

Estado del arte de jabones utilizados en el ámbito hospitalario

Febrero 2025

1 Resumen

La higiene de manos es una parte fundamental de la seguridad del paciente, evitando la transmisión de infecciones intrahospitalarias. Uno de los elementos clave en este proceso es el agente desinfectante usado, que puede ser un jabón o un gel hidroalcohólico. Actualmente, se cuentan con diferentes tipos de jabones y geles, siendo algunos de estos un agente revelador también mediante el uso de luz ultravioleta (luz UV). Se buscará realizar un estado del arte para agrupar los jabones y sistemas que puedan servir para realizar una identificación de la efectividad del lavado de manos en tiempo real.

Palabras clave: Jabón, UV, Higiene, Manos

2 Introducción

En entornos hospitalarios, uno de los focos de infección más recurrentes en pacientes son las manos. Los hospitales han implementado medidas para reducir estas tasas de infección mediante protocolos de higiene de manos y diferentes herramientas, pero la adherencia inconsistente, falta de seguimiento de resultados y disponibilidad de nuevas tecnologías dificulta comprobar la eficacia de dichos protocolos. Uno de los elementos que influye en estos procesos son los jabones y geles hidroalcohólicos usados para desinfectar las manos. Los jabones son sustancias fundamentales para la limpieza de la piel, el cabello y otros tejidos, y su eficacia se debe a la combinación de tres componentes principales. En primer lugar, los surfactantes, responsables de emulsionar la grasa y el agua, permiten eliminar la suciedad de manera efectiva. En segundo lugar, los ésteres aportan la textura y consistencia características del jabón, mientras que la base del producto puede estar compuesta por una mezcla de aceites vegetales, grasas animales o ingredientes químicos, adaptándose a diversas necesidades



2
Figure 1: Protocolo de lavado de manos de la OPS

y aplicaciones. Por otro lado, los alcoholes son compuestos químicos ampliamente utilizados en entornos hospitalarios y clínicos como desinfectantes y antisépticos. Su capacidad para destruir microorganismos, desactivar enzimas y reducir la actividad enzimática los convierte en elementos clave para prevenir la propagación de infecciones. La higiene de manos es una práctica esencial para la prevención de enfermedades y la promoción de la salud pública. No obstante, asegurar que el lavado de manos se realice de forma completa y eficaz representa un desafío, ya que es común que ciertas áreas de las manos queden sin limpiar, permitiendo la persistencia de microorganismos patógenos. Con el fin de abordar esta problemática, se han desarrollado productos innovadores que incorporan reveladores ultravioletas (UV). Estos reveladores permiten, al ser expuestos a luz UV, visualizar de forma inmediata las zonas que han sido correctamente limpiadas y aquellas que requieren mayor atención.

3 Metodología de revisión

Para llevar a cabo esta revisión sistemática sobre la incorporación de reveladores ultravioletas (UV) en productos de higiene, se siguió una metodología estructurada que abarcó la selección de fuentes, la definición de criterios de inclusión y exclusión, y la implementación de estrategias de búsqueda específicas.

3.1 Selección de Fuentes

Se consultaron las siguientes bases de datos reconocidas por su relevancia en ciencias de la salud y tecnología:

- **PubMed:** Base de datos especializada en literatura biomédica y ciencias de la vida.
- **Scopus:** Base de datos multidisciplinaria que abarca ciencias, tecnología, medicina, ciencias sociales, artes y humanidades.
- **Google scholar:** Motor de búsqueda que indexa literatura académica de diversas disciplinas y fuentes, incluyendo artículos revisados por pares, tesis, libros, resúmenes y artículos de conferencias.
- **Google patent:** Esta plataforma ofrece acceso a una amplia colección de patentes internacionales, proporcionando información detallada sobre innovaciones y desarrollos tecnológicos en diversas áreas.

3.2 Criterios de exclusión

Para garantizar la relevancia y calidad de los estudios seleccionados, se establecieron los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Estudios publicados entre 2020 y 2024.
- Artículos en inglés o español.
- Investigaciones que aborden el desarrollo, aplicación o evaluación de jabones o soluciones alcohólicas con reveladores UV.
- Estudios que incluyan métodos para evaluar la eficacia del lavado de manos utilizando reveladores UV.

