

# Impacto de la implementación de la estrategia multimodal de la OMS para mejorar la higiene de manos en una Unidad de Cuidados Intensivos

## Impact on implementation of multimodal of World Health Organization strategies to improve hand hygiene in an Intensive Care Unit

Ana María Seguel<sup>1</sup>, Constanza Kerkhoffs<sup>1</sup>, Javiera Jasen<sup>1</sup> y Víctor Barrientos<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Hospital del Trabajador – ACHS, Chile.

<sup>2</sup>Facultad de Medicina, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Para la realización de este estudio no se recibió financiamiento.

Recibido: 3 de abril de 2023 / Aceptado: 13 de diciembre de 2023

### Resumen

**Introducción:** La higiene de manos (HM) es la principal medida para disminuir las IAAS, las que en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) presentan una alta prevalencia. En Chile no existe información sobre el impacto de la estrategia multimodal de la OMS para la HM en adultos. El objetivo fue evaluar el impacto de la implementación de la estrategia en una UPC. **Metodología:** Estudio longitudinal con evaluación pre y post-intervención, entre los años 2018 y 2021, en la UCI del Hospital del Trabajador (HT), Santiago, Chile. La implementación se evaluó con pautas de cumplimiento de HM, consumo de jabón y productos en base alcohólica (PBA). El impacto se midió con las tasas de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM), infecciones del torrente sanguíneo asociadas a CVC (ITS-CVC) y del tracto urinario por CUP (ITU-CUP), y la incidencia anual de dermatitis. **Resultados:** El cumplimiento de pautas aumentó de 91 a 96% ( $p < 0,05$ ). El consumo total de productos para la HM aumentó de 0,17 a 0,31 L/día/cama y de PBA en 10%. Las tasas de IAAS pre y post-intervención fueron para NAVVM de 10,3 y 8,4; ITS-CVC de 0,8 y 1,5 e ITU-CUP de 4,2 y 5,3 por 1.000 días de exposición. La incidencia anual de dermatitis disminuyó en 30% ( $p < 0,05$ ). **Conclusiones:** La implementación de la estrategia multimodal se asoció a una disminución de las tasas de NAVVM y de dermatitis en la UCI del HT.

**Palabras clave:** higiene de manos; estrategia multimodal; Organización Mundial de la Salud; dermatitis; Unidad de Cuidados Intensivos.

### Abstract

**Introduction:** Hand hygiene is the main measure to decrease infections related to healthcare and the Intensive Care Unit has a high prevalence. In Chile there aren't reports about the impact of the World Health Organization multimodal hand hygiene improvement strategy. **Aim:** To assess the implementation impact of this strategy at the ICU. **Methodology:** Longitudinal study with pre- and post-intervention evaluation during the years 2018-2021 at ICU. The implementation was assessed against hand hygiene compliance guidelines, soap consumption and alcohol-based products. The impact was evaluated with the rates of ventilator-associated pneumonia (VAP), catheter related bloodstream infection (CRBSI) and catheter associated urinary tract infection (CAUTI) and the annual dermatitis incidence. **Results:** The guidelines compliance increased from 91% to 96% ( $p < 0.05$ ). The total product consumption increased from 0.17 to 0.31 Liters/day/bed. The use of alcohol-based products increased by 10%. HAI rates pre- and post-intervention were for VAP 10.3 and 8.4, CRBSI 0.8 and 1.5 and CAUTI 4.2 and 5.3. The annual dermatitis incidence decreased by 30.8% ( $p < 0.05$ ). **Conclusions:** The strategy implementation benefited the decrease of VAP and the dermatitis prevention in ICU.

**Keywords:** hand hygiene; World Health Organization; multimodal improvement strategy; dermatitis; Intensive Care Unit.

### Correspondencia a:

Ana María Seguel  
amseguelg@achs.cl

## Introducción

Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) se encuentran entre los eventos adversos más frecuentes en atención de salud<sup>1,2</sup>. En el año 2022 una revisión sistemática y meta-análisis estimó una tasa universal de IAAS en 0,14%, la que varía según la región geográfica y país<sup>3</sup>. Los criterios para definir una IAAS dependen de las organizaciones de salud y de los sistemas de vigilancia de cada país, existiendo variabilidad entre los indicadores<sup>4</sup>. Estudios realizados en E.U.A y Europa estiman una prevalencia de IAAS entre 4 y 7% del total de pacientes hospitalizados, existiendo diferencias según el nivel de desarrollo del país<sup>5,6</sup>. En Chile, según el informe del Ministerio de Salud (MINSAL) del año 2020, la prevalencia global de IAAS fue de 4,09% en los hospitales públicos<sup>7</sup>.

En la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) es donde existe la mayor prevalencia de IAAS asociada al mayor número de pacientes expuestos a procedimientos invasivos. El estudio de prevalencia EPIC III año 2017 reportó que 54% de los pacientes de UCI tenía una infección comprobada o sospechada, y 22% de ellos la había adquirido en UCI<sup>8</sup>. Las infecciones más frecuentes en UCI son las infecciones del tracto urinario (ITU), neumonía asociada al ventilador mecánico (NAVIM) y las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con dispositivos venosos centrales (ITS-CVC).

