos de reducir las HAI es el resultado de diversos componentes, entre los que se incluyen: la fórmula del producto, la eficacia antimicrobiana y la aceptación del producto por parte del usuario final: los trabajadores de atención médica.

Los ABHR son fórmulas complejas que combinan alcohol etílico con otros ingredientes para crear atributos específicos que incluyen: eficacia antimicrobiana, tolerancia de la piel y propiedades estéticas que contribuyen a la experiencia y aceptación del usuario final del producto, y así se logra mejorar o inhibir el cumplimiento de las normas de higiene de las manos en instalaciones de atención médica. ¡La fórmula sí importa!

Todavía existen falsas creencias entre los trabajadores de atención médica sobre los efectos que los ABHR pueden tener en la piel. Muchos trabajadores de atención médica todavía creen que el ABHR daña mucho más a la piel que el jabón y el agua. Comprender los distintos efectos que el ABHR y el agua con jabón tienen en la piel puede ayudar a que los trabajadores de atención médica cambien sus prácticas de higiene de las manos y rompan el ciclo de daño de la piel.

Aunque los costos del producto son siempre parte del proceso de selección, se debe realizar un análisis de los riesgos y los beneficios y se deben considerar los costos asociados con el tratamiento de HAI prevenibles.

Referencias

1. World Health Organization. WHO Guidelines for Hand Hygiene in Health Care. 7-202. 2009. Geneva.
2. Boyce, J. M. and 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 Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm. Rep.* **51**, 1-45, quiz (2002)
3. Ali, Y., Dolan, M. J., Fendler, E. J. and Larson, E. L. *Disinfection, Sterilization, and Preservation, 5th Edition*. Block (ed.) (Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2001)
4. Bischoff, W. E., Reynolds, T. M., Sessler, C. N., Edmond, M. B. and Wenzel, R. P. Handwashing compliance by health care workers: The impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic. *Arch. Intern. Med.* **160**, 1017-1021 (2000).
5. Boyce, J. M., Kelliher, S. and Vallande, N. Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: soap-and-water hand washing versus hand antiseptics with an alcoholic hand gel. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* **21**, 442-448 (2000).
6. Boyce, J. M. Using alcohol for hand antiseptics: dispelling old myths. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* **21**, 438-441 (2000).
7. Boyce, J. M. and 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 Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm. Rep.* **51**, 1-45, quiz (2002).
8. Voss, A. and Widmer, A. F. No time for handwashing!? Handwashing versus alcoholic rub: can we afford 100% compliance? *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* **18**, 205-208 (1997).
9. Hilburn, J., Hammond, B. S., Fendler, E. J. and Groziak, P. A. Use of alcohol hand sanitizer as an infection control strategy in an acute care facility. *Am. J. Infect. Control* **31**, 109-116 (2003).
10. Chamorey, E., Marcy, P. Y., Dandine, M., Veyres, P., Negrin, N., Vandenbos, F., Duval, M. J., Lambert, S., Mazzoni, L., Chapuis, V., Bodokh, I. and Sacleux, P. A prospective multicenter study evaluating skin tolerance to standard hand hygiene techniques. *Am. J. Infect. Control* **39**, 6-13 (2011).
11. McDonnell, G. and Russell, A. D. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clin. Microbiol. Rev.* **12**, 147-179 (1999)
12. Larson, E., R. Girard, C. L. Pessoa-Silva, J. Boyce, L. Donaldson and D. Pittet. 2006. Skin reactions related to hand hygiene and selection of hand hygiene product. *American Journal of Infection Control* 34(10) 627-635.
13. Edmonds, S. L. & D. R. Macinga, 2011. Evaluation of Alcohol-Based Hand Sanitizers by U.S. and European in vivo Methodologies: Formulation Matters." Society for Healthcare Epidemiology of America" (SHEA) Annual Conference, April 2011, Dallas Texas.
14. Edmonds, S., D. Macinga, P. Mays-Suko, C. Duley, J. Rutter, W. Jarvis, J.W. Arbogast. 2012. Comparative Efficacy of Commercially Available Alcohol-Based Hand Rubs and WHO-Recommended Hand Rubs: Formulation Matters, *American Journal of Infection Control*, 40: 521-525.
15. Macinga, D., D. Shumaker, P. Werner-Heinz, S. Edmonds, R. Leslie, A. Parker, J. Arbogast, 2012. The relative influences of product volume, delivery format and alcohol concentration on dry-time and efficacy of alcohol-based hand rubs. (open source) *BMC Infectious Disease*
16. ASTM International, 2006. E-1174-06: Standard test method for evaluation of the effectiveness of health care personnel or consumer handwash formulations. West Conshohocken, PA, ASTM International.
17. Comité Européen de Normalisation, 1997. EN 1500: Chemical disinfectants and antiseptics. Hygienic hand disinfection. Test method and requirement (phase 2, step 2). Brussels, Comité Européen de Normalisation.
18. Löffler, H., G. Kampf, D. Schermund, 2007. How irritant is alcohol? *British Journal of Dermatology* 57, 1, 74-81.
19. KAMPF, G & H. LÖFFLER. , 2007. Prevention of Irritant Contact Dermatitis among Health Care Workers by Using Evidence-Based Hand Hygiene Practices: A Review *Industrial Health* 45, 645-652.
20. Menon, G. K., Cleary, G.W., Lane, M.E., 2012. The structure and function of the stratum Int. *J. Pharm.* 1; 435(1):3-9.
21. World Health Organization, 2009. http://www.who.int/gpsc/5may/tools/system_change/en/ con acceso el 30 de abril de 2015. Protocol for Evaluation of Tolerability and Acceptability of Alcohol-based Hand rub in Use or Planned to be introduced

