

# Revisión sistemática: Reacciones adversas cutáneas asociadas al uso de antisépticos tópicos durante la pandemia COVID-19

FLORES LÓPEZ MG<sup>1</sup>, ORELLANA DURÁN JA<sup>1</sup>, XAJIL RAMOS LY<sup>1,2</sup>, GONZÁLEZ SALAZAR LS<sup>3</sup>

1 Facultad de Ciencias Químicas y Biológicas. Universidad Mariano Gálvez. Ciudad de Guatemala (Guatemala)

2 Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala (Guatemala)

3 Servicio de Dermatología. Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana (El Salvador)

Fecha de recepción: 02/08/2022 - Fecha de aceptación: 01/09/2022

## RESUMEN

**Introducción:** La pandemia por SARS-Cov-2, ha marcado un antes y después en la prevención y lavado de manos. Ante las medidas preventivas, se ha recalcado el lavado y desinfección constante de manos con productos a base de alcohol (AHBS por sus siglas en inglés) o jabón, sin embargo, ante una higiene estricta se han reportado casos de reacciones cutáneas de distintas índoles causando problemas cutáneos afectando la barrera de la piel.

**Objetivo:** Determinar y evaluar el riesgo de las reacciones cutáneas asociadas al uso de antisépticos tópicos durante la pandemia por COVID-19 reportadas al momento.

**Materiales y métodos:** Se realizó una revisión sistemática de publicaciones científicas, siguiendo las pautas Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), donde se recopilaron artículos que reportaron las

distintas afecciones cutáneas respecto al uso constante de desinfectantes tópicos entre los años 2020 a 2022 en los idiomas español e inglés.

**Resultados:** Se encontró que los países que poseen más estudios del tema del uso de desinfectantes tópicos fueron de la región europea; las afecciones cutáneas más frecuentes reportadas fueron la dermatitis de contacto irritante (ICD) y dermatitis atópica (DA) en el área de las manos, asociadas al uso constante de ABHS y jabón.

**Conclusión:** El uso recurrente de ABHS y el lavado excesivo de manos durante la pandemia por COVID-19 ha desarrollado distintas afecciones cutáneas, sin embargo, ante las medidas de higiene preventiva es importante implementar la aplicación de hidratantes para disminuir las reacciones adversas causadas por las formulaciones de los desinfectantes tópicos.

Palabras clave: **COVID-19, desinfectantes de manos, dermatitis, reacciones adversas.**

## *Systematic review: Skin reactions associated with the use of topical antiseptics during the COVID-19 pandemic*

### SUMMARY

**Introduction:** The SARS-Cov-2 pandemic, has marked a before and after in prevention and hand washing. Given the preventive measures, constant hand washing and disinfection with alcohol-based products (AHBS) or soap have been emphasized. However, due to strict hygiene, cases of skin reactions of different kinds have been reported, causing skin problems affecting the skin barrier.

**Objective:** To determine and evaluate the risk of skin reactions associated

with the use of topical antiseptics during the COVID-19 pandemic reported at the moment.

**Materials and methods:** A systematic review of scientific publications was carried out, following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines, where articles were collected that reported the different skin conditions regarding the constant use of topical disinfectants between the years 2020 to 2022 in Spanish and English languages.

**Results:** It was found that the countries that have more studies on the topic of the use of topical disinfectants were from the European region; the most frequent skin conditions reported were irritant contact dermatitis (ICD) and atopic dermatitis (AD) in the area of the hands, associated with the constant use of ABHS and soap.

**Conclusion:** The recurrent use of ABHS and excessive hand washing during the COVID-19 pandemic has developed different skin conditions, however, given preventive hygiene measures, it is important to implement the application of moisturizers to reduce adverse reactions caused by formulations of topical disinfectants.

Key words: **COVID-19, hand sanitizers, dermatitis, adverse reactions.**

## INTRODUCCIÓN

El COVID-19 es una infección respiratoria aguda causada por el SARS-CoV-2, se identificó por primera vez el 1 de diciembre del 2019, el número de casos aumentó rápidamente y se propagó al resto del mundo, por lo que el 30 de enero del 2020 la Organización Mundial de la Salud lo declaró una emergencia sanitaria de preocupación internacional<sup>1,2</sup>. Desde entonces ha resultado en más de 523 millones de casos en todo el mundo y más de 6.27 millones de muertes, según la Universidad Johns Hopkins la cual monitoriza la situación del coronavirus en todos los países del mundo desde el inicio de la pandemia<sup>3</sup>.