La higiene de manos (HM) es la principal medida para disminuir las IAAS y su relevancia ha sido estudiada desde el siglo XIX. Ignaz Semmelweis fue el primero en demostrar el impacto de la desinfección de manos en la disminución de la mortalidad por fiebre puerperal<sup>10,11</sup>. Las manos del personal de salud se encuentran frecuentemente colonizadas con microbiota transitoria proveniente de otros pacientes y del entorno hospitalario, considerándose la principal causa de transmisión de infecciones<sup>12-14</sup>. Los principales agentes causantes de IAAS se correlacionan con la microbiota transitoria de las manos del personal de salud<sup>12,14</sup>.

La adherencia a la HM recomendada por la OMS debe ser al menos de 80%<sup>15</sup>. Sin embargo, su cumplimiento real no supera el 60%, lo que varía según los recursos del país<sup>16</sup>. La evidencia muestra mejoras en el cumplimiento de la HM utilizando tanto estrategias multimodales como intervenciones únicas<sup>17,18</sup>. Dentro de las iniciativas para promover la HM, el año 2002 el *Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee* HICPAC (siglas en inglés), junto con SHEA/APIC/IDSA, publicaron una guía que apoya el uso de productos basados en alcohol (PBA) para la HM<sup>14</sup>. La OMS en el año 2009, propuso una estrategia multimodal para mejorar la adherencia a la HM, basada en el modelo de los cinco momentos. Esta estrategia consta también de cinco componentes: evaluación

de infraestructura y productos para la HM, aprendizaje continuo, evaluación de prácticas, retroalimentación de resultados, recordatorios en el lugar de trabajo, y lograr que la HM sea una prioridad para la institución. La implementación de esta estrategia ha demostrado el aumento en la adherencia a la HM<sup>19</sup>.

Existen estudios que correlacionan una disminución de las tasas de IAAS y transmisión de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, con la mejora sostenida en el cumplimiento de la HM<sup>20,21</sup>. Sin embargo, el uso frecuente de productos para la HM puede provocar dermatitis como reacción adversa en el personal de salud<sup>22</sup>. El daño de la piel genera cambios en la microbiota, con una mayor colonización por microorganismos patógenos<sup>23,24</sup>. Se ha descrito que el uso de PBA es más seguro para prevenir la dermatitis que el uso de jabón<sup>25</sup>, aunque puede causar sequedad e irritación, por lo que se prefiere el uso de PBA con emolientes<sup>26</sup>.

En Chile no existen reportes sobre el impacto de esta estrategia, por lo que el objetivo de este estudio fue medir el impacto de la implementación de la estrategia multimodal de la OMS para la HM en una UCI de adultos.

## Materiales y Métodos

### Población

Estudio longitudinal con evaluación pre y post-intervención realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital del Trabajador de Santiago-ACHS, entre los años 2018 y 2021. Este centro de salud cuenta con seis camas de UCI y 12 de cuidados intermedios. El número de camas aumentó los años 2020-2021 como respuesta a la pandemia por COVID-19, llegando a un total de 20 camas de UCI. Todo el equipo de la unidad participó en el estudio, incluyendo médicos, kinesiólogos, fonoaudiólogos, enfermeros, personal de aseo, alimentación y técnicos de enfermería (TENS). La implementación de la estrategia multimodal de la OMS comenzó en el año 2019 y se hizo un seguimiento en los años 2020 y 2021. Se consideró el año 2018 como período pre-implementación. Este proyecto contó con revisión del equipo de docencia-investigación del hospital y por las características del estudio no se requirió evaluación ética.

### Aplicación de la estrategia multimodal para la HM de la OMS

La estrategia multimodal para la HM de la OMS incluye cinco componentes<sup>19</sup>: 1. *Cambio del sistema*: garantizar que se cuente con la infraestructura para realizar HM. Se aplicó la encuesta de tolerancia y aceptabilidad de los productos para la HM justificando la adquisición de aquellos con emolientes. Se aseguró el funcionamiento de los lavamanos, disponibilidad de agua a temperatura

ambiente, jabón sin antiséptico y toallas de papel suave. Se instalaron dispensadores de alcohol gel en la entrada de las habitaciones y en el punto de atención (unidad del paciente). Además, dispensadores de crema en estaciones de enfermería. Se adquirieron guantes sin polvo para apoyar el uso de alcohol gel. 2. *Formación y aprendizaje*: se seleccionaron funcionarios de todos los estamentos para capacitar a monitores de HM. Posteriormente se entrenó al equipo clínico en base al modelo de los cinco momentos y técnica de HM. Para mantener las conductas se realizaron capacitaciones y entrenamientos en terreno, concursos, videos y campañas de prevención de dermatitis. 3. *Evaluación y retro-alimentación*: se supervisó la adherencia a la HM a través de la aplicación de pautas que evaluaron los cinco momentos y técnica con retroalimentación inmediata. Se registró el número total de pautas aplicadas y su cumplimiento. 4. *Recordatorios en el lugar de trabajo*: los distintos equipos elaboraron material gráfico y audiovisual dirigido al personal de salud, al paciente y su familia para apoyar la iniciativa y mantener la motivación. Los recordatorios fueron instalados en lugares estratégicos. 5. *Clima institucional de seguridad*: se impulsó un cambio organizacional que partió con el compromiso individual del personal de salud y con apoyo de los directivos.

