



**Revisión y evaluación técnica de
PURELL CRT HEALTHY SOAP™
Jabón Espuma De Alto Desempeño
para uso en entornos de salud**

James Bingham¹, Todd Cartner¹, Amanda Copeland¹, Christopher Rulison, Ph.D.²

1. GOJO Industries, Inc. Akron, Ohio 2. Augustine Scientific Newbury, Ohio

Introducción:

La producción y el uso del jabón pueden remontarse a miles de años atrás a la época de los babilonios, los egipcios y los romanos; sin embargo, recién en la década de 1800, se fundó la asociación de higiene de manos para la prevención de infecciones (1, 2). En los entornos de salud, el lavado de manos se utilizó como el método principal de higiene de manos hasta 2002 cuando los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades actualizaron sus pautas para recomendar el uso de desinfectantes para manos a base de alcohol para la higiene de manos, excepto cuando las manos están visiblemente sucias (1). A pesar del cambio en las pautas, el lavado de manos todavía desempeña un papel fundamental para la reducción de la transmisión de patógenos en los entornos de salud. Los jabones para manos se pueden dividir en dos categorías: antimicrobianos y comunes. Ambas categorías contienen surfactantes para limpiar la piel (es decir, eliminar la suciedad y los microorganismos). Los jabones antimicrobianos también contienen un agente antimicrobiano (por ejemplo, gluconato de clorhexidina, cloroxilenol, cloruro de benzalconio o triclosán) para matar microorganismos. Los jabones antimicrobianos proporcionan una reducción superior de microorganismos transitorios debido a la acción del agente antimicrobiano.

Antecedentes del jabón de alto desempeño CRT®:

Ha habido poca innovación en lo que respecta al lavado de manos en los últimos 20 años, y los mayores avances han sido la aparición de las fórmulas espumosas y los productos con mejor compatibilidad con la piel, es decir, las fórmulas suaves. Sin embargo, no ha habido avances importantes en fórmulas para la limpieza de la piel (es decir, eliminación de suciedad, líquidos corporales, microorganismos, etc.), que es la función principal del lavado de manos. Con la incertidumbre en torno al futuro de los jabones antimicrobianos en el mercado de la salud debido a la finalización pendiente de los medicamentos antimicrobianos tópicos de venta libre para uso humano de la Administración de Alimentos y Medicamentos, contar con jabones comunes eficaces que cumplan con las normas se ha vuelto cada vez más importante. Por lo tanto, con el objetivo de obtener fórmulas de jabones comunes más estéticamente agradables y compatibles con la piel con mejores propiedades de limpieza de la piel, se requiere una mayor comprensión de la interacción entre el jabón, la suciedad y la piel. Este documento proporciona una revisión del jabón espumoso de alto desempeño CRT HEALTHY SOAP™ de PURELL® para uso en entornos de salud (en adelante, jabón de alto desempeño CRT®), una nueva innovación dentro de la categoría de jabones comunes.

GOJO ha desarrollado mejoras en el desempeño de los jabones comunes mediante la optimización de las propiedades de limpieza de la piel sin comprometer la compatibilidad con la piel o la estética. Una propiedad específica en la cual GOJO se ha enfocado es la tensión interfacial. La tensión interfacial es la medición de la interacción entre dos superficies, en este caso, la piel y la fórmula del jabón. Minimizar la tensión interfacial con la piel es un componente clave para mejorar las propiedades de limpieza de la piel del jabón. Una menor tensión interfacial lleva a una mejor humectación (esparcimiento como se muestra en la figura 1) y cobertura del jabón que permiten la interacción en toda la topografía de la piel, lo que aumenta la capacidad del jabón para eliminar la suciedad de la superficie (figura 1). Por ende, el jabón de alto desempeño CRT® se formuló con una mayor tensión superficial y una menor polaridad superficial de acuerdo con las propiedades de la superficie de la piel. El resultado es una tensión interfacial que es aproximadamente dos veces menor que la de un jabón para manos común líder en el mercado y que genera propiedades de eliminación superiores (figura 2).