Esta problemática a nivel mundial llevó a que los trabajadores de salud y la población en general reforzaran las medidas de bioseguridad indispensables para prevenir la transmisión por el virus, haciéndose énfasis y educación en el lavado constante de manos, lo que conllevó a un incremento de uso de jabones y desinfectantes a base de alcohol (ABHS) para el lavado continuo de las manos, lo cual explica las reacciones adversas como la dermatitis de contacto las cuales representan del 70 a 90% de las enfermedades cutáneas más comunes en la población en general, llevando a una alteración en la microbiota cutánea y en la barrera protectora de la piel<sup>4,5</sup>.

A partir de esto, surge la necesidad de evaluar las afecciones en la piel causadas por lo diferentes antisépticos tópicos ya que la mayoría de los estudios se ha centrado en el equipo de protección personal más no en el lavado continuo de manos, hasta la fecha existen muy pocos artículos científicos que evalúen esta problemática.

Este estudio tiene como objetivo la búsqueda de información de carácter científico a través de una revisión sistemática, describiendo las lesiones cutáneas más comunes reportadas que afectaron a la población y que se relacionan con el uso prolongado de antisépticos debido al lavado constante de manos durante la pandemia por COVID-19.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de publicaciones científicas, siguiendo las pautas Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Las bases de datos incluidas fueron: PubMed, Redalyc, SCIELO y Google Académico. La estrategia de búsqueda incluyó los siguientes términos MeSH: Hand disinfection OR Hand Sanitizers OR Hand Hygiene OR Disinfectants OR Dermatitis OR Dermatitis, Allergic Contact AND COVID-19 OR SARS CoV-2 OR Drug-Related Side Effects and Adverse Reactions OR toxicity

Se incluyeron artículos originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis, reportes de caso, estudios observacionales y demás publicaciones entre los años 2020 a 2022 en los idiomas español e inglés; se excluyeron aquellas publicaciones en las que el tema principal no fueran las reacciones cutáneas por la antisepsia tópica en el contexto de la pandemia por COVID-19.

Se recuperaron los artículos de texto completo de todas las referencias seleccionadas y se extrajeron los siguientes datos cuando estuvieron disponibles: información básica del estudio (título, año de publicación, país, autores, diseño del estudio); población de estudio; métodos de estudio (objetivo, metodología, y resultados).

## RESULTADOS

De los 1.742 documentos iniciales que se identificaron en la búsqueda, se incluyeron 16 publicaciones de interés luego de la selección y evaluación (tabla 1). Se clasificaron en cua-

tro subgrupos: estudios que su estructura se basaba en una revisión sistemática/metaanálisis, artículos originales, artículos de revisión y reportes de caso. La selección del material científico se realizó de forma manual, y en revisión por pares para evitar sesgos. De los artículos incorporados en la investigación se encontró que los países con mayor indagación en el tema del uso de desinfectantes tópicos encontrado correspondieron a la región europea, en especial, Alemania y Turquía; únicamente se informó un estudio desarrollado en el continente americano, siendo efectuado en Estados Unidos. Las reacciones adversas más frecuentes reportadas en estos países fueron la dermatitis de contacto irritante (ICD) y la dermatitis atópica (DA) en el área de las manos, relacionadas mayormente por el uso de desinfectante de manos a base de alcohol (ABHS) y el lavado constante con jabón.

## DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática se basó en una búsqueda avanzada en las bases de datos electrónicas que permitió la obtención de 16 artículos científicos de interés incluidos en la tabla 1, de los cuales 13 artículos presentaban un diseño de investigación transversal, 2 reportes de casos y 1 un artículo de revisión publicados durante los años 2020 a 2022. Todos los artículos incluidos reportan que las poblaciones de estudio utilizaron desinfectantes tópicos a base de alcohol (ABHS), jabón y detergente para la desinfección de manos lo cual desencadenó reacciones adversas cutáneas en la piel.