### **Evaluación de las pautas**

Para evaluar el cumplimiento de HM se utilizó la observación directa, y como instrumento se implementó la pauta de los cinco momentos para la HM propuesta por OMS. Las evaluaciones se iniciaron el segundo semestre del año 2019 y se registró cada año hasta el 2021. Las pautas se aplicaron por monitores de HM a todo el equipo clínico y personal externo, pudiendo ser evaluados en más de una oportunidad. Se supervisó por oportunidad de observación, sin calendario previo. El cálculo del cumplimiento se realizó según el número de acciones de HM realizadas en un periodo y lugar determinado, y la suma de las oportunidades.

### **Medición de consumo de productos**

La adherencia a la HM se midió en forma indirecta con el consumo de jabón y PBA en litros por día/cama. Durante la pandemia y debido a la incorporación de personal nuevo, se instruyó el lavado de manos con agua y jabón en los momentos 4 y 5 en pacientes con COVID-19.

### **Evaluación de tasas de IAAS**

El impacto de la estrategia se evaluó a través de las tasas de NAVM, ITS-CVC e ITU-CUP. No se excluyeron casos. La unidad de control de infecciones realizó el seguimiento de los pacientes expuestos, identificando las infecciones según los criterios epidemiológicos del MINSAL. El cálculo de las tasas de incidencia se realizó

según la Circular C13 N° 3 del año 2015 del MINSAL<sup>21</sup>. Se compararon las tasas locales con las tasas acumuladas reportadas por MINSAL en hospitales de la red pública del mismo periodo y con el indicador de referencia del MINSAL para cada año. La tasa de ITS-CVC consideró todos los CVC del hospital.

### **Evaluación de dermatitis**

Los casos de dermatitis fueron evaluados por la unidad de medicina del trabajo e ingresados como enfermedad profesional. En las evaluaciones de salud laboral institucional se incluyó al personal con contrato fijo, que provenían de equipos con antecedentes de dermatitis, incluyendo fonoaudiólogos, enfermeros, técnicos de enfermería (TENS) y kinesiólogos. Se determinó la incidencia anual de dermatitis en base al número total de personas ingresadas como enfermedad profesional, dividido por el número total de personal expuesto que correspondió al promedio del personal para cada año. No se incluyeron médicos ya que no había reportes de casos previos.

### **Análisis estadístico**

Los datos fueron expresados con medidas de frecuencia (porcentaje) y tasas. La diferencia estadística fue analizada mediante test  $\chi^2$  comparando cada año. Se consideró una diferencia estadística con un  $p < 0,05$ . El análisis fue realizado con el software GraphPad Prism v.9.5.

## **Resultados**

### **Pautas de evaluación de higiene de manos**

La aplicación de las pautas de observación de los cinco momentos de HM se inició en el segundo semestre del año 2019 con 456 evaluaciones. Se observó un aumento de las evaluaciones cada año. Se aplicaron 1.547 y 1.719 pautas el año 2020 y 2021, respectivamente. El porcentaje de cumplimiento de pautas cada año fue 91% (414/456), 94% (1.451/1.547), y 96% (1.651/1.719) desde el año 2019 al 2021 ( $p < 0,05$ ) vs. 2019 (Figura 1).

### **Consumo de productos para la higiene de manos**

Se evaluó el consumo anual de productos para la HM desde el año 2018 al 2021. Se observó un aumento en el consumo total de productos para la HM desde 0,17 L/día cama en el año 2018 a 0,31 L/día cama en el año 2021. El aumento entre los años 2018 (pre-implementación) versus el año 2019 (post-implementación) fue de 0,10 L/día cama (Figura 2A).

El porcentaje de uso de PBA, respecto al total de productos para la HM en el periodo pre-implementación, fue de 31%, el que aumentó en el año 2019 y el uso máximo observado fue en 2020 (58%). En el año 2021 se mantuvo el porcentaje de uso de PBA en 10% sobre el