Eliminación bacteriana:

Para evaluar la capacidad del jabón de alto desempeño CRT® para eliminar las bacterias de las manos, se llevaron a cabo varios experimentos *in vivo*. En primer lugar, el jabón de alto desempeño CRT® se probó con el método de prueba estándar para evaluar antisépticos tópicos en el lavado de manos del personal de atención médica (ASTM E1174) (3). El jabón de alto desempeño CRT® eliminó más del 99 %, o logró una reducción logarítmica de más de 2, de un organismo marcador, *Serratia marcescens*, de las manos de 24 participantes del estudio. Para una evaluación más exhaustiva de la actividad del jabón de alto desempeño CRT® y debido a que este producto no es un medicamento antiséptico, se llevaron a cabo pruebas adicionales con el método de prueba ASTM E2755, que permiten la prueba de un organismo grampositivo clínicamente más relevante, *Staphylococcus aureus* (4) En este estudio, el jabón de alto desempeño CRT® se comparó con otro jabón espumoso para manos común líder en el mercado (limpiador espumoso para manos con certificación ecológica PROVON®). Tradicionalmente, los jabones se han probado con grandes volúmenes de aplicación y tiempos prolongados

de lavado. Para este estudio, se accionó el dispensador dos veces, lo que fue equivalente a 1,8 ml de producto, para aplicar el producto en las manos de 12 participantes del estudio durante 30 segundos y luego enjuagarlo durante 10 segundos, de manera que se simularan condiciones más realistas. La reducción logarítmica del organismo *S. aureus* lograda por el jabón de alto desempeño CRT® fue mayor por más de 0,34 unidades formadoras de colonias (Colony Forming Unit, CFU) en escala logarítmica en comparación con el limpiador espumoso para manos con certificación ecológica PROVON, lo que fue una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,002$) (figura 3A). Este estudio demuestra la eliminación bacteriana superior del jabón de alto desempeño CRT® con un organismo clínicamente relevante.

Finalmente, la capacidad para eliminar el organismo *S. aureus* de la piel seca e irritada fue probada. Tanto como el 85 % de los trabajadores de atención médica han informado haber tenido problemas en la piel, como sequedad, aspereza, eritema, escamas o fisuras, y estas afecciones pueden provocar la colonización más frecuente de *Staphylococcus* y bacilos gramnegativos (5, 6, 7). Para evitar la aplicación de un patógeno a la piel comprometida de los participantes del estudio en humanos, se desarrolló y utilizó un nuevo método *ex vivo* para probar la capacidad para eliminar el organismo *S. aureus* de la piel seca e irritada. La piel humana viable donada de un procedimiento quirúrgico estético se irritó a través de la exposición a una solución de lauril sulfato de sodio al 8 % durante 8 horas y luego se secó mediante la colocación en un desecador a 4 °C durante 72 horas. El tratamiento de la piel produjo un aumento de 2,47 veces en la respuesta inflamatoria y una disminución de un 39,63 % en la hidratación de la piel, lo que indicó irritación y sequedad, respectivamente, en comparación con los grupos de control que no recibieron tratamiento. La piel tratada luego se cortó en 42 partes, contaminadas con *S. aureus*, se lavó con jabón de alto desempeño CRT® o con el limpiador espumoso para manos con certificación ecológica PROVON durante 30 segundos, y se enjuagó durante 10 segundos. La reducción logarítmica del organismo *S. aureus* lograda por el jabón de alto desempeño CRT® fue mayor por más de 0,53 CFU en escala logarítmica en comparación con el limpiador espumoso para manos con certificación ecológica PROVON. La diferencia fue estadísticamente significativa ($p = 0,005$), lo que demuestra un desempeño superior en la piel seca e irritada (figura 3B). Además, el conteo de organismos *S. aureus* en la piel después del uso del jabón de alto desempeño CRT® fue de 3,40 veces menor. Estos tres estudios demuestran la superioridad del jabón de alto desempeño CRT® en comparación con un jabón común líder en el mercado en términos de eliminación bacteriana.