Con base a los diferentes hallazgos científicos reportados en la figura 1 sobre las reacciones adversas cutáneas debido al uso recurrente de antisépticos durante la pandemia por COVID-19, demostró que las afecciones cutáneas más comunes fueron la dermatitis atópica (DA) y la dermatitis de contacto irritante (ICD) esto debido al uso prolongado de productos físicos o químicos a base de alcohol (ABHS) y al lavado constante con jabón por más de 10 veces durante el día<sup>7</sup> manifestando que los síntomas más comunes fueron el prurito intenso, resequead y eritema en el área de las manos<sup>22</sup>, estos hallazgos prevalecieron en la población adulta como se identificó en la presente revisión.

Estos reportes sobre las afecciones cutáneas que se han manifestado a lo largo de la pandemia corresponden a una alteración en la barrera de la piel, afectando principalmente el estrato córneo que se compone de queratina y lípidos que proporcionan la integridad estructural y brindan amortiguación a las diferentes sustancias a la que la piel se encuentra expuesta y que afectan de manera negativa a la piel, incluyendo el uso constante de los jabones y detergentes<sup>23</sup>. Los desinfectantes a base de alcohol se componen de una mezcla de alcohol etílico e isopropílico variando sus concentraciones desde 60 hasta un 95%. Estas sustancias resultan ser las más efectivas contra el virus del SARS-Cov-2, principalmente el etanol al poseer propiedades activas como virucida, afectando la membrana lipídica, citoplasmática, enzimas y proteínas en virus como el causante de COVID-19, con notable mayor eficiencia contra virus hidrofílicos, a una concentración mayor del 75%<sup>24,25</sup>. Sin embargo, al tener concentraciones elevadas de estos alcoholes en los desinfectantes que resultan efectivos para mitigar el contagio, se produce desintegración del manto lipídico de la piel, resultando perjudicial para la salud. Una higiene estricta es caracterizada por el uso de sustancias ligeramente irritantes (jabones, alcohol), esto aunado al lavado constante de manos, conlleva a una pérdida de la estructura protectora de la piel que a medida que se aumenta

**Tabla 1. Reacciones adversas cutáneas asociadas al uso de desinfectantes tópicos durante la pandemia por COVID-19**

Nombre del artículo	Diseño	Sustancia	Reacción adversa cutánea	Población	País	Año	Autor/Fuente
Fluctuating Palmar Erythema in a Toddler during COVID-19 Pandemic: Do You Know the Offender? <sup>6</sup>	Reporte de caso	ABHS	ICD	Niños	India <sup>6</sup>	2021	(Kumar et al., 2021)
Increased prevalence of irritant hand eczema in health care workers in a dermatological clinic due to increased hygiene measures during the SARS-CoV-2 pandemic <sup>7</sup>	Estudio transversal	ABHS	DA	Adultos	Alemania <sup>7</sup>	2021	(Reinholz et al., 2021)
Evaluation of hand hygiene and onset of hand eczema after the outbreak of SARS-CoV-2 in Munich <sup>8</sup>	Estudio transversal	ABHS	DA	Adultos	Alemania <sup>8</sup>	2020	(Kendziora et al., 2020)
Irritant contact dermatitis in healthcare workers as a result of the COVID-19 pandemic <sup>9</sup>	Estudio transversal	Lavado de manos (no específica)	ICD	Adultos	Irlanda <sup>9</sup>	2021	(Kiely et al., 2021)
Skin Exposures, Hand Eczema and Facial Skin Disease in Healthcare Workers During the COVID-19 Pandemic <sup>10</sup>	Estudio transversal	ABHS y jabón	DA	Adultos	Suecia <sup>10</sup>	2021	(Hamnerius et al., 2021)
Increased occurrence of hand eczema in young children following the Danish hand hygiene recommendations during the COVID-19 pandemic <sup>11</sup>	Estudio transversal	Jabón	DA	Niños	Dinamarca <sup>11</sup>	2021	(Simonsen et al., 2021)
Frequent Hand Washing for COVID-19 Prevention Can Cause Hand Dermatitis: Management Tips <sup>12</sup>	Artículo de revisión	Jabones y detergentes	ICD DA ACD	Adulto Joven No refiere	Japón <sup>12</sup>	2020	(Beiu et al., 2020)
Consensus of Chinese experts on protection of skin and mucous membrane barrier for health-care workers fighting against coronavirus disease 2019 <sup>13</sup>	Estudio transversal	ABHS y lavado de manos con jabón	Daños en la barrera de la piel (quemaduras, irritación, resequeidad)	Adultos	China <sup>13</sup>	2020	(Yan et al., 2020)
Onset of occupational hand eczema among healthcare workers during the SARS-CoV-2 pandemic: Comparing a single surgical site with a COVID-19 intensive care unit <sup>14</sup>	Estudio transversal	Lavado de manos con jabón	DA	Adultos	Alemania <sup>14</sup>	2020	(Guertler et al., 2020)
The risk of hand eczema in healthcare workers during the COVID-19 pandemic: Do we need specific attention or prevention strategies? <sup>15</sup>	Estudio transversal	ABHS y lavado de manos con jabón	DA ICD Eritema escamoso	Adultos	Turquía <sup>15</sup>	2020	(Erdem et al., 2020)
Cutaneous adverse effects due to personal protective measures during COVID-19 pandemic: a study of 101 patients <sup>16</sup>	Estudio transversal		ABHS y lavado de manos con jabón ICD	Adultos	India <sup>16</sup>	2021	(Mushtaq et al., 2021)
Prospective study on hand dermatitis in nurses and doctors during COVID-19 pandemic and its improvement by use of adopted recommendations of the European Academy of Dermatology and Venereology Task Force on Contact Dermatitis <sup>17</sup>	Estudio transversal	ABHS y lavado de manos con jabón	ICD	Adultos	Ucrania <sup>17</sup>	2020	(Chernyshov & Kolodzinska, 2020)