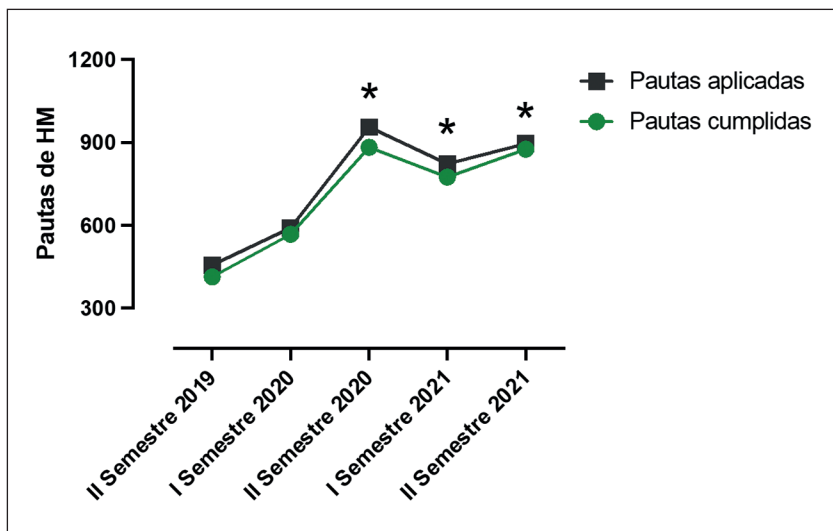


Figura 1. Seguimiento de evaluación de pautas de higiene de manos (HM). Número de pautas aplicadas y número de pautas cumplidas por semestre desde II semestre 2019 hasta II semestre 2021. \*p < 0,05 versus II semestre 2019.

**Tabla 1. Tasa IAAS en la UPC Hospital del Trabajador por año**

Localización	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021
NAVM	10,3	4,7	4,5	8,4
ITS-CVC	0,8	0,0	1,7	1,5
ITU-CUP	4,2	3,1	3,2	5,3

Las tasas se expresan en el número de eventos en un periodo/días totales de exposición x 1.000.

periodo pre-implementación de la estrategia (Figura 2B). El uso de clorhexidina-yodo disminuyó desde 47% en el periodo pre-implementación a 1,9% al final del periodo observado (Figura 2B).

**Tasas de infecciones asociadas a la atención de salud**

Las tasas de IAAS en la UCI del Hospital del Trabajador (HT) en el periodo pre-intervención del año 2018 y post-intervención de los años 2019 a 2021 fueron: para NAVM 10,3 en el año pre-intervención y 4,4; 4,5 y 8,5 en los años post-intervención; ITS-CVC 0,8 en el año pre-intervención y 0,0; 1,7 y 1,5 en los años post-intervención e ITU-CUP 4,2 en el año pre-intervención y 3,1; 3,2 y 5,3 en los años post-intervención (Tabla 1).

En NAVM en UCI en el HT se observó en el periodo pre-implementación una tasa mayor a la acumulada e indicador de referencia del MINSAL. En el periodo post-implementación se observó una tasa menor a la acumulada y de referencia. El año 2021 la tasa local fue mayor al indicador de referencia (Figura 3A y 3B). Para el indicador ITS-CVC se observó una tasa local menor a la acumulada y de referencia MINSAL tanto en el periodo pre y post-implementación (Figura 3C y 3D). En ITU-CUP en periodo pre y post-implementación se observó una tasa mayor a la tasa acumulada MINSAL. Sin embargo, en comparación con el indicador de referencia, la tasa local fue menor, a excepción del año 2021 (Figura 3E y 3F).

**Tasa de incidencia de dermatitis.**

Se determinó la incidencia de dermatitis en el personal de salud de la UCI. El número de personas expuestas varió