Eliminación de suciedad:

Se desarrolló y utilizó otro nuevo modelo *ex vivo* para cuantificar las propiedades de eliminación de suciedad del jabón de alto desempeño CRT®, ya que los estudios de lavado de manos en humanos no son lo suficientemente sensibles como para detectar diferencias. Se aplicaron aproximadamente 0,5 g de suero bovino fetal (es decir, suero sanguíneo) a partes de piel de 400 mm² *ex vivo* donada de un procedimiento quirúrgico que luego se expusieron al jabón de alto desempeño CRT® o al limpiador espumoso para manos con certificación ecológica PROVON durante 10 segundos. Se registró el peso de la piel antes y después de la exposición a los jabones para manos para determinar la cantidad de suciedad eliminada. El jabón de alto desempeño CRT® eliminó más del 30 % de suero sanguíneo de la piel en comparación con el limpiador espumoso para manos con certificación ecológica PROVON, lo que demostró propiedades de eliminación superiores del jabón de alto desempeño CRT®.

Salud de la piel:

Una mejor limpieza de la piel, ya sea de suciedad, líquidos corporales o microorganismos, por lo general, se asocia con la aspereza. El jabón de alto desempeño CRT® ha sido formulado para mantener la compatibilidad con la piel. El jabón de alto desempeño CRT® se formuló específicamente sin conservantes fuertes para eliminar una causa común de irritación grave de la piel. Se llevaron a cabo varios estudios para evaluar la compatibilidad con la piel del jabón de alto desempeño CRT®. La prueba de aplicación controlada en el antebrazo (forearm controlled application test, FCAT) en la que se realizaron 48 lavados de manos en el transcurso de 4 días demostró que el jabón de alto desempeño CRT® es equiparable al jabón transparente y suave PROVON, el cual constituye un estándar de suavidad y compatibilidad con la piel. Además, un ensayo de irritación acumulativa (cumulative irritancy trial, CIT) de 14 días y una prueba del parche de agresiones repetidas en seres humanos (human repeat insult patch test, HRIPT) han demostrado que es equiparable a otros jabones suaves.

Enjuague, consumo de agua e impactos de sostenibilidad:

La hipótesis era que el jabón de alto desempeño CRT® tenía un tiempo de enjuague más corto debido a su capacidad para esparcirse rápidamente y cubrir las manos de manera más eficaz. Para probar esta hipótesis, se sometió a prueba a 59 voluntarios que representaban a la población general mediante un estudio de lavado de manos en el que se les indicó evaluar el desempeño estético de dos jabones diferentes. Durante el lavado, los participantes fueron observados por separado, y se registró el tiempo que les llevó enjuagarse las manos. Los experimentos se realizaron con tres velocidades de flujo de agua distintas (0,50 gal/min, 0,35 gal/min y 0,25 gal/min) que representaban diferentes niveles de estándares LEED (8). Los participantes utilizaron menos agua cuando se lavaron con el jabón de alto desempeño CRT® que cuando utilizaron el limpiador para manos con certificación ecológica PROVON® con todas las velocidades de flujo, lo que indicó que se enjuagaba más rápido. Los resultados de las tres velocidades de flujo se combinaron y se promediaron, lo que dio un total de ahorro de 5,99 galones de agua por recarga de jabón de 1200 ml en comparación con el limpiador para manos con certificación ecológica PROVON. Por lo tanto, el jabón de alto desempeño CRT® puede ser una buena solución para cumplir con los nuevos estándares LEED en grifos de flujo bajo para reducir el consumo de agua.

El jabón de alto desempeño CRT® tiene un 90 % de contenido de base biológica (es decir, derivado de plantas y otras fuentes renovables), lo que cumple con los criterios del programa BioPreferred del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (United States Department of Agriculture, USDA) de un 64 % como mínimo para jabones para manos.