**Tabla 1. Reacciones adversas cutáneas asociadas al uso de desinfectantes tópicos durante la pandemia por COVID-19 (cont.)**

Nombre del artículo	Diseño	Sustancia	Reacción adversa cutánea	Población	País	Año	Autor / Fuente
Relationship between hand hygiene and cutaneous findings during COVID-19 pandemic <sup>18</sup>	Estudio transversal	ABHS	Resequedad y eritema	Adultos	Turquía <sup>18</sup>	2020	(Altunisik Toplu et al., 2020)
What You Need to Know About Hand Hygiene and Dermatitis During the Coronavirus Pandemic <sup>19</sup>	Reporte de caso	ABHS y lavado de manos con jabón	ICD	Adultos	EE. UU. <sup>19</sup>	2021	(Nguyen et al., 2021)
Hand Hygiene Habits and Prevalence of Hand Eczema During the COVID-19 Pandemic <sup>20</sup>	Estudio transversal	ABHS Jabón Productos antisépticos	DA	Adultos	Tailandia <sup>20</sup>	2021	(Techasatian et al., 2021)
Evaluation of skin problems and dermatology life quality index in health care workers who use personal protection measures during COVID-19 pandemic <sup>21</sup>	Estudio transversal	Jabón líquido	ICD	Adultos	Turquía <sup>21</sup>	2020	(Daye et al., 2020)

ABHS: desinfectantes de manos a base de alcohol; ACD: dermatitis de contacto alérgica; DA: dermatitis atópica; ICD: dermatitis de contacto irritante.

la frecuencia del lavado de manos o desinfección con los ABHS, se aumenta también el desgaste de la barrera lipídica, llevando a la piel a una mayor exposición y penetración de alérgenos e irritantes hasta el desarrollo de dermatitis de distinta índole<sup>23,26</sup>. Algunas formulaciones de ABHS pueden incluir alcoholes en altas concentraciones, siendo categorizados como irritantes cutáneos, manifestando sequedad, eritema, prurito e incluso decoloración en la piel o quemaduras, llegando a afectar así la solubilización de lípidos del estrato córneo, la desnaturalización y entrecruzamiento de las proteínas provocando la decoloración cutánea<sup>27-29</sup>.