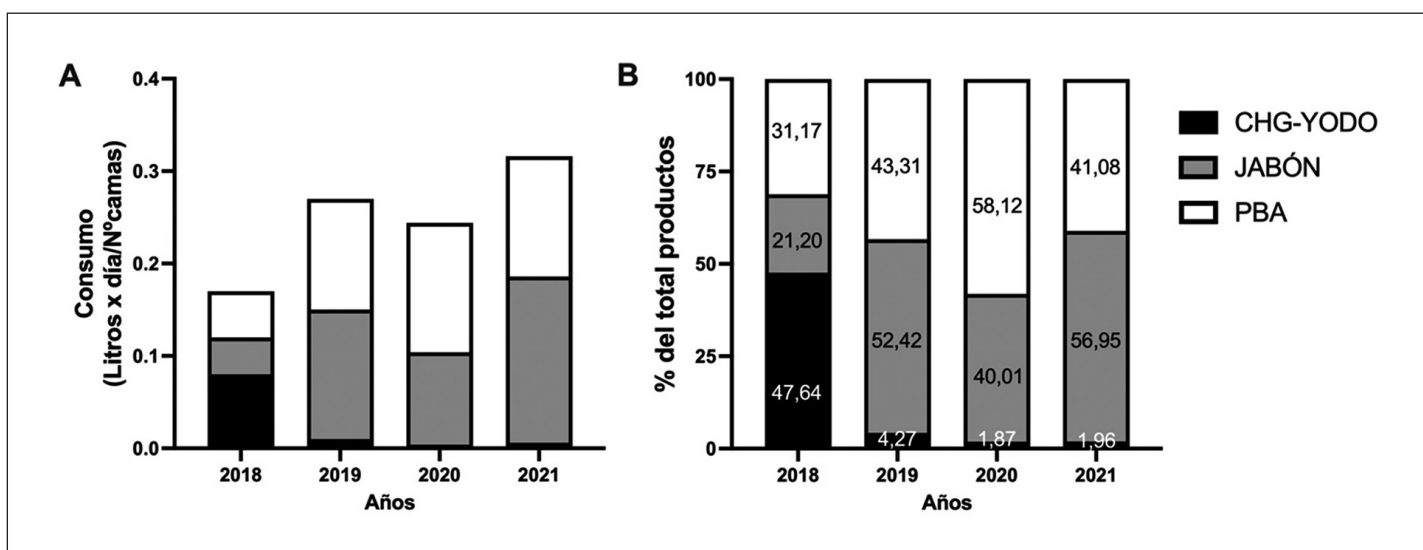
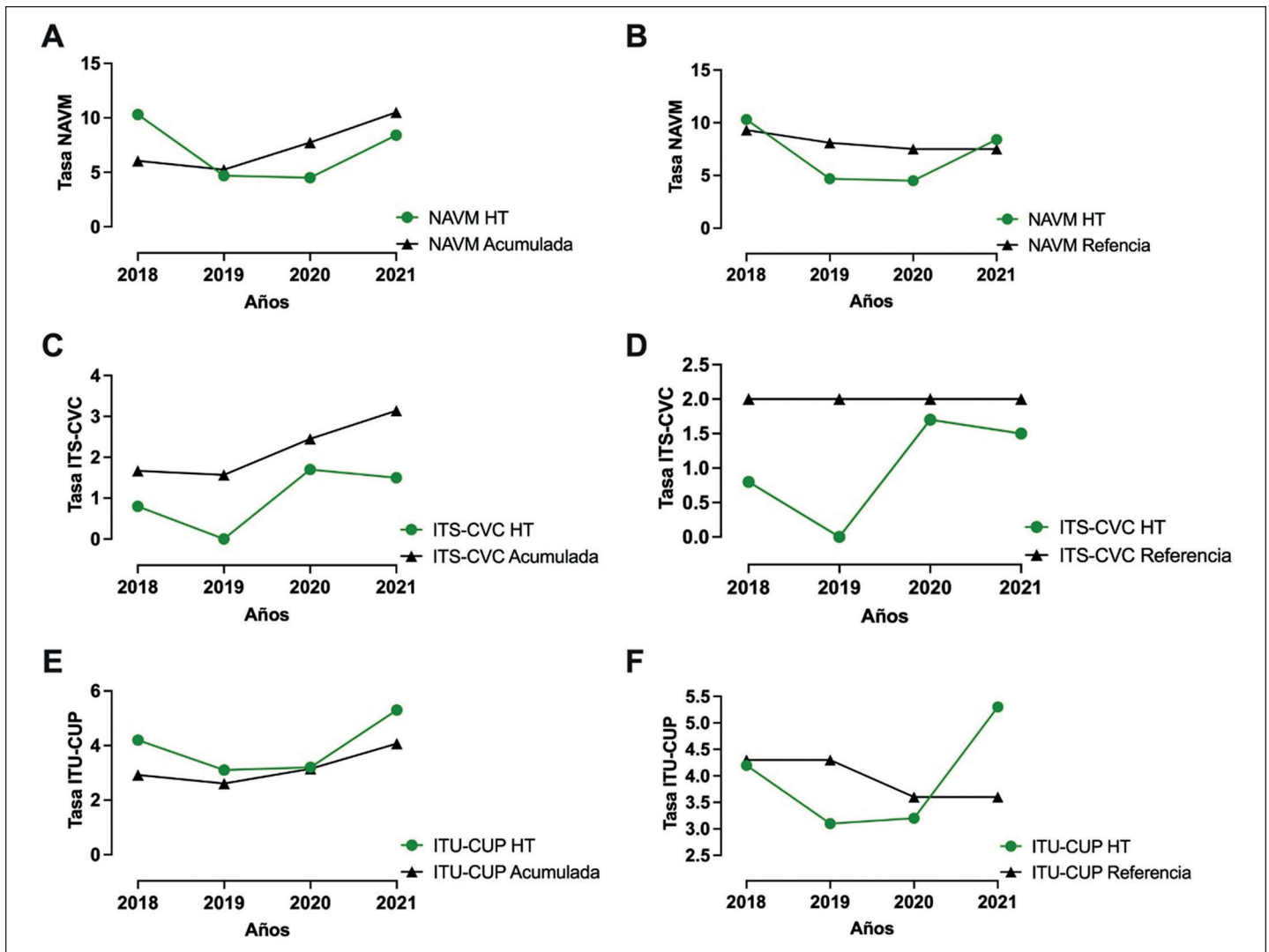


Figura 2. Efecto de la estrategia sobre el consumo de productos para la HM. (A) Consumo productos para HM (B) Distribución de productos para HM.