Criterios de exclusión

- Artículos de opinión, editoriales o resúmenes de conferencias sin datos empíricos.
- Artículos de opinión, editoriales o resúmenes de conferencias sin datos empíricos.
- Publicaciones duplicadas o aquellas con datos redundantes.

3.3 Estrategias de búsqueda

Se diseñaron estrategias de búsqueda específicas para cada base de datos, utilizando combinaciones de palabras clave y operadores booleanos para optimizar los resultados:

Palabras clave:

- "Hand hygiene"
- "Ultraviolet disclosing agents"
- "Fluorescent dyes"
- "Handwashing efficacy"
- "UV handwashing training"

4 Revisión crítica de la literatura

En el ámbito hospitalario, la higiene de manos es fundamental para prevenir infecciones nosocomiales. Sin embargo, uno de los principales desafíos radica en la verificación de la eficacia del lavado de manos. Para abordar esta necesidad, se han desarrollado diversos productos que combinan jabones, geles hidroalcohólicos y reactivos visibles bajo luz ultravioleta (UV) o bioluminiscencia, permitiendo identificar áreas no higienizadas correctamente. A continuación, se presenta un análisis crítico de las tecnologías y productos disponibles.

4.1 Productos comerciales y tecnologías emergentes:

- **Klaxen - Kit UV de Verificación de Limpieza:** Klaxen ofrece un kit que incluye una solución reveladora y una lámpara UV, diseñado para la capacitación en técnicas de higiene. Su principal fortaleza radica en su aplicabilidad en diversos entornos, No solo en hospitales, sino también en la industria de comida y educación. Sin embargo, su uso se limita principalmente a la formación, no al monitoreo rutinario en tiempo real.
- **FluoTechnik - UV GEL BLUE:** Este gel fluorescente proporciona una visibilidad excepcional bajo luz UV, siendo versátil para aplicaciones industriales y educativas. Su fortaleza está en su alta luminosidad, pero puede presentar limitaciones respecto a la seguridad dermatológica para uso prolongado en piel humana.
- **Glo Germ:** Glo Germ es ampliamente reconocido en el ámbito educativo para demostrar la importancia del lavado de manos. Su ventaja es la simplicidad y eficacia visual, pero, al igual que Klaxen, está enfocado en la formación más que en el control clínico continuo.
- **Fluoresceína:** Utilizada como colorante sintético, emite una fluorescencia verde brillante bajo luz UV. Su alta visibilidad es una ventaja, aunque puede presentar cierta toxicidad si no se maneja adecuadamente, lo que limita su aplicación directa sobre la piel.
- **Agentes Fluorescentes (ej. Tinopal CBS-X):** Comúnmente empleados en detergentes, estos compuestos emiten una fluorescencia azulada. Su ventaja es la solubilidad en agua y la facilidad de integración en formulaciones de jabón, aunque su propósito original no es el uso dermatológico, lo que puede plantear riesgos de irritación cutánea.
- **Eosina:** Un colorante que emite fluorescencia roja bajo luz UV, utilizado en aplicaciones médicas para marcar tejidos. Aunque es seguro en concentraciones controladas, su coloración intensa puede ser un inconveniente estético para el uso rutinario en manos.
- **“Lámpara Mágica”:** Se trata de una caja que bloquea la luz ambiental, permitiendo una observación más precisa de la fluorescencia en las manos. Es efectiva en entornos educativos, pero su aplicación es limitada para el monitoreo continuo en entornos hospitalarios debido a su tamaño y la necesidad de manipulación directa.
- **Proyecto LEGO (Universidad Politécnica de Valencia - UPV):** Este gel hidroalcohólico luminiscente representa un avance significativo, ya que combina propiedades antisépticas con la capacidad de identificar áreas mal desinfectadas mediante partículas bioluminiscentes seguras. Su principal fortaleza es la doble función: desinfección e inspección simultánea, lo



Figure 2: Kit UV de verificación de limpieza de Klaxen

que mejora la eficiencia en entornos clínicos críticos. Sin embargo, su aplicación está aún limitada geográficamente, y el acceso a la patente puede restringir su adopción global.

La mayoría de estos productos ofrecen una visualización clara de la eficacia del lavado de manos, lo que facilita la educación y la mejora continua de las técnicas de higiene. El Proyecto LEGO destaca por su enfoque innovador que integra seguridad y eficacia.