Acerca de los autores



La doctora Elizabeth De Nardo es científica principal de GOJO Industries. De Nardo posee un doctorado en Biología y Microbiología, con especialización en Virología. Trabaja con GOJO desde 2008, y es responsable del proceso de información técnica de GOJO, debido al cual debe interactuar con diversos clientes claves como enlace técnico y brindar información sobre el aspecto científico detrás de las fórmulas. Tiene más de 15 años de experiencia académica y 8 años de experiencia en la industria, en el sector de higiene de las manos. Ha realizado diversas presentaciones en conferencias científicas y publicó muchos artículos de investigación en su campo de pericia.



David Macinga, Ph.D., es investigador de GOJO Industries, Inc. y profesor adjunto de Investigación en la Universidad Northeastern Ohio Medical. El doctor Macinga es microbiólogo con amplia experiencia en descubrimiento de medicamentos farmacéuticos y desarrollo de productos antimicrobianos. Posee experiencia en mecanismos de acción y resistencia de antibióticos y biocidas, biología molecular, bioquímica de las proteínas y desarrollo de métodos microbiológicos. Trabaja con GOJO desde 2003 a cargo de desarrollo de productos nuevos e innovadores antimicrobianos y antivirales para la higiene de la piel. Antes de comenzar a trabajar en GOJO, trabajó para las compañías Procter & Gamble y Schering-Plough en el desarrollo de antibióticos nuevos. El doctor Macinga ha realizado muchas publicaciones desde 1995 en lo que respecta a áreas de resistencia microbiana e higiene de las manos. Recientemente estuvo a cargo del desarrollo de un nuevo método de prueba de la norma de ASTM para la evaluación clínica de la eficacia antimicrobiana de un higienizante de manos.



GOJO Industries, Inc., compañía creadora de PURELL® , está comprometida en mejorar el bienestar de los pacientes y los trabajadores de atención médica. Junto con los profesionales de prevención de infecciones, GOJO se encuentra reduciendo las tasas de infecciones y mejorando los resultados de los pacientes. Con las marcas líderes PURELL y PROVON®, GOJO se centra en la creación de productos de higiene de las manos innovadores, soluciones de dispensado inteligentes y programas de mercadeo para aumentar el uso en base al comportamiento que ayudan a reducir la propagación de infecciones y mejorar el cumplimiento de las normas de higiene de las manos.