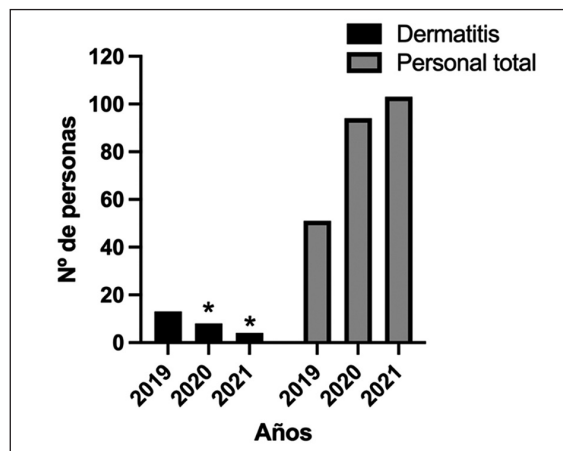


**Figura 3.** Tasas de infecciones UPC HT vs. tasas acumuladas y de referencia del MINSAL. **A.** Tasa de NAVM HT y tasa acumulada. **B.** Tasa de NAVM HT y tasa de referencia. **C.** Tasa de ITS-CVC HT y tasa acumulada. **D.** Tasa de ITS-CVC HT y tasa de referencia. **E.** Tasa de ITU-CUP HT y tasa acumulada. **F.** Tasa de ITU-CUP HT y tasa de referencia.

a lo largo de los años. En el año 2019 fueron 51 personas, el 2020 fueron 94, y el 2021 fueron 103. La incidencia de casos de dermatitis en el año 2019 fue de 13/51 casos (25,3%), en el año 2020 fue de 8/94 casos (8,5%) y en el 2021 fue de 4/103 casos (3,9%). El número de casos disminuyó significativamente en el año 2020 y al final del seguimiento (año 2021) se redujo a un 30,7% respecto al año 2019 ( $p < 0,05$ ) (Figura 4).

**Discusión**

Este trabajo mostró el impacto de la implementación de la estrategia multimodal-OMS para mejorar la HM en una UPC de adultos, sobre la incidencia de IAAS y dermatitis



**Figura 4.** Número de personas con dermatitis en UCI. \* $p < 0,05$  respecto al año 2019.

en el personal de salud. Actualmente en Chile no existen reportes publicados de su implementación en hospitales de adultos y su impacto. Solo un estudio en un hospital pediátrico en Chile mostró mejoras en el cumplimiento de las pautas y disminución de la tasa de infecciones, al igual que este estudio<sup>27</sup>.

Previo a la implementación de la estrategia la UPC HT contaba con un nivel de cumplimiento de HM de 91% y posterior a la implementación de la estrategia se logró aumentar el cumplimiento a un 96%. Cabe mencionar que, previo a la implementación, se medían sólo dos momentos de la HM: antes de la atención del paciente y posterior al contacto con el paciente. Con la implementación se incorporó la medición de los cinco momentos, aumentando la oportunidad de evaluaciones en momentos de más riesgo recomendados por la OMS<sup>19,28</sup>. Se focalizaron esfuerzos en retroalimentar a los equipos, lo que implicó más tiempo y dedicación para los evaluadores, buscando un cambio cultural a través de la adquisición del conocimiento.

La estrategia busca lograr un aumento en el consumo total de los productos para la HM y específicamente de PBA<sup>19,28</sup>. Se observó un aumento de 1,8 veces en la utilización de productos para la HM al comparar con el año pre-implementación, determinado por el aumento en el uso de PBA. El aumento del consumo total podría deberse a la incorporación de los cinco momentos en la práctica clínica, incrementando las oportunidades en las que se realiza HM. Específicamente, el consumo de PBA podría explicarse por: elección del producto recomendado para la HM según los cinco momentos, de los cuales cuatro pueden ser con PBA; incorporación de guantes sin polvo que permiten el uso conjunto de PBA; optimización del tiempo para el personal en HM, siendo 15 a 20 segundos en PBA vs. 40 a 60 segundos con agua y jabón; importancia del consumo excesivo de agua en lavado con jabón y el confort de las manos al incorporar productos con emolientes<sup>19,28</sup>.

La permanente exposición de las manos del personal de salud a los productos para la HM genera daño del epitelio aumentando la colonización por agentes patógenos<sup>19</sup>. Frente al aumento de los casos de dermatitis se implementaron medidas para el cuidado de las manos recomendadas por OMS<sup>28</sup>, destacando: disminución del uso de productos para la HM con antiséptico; disminución del uso de jabones; aumento del uso de PBA; incorporación de guantes sin polvo; cambio a productos para la HM con emolientes e incorporación de cremas humectantes y regulación de agua de la llave a temperatura ambiente. Con estas medidas se logró disminuir la incidencia de dermatitis desde 25 a 3,9%.