El desarrollo de formulaciones que integren de manera segura y efectiva estos componentes emerge como una propuesta con alto po-



Figure 3: Kit de Glo Germ para fines didácticos

tencial para transformar las prácticas de higiene de manos en entornos hospitalarios. Su capacidad para identificar de forma precisa las deficiencias en el lavado de manos, junto con su seguridad y facilidad de uso, lo posiciona como una herramienta valiosa para mejorar la calidad de la atención en salud.

4.2 Detalles de manufactura

Al elaborar un jabón fluorescente, se deben tener en cuenta aspectos que normalmente no se tienen presentes. Los componentes fluorescentes añaden posibles reacciones adversas con otros químicos presentes en la fórmula, por lo cual se debe estudiar la interacción de estos componentes entre sí. Además los componentes pueden degradar las partículas luminiscentes, lo que reduciría notablemente la fluorescencia y afectaría la efectividad del estudio de la higiene de manos. Estudios previos han analizado esta fluorescencia según absorbencia en diferentes tipos de jabones y composiciones. Durante la revisión de la literatura, se noto una falta de investigaciones en este aspecto.

5 Discusión

El estado actual del conocimiento en el ámbito de la higiene de manos evidencia un avance significativo en la implementación de tecnologías para la detección de deficiencias en el lavado, especialmente en la combinación de jabones y alcoholes con reactivos UV. Sin embargo, persisten vacíos críticos en la investigación y aplicación de estas tecnologías. Las soluciones existentes, como el Proyecto LEGO, Klaxen y Glo Germ, se centran en la capacitación educativa y en la visualización de residuos, sin ofrecer soluciones integrales para el monitoreo continuo en entornos clínicos. Aunque estas herramientas cumplen con su propósito en el ámbito educativo, su aplicación en la práctica hospitalaria rutinaria, como en zonas de alto riesgo infeccioso (UCI, zonas de cirugía, cuidados neonatales, entre otras) es limitada debido a la necesidad de equipos complementarios, preocupaciones sobre la seguridad dermatológica y la falta de integración con los protocolos clínicos estándar. Un vacío de investigación importante radica en la escasa exploración de tecnologías que combinen de forma simultánea la desinfección eficaz y la identificación visual de áreas mal higienizadas sin comprometer la seguridad de la piel. Además, existe una falta de estudios longitudinales que evalúen el impacto directo de estas tecnologías en la reducción de infecciones. Junto con esto, sería pertinente realizar estudios sobre la composición química más adecuada para la producción de una herramienta práctica, que evite tanto la degradación del factor fluorescente como reacciones adversas

inesperadas.

6 Conclusiones

El análisis crítico de la literatura muestra que, aunque existen diversas tecnologías para evaluar la higiene de manos, muchas de ellas están limitadas en cuanto a su aplicabilidad clínica, seguridad dermatológica y capacidad de integración en procesos de monitoreo continuo. Se destaca la necesidad de desarrollar soluciones que combinen de manera efectiva la desinfección y la detección visual de residuos mediante el uso de jabones y alcoholes con reactivos UV, sin generar riesgos para la salud de los usuarios.

El desarrollo de formulaciones que integren de manera segura y efectiva estos componentes emerge como una propuesta con alto potencial para transformar las prácticas de higiene de manos en entornos hospitalarios. Su capacidad para identificar de forma precisa las deficiencias en el lavado de manos, junto con su seguridad y facilidad de uso, lo posiciona como una herramienta valiosa para mejorar la calidad de la atención en salud.

7 Bibliografía

1. J. M. SENDRA, D. O. de Z. Díaz, y S. C. OÑATE, «Composición higienizante y uso de la misma», WO2023135352A1, 20 de julio de 2023 Accedido: 31 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: [https://patents.google.com/patent/WO2023135352A1/es?q=\(gel+hidroalcoholico+luminiscente\) assignee=Universitat+Polit](https://patents.google.com/patent/WO2023135352A1/es?q=(gel+hidroalcoholico+luminiscente) assignee=Universitat+Polit)
2. «El gel “fluorescente”, la última invención para un lavado de manos total | Canariasenred - Noticias de Canarias». Accedido: 31 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://diariodeavisos.elespanol.com/canariasenred/el-gel-fluorescente-la-ultima-invencion-para-un-lavado-de-manos-total/>
3. «Noticia UPV: Desarrollado por el NTC, permite identificar con una lámpara de luz ultravioleta las zonas incorrectamente desinfectadas | Universitat Politècnica de València». Accedido: 31 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.upv.es/noticias-upv/noticia-13415-nuevo-gel-hidr-es.html>
4. «Una “lámpara mágica” para detectar manos mal lavadas en centros sanitarios», Saludigital. Accedido: 31 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.consalud.es/saludigital/tecnologia-sanitaria/una-lampara-magica-para-detectar-manos-mal-lavadas-en-centros-sanitarios19049102.html>