Estética de la fórmula:

Uno de los requisitos clave de un jabón es la aceptación del trabajador de atención médica (1). La aceptación del trabajador de atención médica generalmente se centra en la estética de la fórmula, la sensación en la piel y la experiencia del usuario. Las consideraciones estéticas incluyen el aspecto (es decir, el color o la claridad), la forma del producto (espuma o líquido) y la experiencia sensorial durante el uso, que incluye el aroma, la fragancia o el olor del producto, y la forma en que hace espuma y se enjuaga. Si a los trabajadores de atención médica no les gusta el producto, es menos probable que lo utilicen (9); por lo tanto, las consideraciones estéticas y de sensación en la piel son fundamentales y se deben tener en cuenta. Para determinar la aceptación general del usuario final del jabón de alto desempeño CRT®, se comparó con el limpiador para manos con certificación ecológica PROVON en un estudio ciego en el que participaron 58 sujetos de estudio representativos de la población general. Se les indicó a los participantes que compararan las características de la espuma y el lavado de los dos jabones espumosos. Los resultados demostraron que el 95 % de los participantes prefirieron el jabón de alto desempeño CRT®, lo que respaldó aún más las características superiores del jabón de alto desempeño CRT®.

Figuras:

Figura 1: La tensión interfacial es la medición de la compatibilidad entre la piel y el jabón para manos, y se puede representar mediante el ángulo de contacto (ángulo de incidencia entre la piel y el jabón para manos). La figura 1 a continuación muestra que los ángulos de contacto más bajos tienen mejor esparcimiento y cobertura.

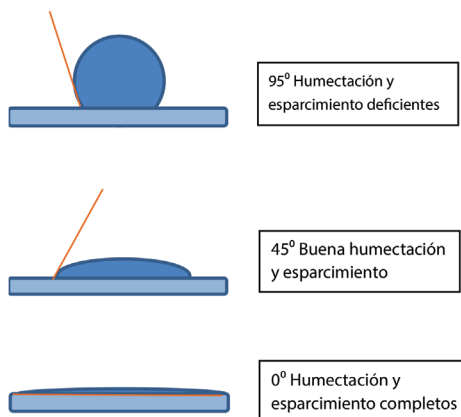


Figura 2: Tensiones interfaciales de tres jabones.

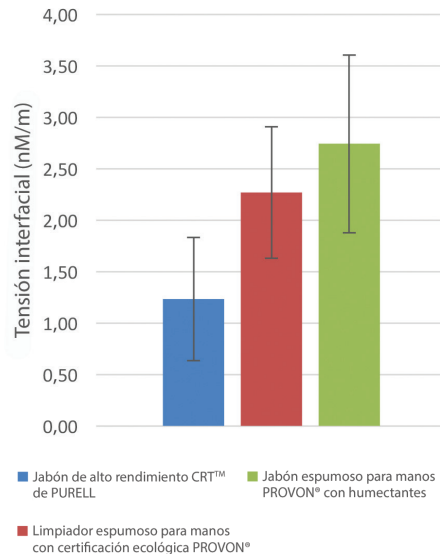
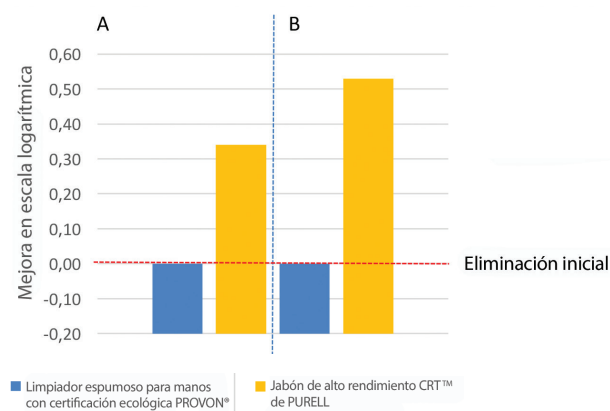


Figura 3: Mejora en la eliminación bacteriana del jabón de alto desempeño CRT® de PURELL con dos métodos diferentes, A. ASTM E-2755 y B. nuevo método *ex vivo*



Conclusiones:

El jabón de alto desempeño CRT® se ha formulado para ofrecer propiedades superiores de limpieza de la piel, que incluyen la eliminación de suciedad y bacterias, la compatibilidad con la piel, una mejor sostenibilidad y una mejor experiencia de lavado. La tensión interfacial se ha optimizado para mejorar el esparcimiento en las manos y la cobertura de las manos, lo que da como resultado una interacción con la compleja topografía de la piel. Los estudios de eliminación bacteriana demostraron que el jabón de alto desempeño CRT® elimina en un nivel significativamente mayor los organismos *S. aureus* tanto en pieles sanas como en pieles secas e irritadas en comparación con un jabón común líder en el mercado. Además, los estudios de eliminación de suciedad demostraron un aumento de más del 30 % en la eliminación del suero sanguíneo. Debido a su mejor esparcimiento y cobertura, el jabón de alto desempeño CRT® se enjuaga más rápido, lo que se traduce en un ahorro de 5,99 galones de agua por recarga. El desempeño superior, por lo general, implica desventajas en otras áreas, como la compatibilidad con la piel y la estética; sin embargo, el jabón de alto desempeño CRT® es tan suave como varios jabones comunes principales y es preferido por los usuarios. En resumen, esto hace que el jabón de alto desempeño CRT® sea un jabón para manos común superior ideal para un entorno de higiene de manos de gran frecuencia, como los entornos de salud.

Referencias

1. Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HIPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force (Guía para la higiene de manos en los entornos de salud: recomendaciones del Comité Asesor de Prácticas para el Control de Infecciones en Entornos de Salud y el Grupo de Trabajo de Higiene de Manos de HIPAC/SHEA/APIC/IDSA). *Am J Infect Control*. 2002;30:S1–S46.
2. American Cleaning Institute. Soaps and detergent: prehistoric to middle ages (Jabones y detergentes: desde la era prehistórica hasta la Edad Media). Obtenido el 10 de octubre de 2017 de http://www.cleaninginstitute.org/clean_living/soaps__detergent_history.aspx.
3. ASTM International. E-1174-13: Standard test method for evaluation of the effectiveness of health care personnel or consumer handwash formulations (Método de prueba estándar para la evaluación de la eficacia de las fórmulas de jabones para manos para uso de consumidores o personal de atención médica). 2013. West Conshohocken, PA, ASTM International.
4. ASTM International. E-2755-15: Standard Test Method for Determining the Bacteria-Eliminating Effectiveness of Healthcare Personnel Hand Rub Formulations Using Hands of Adults (Método de prueba estándar para la determinación de la eficacia para la eliminación de bacterias de las fórmulas de jabones para manos para uso del personal de atención médica en manos de adultos). 2015. West Conshohocken, PA, ASTM International.
5. Larson E, Friedman C, Cohran J, Treston-Aurand J, Green S. Prevalence and correlates of skin damage on the hands of nurses (Predominio y correlaciones del daño en la piel en las manos del personal de enfermería). *Heart Lung*. 1997;26:404–12.
6. Larson EL, Norton Hughes CA, Pyrak JD, Sparks SM, Cagatay EU, Bartkus JM. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel (Cambios en la flora bacteriana asociados con el daño en la piel de las manos del personal de atención médica). *Am J Infect Control*. 1998;26:513–21.
7. Ojajärvi J, Mäkelä P, Rantasalo I. Failure of hand disinfection with frequent hand washing: a need for prolonged field studies (Desinfección deficiente de manos con lavado frecuente de manos: necesidad de estudios de campo prolongados). *J Hyg (Lond)*. 1977;79:107–19.
8. U.S. Green Building Council (USGBC). LEED Indoor Water Use Reduction (Reducción de consumo de agua en interiores según el programa LEED). Obtenido el 16 de octubre de 2017 de <https://www.usgbc.org/credits/we2>.
9. Comisión Conjunta. Measuring hand hygiene adherence: overcoming the challenges (Medición de la observancia de la higiene de manos: cómo superar los obstáculos). Oakbrook Terrace, IL: Comisión Conjunta; 2009.

Para obtener más información, comuníquese con:

James Bingham, GOJO Industries, Inc.,

Tel.: 330.255.6692, correo electrónico: BinghamJ@GOJO.com

Todd Cartner, GOJO Industries, Inc.,

Tel.: 330.635.8818, correo electrónico: CartnerT@GOJO.com

Amanda Copeland, GOJO Industries, Inc.,

Tel.: 330.802.5185 , correo electrónico: CopelanA@GOJO.com