La HM es la principal medida para disminuir las IAAS<sup>10,11</sup> siendo la estrategia multimodal OMS para la

HM una herramienta para lograr un aumento en la adherencia<sup>29</sup>. Implementar la estrategia buscaba un impacto en la prevención de las infecciones con la disminución de la incidencia en las principales localizaciones. En este estudio, al comparar el periodo pre e inmediatamente post-implementación (2019), se mostró una disminución de las tasas de NAVM, ITS-CVC e ITU-CUP, demostrando el éxito de la estrategia multimodal OMS. Sin embargo, en año 2021 se observó un aumento en las tasas de IAAS en todas las localizaciones, relacionado con el aumento del número de camas críticas para ingresos hospitalarios por COVID-19, mayor número de pacientes con dispositivos invasivos y más días de uso de éstos. Un estudio realizado durante la pandemia COVID-19 reportó un aumento de las tasas de IAAS en UCI, específicamente ITS e ITU-CUP<sup>29</sup>. En 2020 sólo se observó un aumento en las ITS-CVC debido a una menor cantidad de pacientes ingresados a la UCI con diagnóstico de COVID-19. A pesar del alza en 2021, las tasas locales siempre se mantuvieron bajo la tasa acumulada MINSAL. Las tasas locales de NAVM se ubicaban sobre la tasa acumulada MINSAL en el periodo pre-implementación (10,3 versus 6,06) logrando disminuir las tasas en el periodo post-implementación, las que se mantuvieron hasta el 2021. En ITS-CVC las tasas locales se mantuvieron siempre bajo lo acumulado por MINSAL e indicador de referencia del MINSAL. En ITU-CUP, las tasas locales se mantuvieron sobre el acumulado MINSAL, pero bajo las de referencia, sin cambios en periodo pre y post-implementación inmediato.

Para la interpretación de los resultados, deben considerarse las limitaciones del estudio. El desarrollo de la pandemia por SARS-CoV2 pudo influir en los resultados, especialmente en 2021. El aumento de la adherencia a la HM pudo estar influenciado por el temor a adquirir la enfermedad y el cambio en el tipo de pacientes atendidos en la UCI, desde un perfil traumatológico a patologías médicas. Por último, el estudio se realizó en un solo centro por lo que los resultados podrían cambiar en otros contextos.

## Conclusiones

La implementación de la estrategia multimodal-OMS para mejorar la HM en nuestra UCI aumentó el número total de pautas evaluadas y su cumplimiento, e incrementó el consumo global de productos para la HM, específicamente de PBA. Además, contribuyó a reducir la tasa de NAVM y la tasa de dermatitis en el personal de la UCI.

*Agradecimientos:* Al equipo de UCI y directivos del Hospital del Trabajador-ACHS de Santiago en el periodo 2019-2021.