5. «Visirub conc. | Solución de prueba fluorescente», Praxisdienst. Accedido: 31 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.praxisdienst.es/es/Productos+de+higiene/Desinfectantes+medicos/Desinfectantes+de+manos/Visirub+conc.html>
6. CDC, «About Hand Hygiene for Patients in Healthcare Settings», Clean Hands. Accedido: 28 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/clean-hands/about/hand-hygiene-for-healthcare.html>
7. «Dispenser Sensor - Vitalacy». Accedido: 28 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://vitalacy.com/dispenser-sensor/>
8. A. Cios et al., «Effect of Different Wavelengths of Laser Irradiation on the Skin Cells», *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 22, n.o 5, Art. n.o 5, ene. 2021, doi: 10.3390/ijms22052437.
9. «Scopus - Document details - Hand Hygiene Compliance at Critical Points of Care». Accedido: 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://scopus.cesproxy.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85102657815origin=resultslistsort=cp-fsrc=ssot=bsdt=bs=TITLE-ABS-KEY>
10. «Scopus - Document details - Hand hygiene compliance in the prevention of hospital-acquired infections: a systematic review». Accedido: 28 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://scopus.cesproxy.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85120639975origin=resultslistsort=cp-fsrc=ssot=bsdt=bs=TITLE-ABS-KEY>
11. «Scopus - Document details - Hand hygiene in health care: 20 years of ongoing advances and perspectives». Accedido: 28 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://scopus.cesproxy.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85111827914origin=resultslistsort=cp-fsrc=ssot=bsdt=cls=TITLE-ABS-KEY>
12. «Scopus - Document details - Implementation of hand hygiene in health-care facilities: results from the WHO Hand Hygiene Self-Assessment Framework global survey 2019». Accedido: 28 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://scopus.cesproxy.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85125115407origin=resultslistsort=cp-fsrc=ssot=bsdt=bs=TITLE-ABS-KEY>
13. «Alcohol». Accedido: 6 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/alcohol>
14. J. Wang et al., «Characterization of tinopal CBS-X as a fluorescent tracer in cooling water», *Instrumentation Science Technology*, vol. 45, n.o 3, pp. 301-311, may 2017, doi: 10.1080/10739149.2016.1237367.
15. H. M. Davey y D. B. Kell, «Fluorescent brighteners: Novel stains for the flow cytometric analysis of microorganisms», *Cytometry*, vol. 28, n.o 4, pp. 311-315, 1997, doi: 10.1002/(SICI)1097-0320(19970801)28:4<311::AID-CYTO6>3.0.CO;2-E.

16. «Handwashing Training using Glo Germ Oil», Glo Germ. Accedido: 6 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://glo-germ.myshopify.com/pages/handwashing-training>
17. «Higiene de Manos Efectiva para la Prevención de Infecciones en la Industria», Klaxen. Accedido: 6 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://klaxen.com/higiene-manos/>
18. «La higiene de manos salva vidas - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud». Accedido: 6 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/17-11-2021-higiene-manos-salva-vidas>
19. O. Editorial, «Lavado de manos», VI Congreso Virtual SICEPA - USIPA «2025: Sanidad, un trabajo en equipo». Accedido: 6 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://congresosicepa.com/lavado-de-manos-6/>
20. S. Santos Vidal, «Tinción Hematoxilina-Eosina», jul. 2017, Accedido: 6 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14468/21433>
21. M. Wortzman, R. A. Scott, P. S. Wong, N. Lowe, y J. Breeding, «Soapr and detergent bar rinsability», Journal of the society of cosmetic chemists, 1986, Accedido: 19 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Soapr-and-detergent-bar-rinsability-Wortzman-Scott/e111568bf25a1eb32552c0b7a62b5569ca4ce706>