## Referencias bibliográficas

- 1.- Acosta-Gnass S I. Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria. Organización Panamericana de la Salud, 2011. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51545>.
- 2.- World Health Organization. Global report on infection prevention and control. 2022. <https://www.who.int/publications/item/9789240051164>.
- 3.- Raofi S, Pashazadeh Kan F, Rafiei S, Hosseinpalangi Z, Noorani Mejareh, Z, Khani S, et al. Global prevalence of nosocomial infection: A systematic review and meta-analysis. *PloS ONE* 2023; 18: e0274248. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274248>.
- 4.- Núñez-Núñez M, Navarro MD, Palomo V, Rajendran NB, Del Toro MD, Voss A, et al. The methodology of surveillance for antimicrobial resistance and healthcare-associated infections in Europe (SUSPIRE): a systematic review of publicly available information. *Clin Microbiol Infect* 2018; 24: 105-9. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.07.014>.
- 5.- Magill S S, Edwards J R, Bamberg W, Beldavs Z G, Dumyati G, Kainer M A, et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med* 2014; 370: 1198-1208. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1306801>.
- 6.- Zarb P, Coignard B, Griskeviciene J, Muller A, Vankerckhoven V, Weist K, et al. The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) pilot point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use. *Eurosurveillance* 2012; 17: pii=20316. <https://doi.org/10.2807/ese.17.46.20316-en>.
- 7.- Ministerio de Salud. Informe de Vigilancia de Infecciones Asociadas a la atención en Salud 2020. MINSAL Chile, 2012. "IIH MINSAL <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/09/INFORME-DE-VIGILANCIA-2020.pdf>"
- 8.- Vincent J L, Sakr Y, Singer M, Martin-Loeches I, Machado F R, Marshall J C, et al. Prevalence and outcomes of infection among patients in intensive care units in 2017. *JAMA* 2020; 323: 1478-87. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2717>.
- 9.- Kollef M H, Torres A, Shorr A F, Martin-Loeches I, Micek S T. Nosocomial infection. *Crit Care Med* 2021; 49: 169-87. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004783>.
- 10.- Miranda C M, Navarrete T L. Semmelweis y su aporte científico a la medicina: Un lavado de manos salva vidas. *Rev Chil Infectol* 2008; 25: 54-7. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182008000100011>.
- 11.- Noakes T D, Borresen J, Hew-Butler T, Lambert M I, Jordaan E. Semmelweis and the aetiology of puerperal sepsis 160 years on: an historical review. *Epidemiol Infect* 2008; 136: 1-9. <https://doi.org/10.1017/S0950268807008746>.
- 12.- Pittet D, Allegranzi B, Sax H, Dharan S, Pessoa-Silva C L, Donaldson L, et al. Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *Lancet Infect Dis* 2006; 6: 641-52. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(06\)70600-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(06)70600-4).
- 13.- Vermeil T, Peters A, Kilpatrick C, Pires D, Allegranzi B, Pittet D. Hand hygiene in hospitals: anatomy of a revolution. *J Hosp Infect* 2019; 101: 383-92. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.09.003>.
- 14.- Boyce J M, Pittet D; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. 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. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep* 2002; 51: (RR-16): 1-45, quiz CE1-4. <https://doi.org/10.1067/mic.2002.130391>.
- 15.- World Health Organization. Hand Hygiene Self-Assessment Framework 2010. [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-\(ihs\)/hand-hygiene/monitoring/hhsa-framework-october-2010.pdf?sfvrsn=41ba0450\\_6](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-(ihs)/hand-hygiene/monitoring/hhsa-framework-october-2010.pdf?sfvrsn=41ba0450_6).
- 16.- Lambe K A, Lydon S, Madden C, Vellinga A, Hehir A, Walsh M, et al. Hand hygiene compliance in the ICU: a systematic review. *Crit Care Med* 2019; 47: 1251-7. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003868>.
- 17.- Doronina O, Jones D, Martello M, Biron A, Lavoie-Tremblay M. A systematic review on the effectiveness of interventions to improve hand hygiene compliance of nurses in the hospital setting. *J Nurs Scholarsh* 2017; 49: 143-52. <https://doi.org/10.1111/jnu.12274>.
- 18.- Clancy C, Delungahawatta T, Dunne C P. Hand-hygiene-related clinical trials reported between 2014 and 2020: a comprehensive systematic review. *The J Hospital Infect* 2021; 111: 6-26. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.03.007>.
- 19.- World Health Organization. Manual técnico de referencia para la higiene de las manos (2009). [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/102537/WHO\\_IER\\_PSP\\_2009.02\\_spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/102537/WHO_IER_PSP_2009.02_spa.pdf).
- 20.- De la Rosa-Zamboni D, Ochoa S A, Laris-González A, Cruz-Córdova A, Escalona-Venegas G, Pérez-Avendaño G, et al. Everybody hands-on to avoid ESKAPE: effect of sustained hand hygiene compliance on healthcare-associated infections and multidrug resistance in a paediatric hospital. *J Med Microbiol* 2018; 67: 1761-71. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.000863>.
- 21.- Ministerio de Salud. Subsecretaría de Redes Asistenciales, Departamento de Calidad y Seguridad del Paciente. Aclaraciones sobre sistema de vigilancia de IAAS: Denominadores a utilizar en la elaboración de indicadores, Circular C13 N°3, 2015. [https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/circular\\_3\\_de\\_2015\\_sobre\\_denominadores\\_de\\_las\\_tasas\(3\).pdf](https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/circular_3_de_2015_sobre_denominadores_de_las_tasas(3).pdf)
- 22.- Larson E, Girard R, Pessoa-Silva C L, Boyce J, Donaldson L, Pittet D. Skin reactions related to hand hygiene and selection of hand hygiene products. *Am J Infect Control* 2006; 34: 627-35. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2006.05.289>.
- 23.- Larson E L, Hughes C A, Pyrek J D, Sparks S M, Cagatay E U, Bartkus J M. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. *Am J Infect Control* 1998; 26: 513-21. [https://doi.org/10.1016/s0196-6553\(98\)70025-2](https://doi.org/10.1016/s0196-6553(98)70025-2).
- 24.- Rocha L A, Ferreira de Almeida e Borges L, Gontijo Filho P P. Changes in hands microbiota associated with skin damage because of hand hygiene procedures on the health care workers. *Am J Infect Control* 2009; 37: 155-9. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2008.04.251>.
- 25.- Loh E W, Yew Y W. Hand hygiene and hand eczema: A systematic review and meta-analysis. *Contact Dermatitis* 2022; 87: 303-14. <https://doi.org/10.1111/cod.14133>.
- 26.- Meneguetti M G, Laus A M, Ciol M A, Auxiliadora-Martins M, Basile-Filho A, Gir E, et al. Glycerol content within the WHO ethanol-based handrub formulation: balancing tolerability with antimicrobial efficacy. *Antimicrob Resist Infect Control* 2019; 8: 109. <https://doi.org/10.1186/s13756-019-0553-z>.
- 27.- Alvarado S. Implementación de estrategia multimodal en higiene de manos en un hospital pediátrico. *Rev Enfermer Valparaíso* 2018; 3: 23-31. <https://doi.org/10.22370/bre.31.2018.1396>.
- 28.- World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care 2009. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906_eng.pdf).
- 29.- Baker M A, Sands K E, Huang S S, Kleinman K, Septimus E J, Varma N, et al. CDC Prevention Epicenters Program. The impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on healthcare-associated infections. *Clin Infect Dis* 2022; 74: 1748-54. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab688>.