Hoy en día la desinfección de manos es una de las más importantes medidas para mitigar todo riesgo de transmisión del virus de SARS Cov-2, tanto para la población en general como para los trabajadores de salud, quienes son los mayormente expuestos a las afecciones cutáneas por el uso constante de desinfectantes y equipo de protección personal. Debido a esto, es necesario implementar y fomentar medidas preventivas como el uso de humectantes o hidratantes a base de aceites o ceramidas para contrarrestar los efectos de los productos de limpieza en la piel y minimizar los efectos secundarios que estos llegan a ocasionar. En un estudio realizado en China en personal de salud, el 66,1% del personal realizó lavado de manos más de 10 veces por día, pero solo el 22,1% aplicó humectantes posterior al lavado de manos<sup>23</sup>. Esto demuestra que, en esta muestra se observó una aplicación inferior de humectantes a lo necesitado, predisponiendo a un mayor riesgo de desarrollar una dermatitis y que esto podría observarse en el personal de salud en general y en la población.

Las consecuencias del uso excesivo de antisépticos para una buena higiene durante el transcurso de la pandemia llevó al desarrollo de reacciones cutáneas en la piel, para lo cual los dermatólogos recomiendan la hidratación de la piel y el uso de emolientes que contengan aceites para su aplicación luego del lavado de manos ya que, esto se asocia a un menor daño y a una mejor protección de la barrera cutánea de la piel sin alterar la función de los antisépticos de manos<sup>12,30</sup>.

Un ensayo aleatorizado doble ciego realizado en trabajadores del sector de salud con irritación grave en las manos demostró que el uso de un aceite o crema protectora luego del lavado de manos previene sequedad y ruptura de la piel<sup>31</sup>.

La presente revisión permite obtener más información sobre las reacciones que pueden ocasionar los desinfectantes y el lavado constante de manos, y aportar a la búsqueda de soluciones o recomendaciones para prevención de reacciones adversas ocasionadas por estas sustancias. Además, una constante higiene rigurosa puede desarrollar complicaciones clínicas importantes, alterando el sistema inmune cutáneo de las personas, ya que como se mencionó previamente, los desinfectantes tópicos son considerados alérgenos e irritantes de la piel, en especial los que son a base de alcohol y los peróxidos<sup>27</sup>, estos pueden llegar a desencadenar estímulos a nivel del sistema inmunitario secretando una variedad de mediadores proinflamatorios, incluidas citoquinas y quimioquinas, especialmente de queratinocitos, células T y fibroblastos dérmicos, desarrollando así la dermatitis de contacto (ICD) o de tipo alérgica (ACD). La dermatitis de contacto es causada por una respuesta inflamatoria inespecífica de la inmunidad innata debido a los efectos tóxicos en las células de la piel<sup>32</sup>, y la dermatitis de tipo alérgica ya involucra una hipersensibilidad retardada, en la que la inflamación de la piel está mediada por células T específicas de antígeno, desarrollando una respuesta a nivel del sistema inmune adaptativo<sup>33</sup>. En la dermatitis de contacto alérgica, la inflamación no se debe directamente a los químicos que componen a los desinfectantes, sino a un proceso inmunológico de hipersensibilidad individual variable. Ante todos estos problemas que ha causado la higiene excesiva en manos, esta información obtenida de diversos reportes es valiosa para todos los médicos dermatólogos para el seguimiento de control y soporte en pacientes con dermatosis que han surgido a causa de las medidas sanitarias durante la pandemia por COVID-19. Con la identificación de síntomas y los agentes utilizados, los profesionales de salud en piel pueden evaluar el uso de protocolos y alternativas para el tratamiento de estas afecciones cutáneas,

pensando en el uso de inmunomoduladores, tales como los corticosteroides e inhibidores de la fosfodiesterasa (PDE)<sup>34</sup>, que son utilizados generalmente en la práctica dermatológica para la reducción de síntomas, evaluando demás alternativas así como fomentar el cuidado de la piel, no solo manteniéndola limpia sino protegiéndola y restaurándola de las reacciones exógenas que originalmente las reacciones no deseadas.

Este estudio está limitado a que la mayoría de los diseños de investigación son de carácter transversal por lo que su evidencia científica es limitada, la mayoría de las publicaciones se originan de países ubicados en el continente europeo y asiático, ya que únicamente se obtuvo una publicación en el continente americano. Además de que en ninguna publicación se hace mención del contenido de los diferentes antisépticos lo cual es importante para observar si existe una relación entre el desarrollo de la afección cutánea y el tipo de producto antiséptico utilizado.

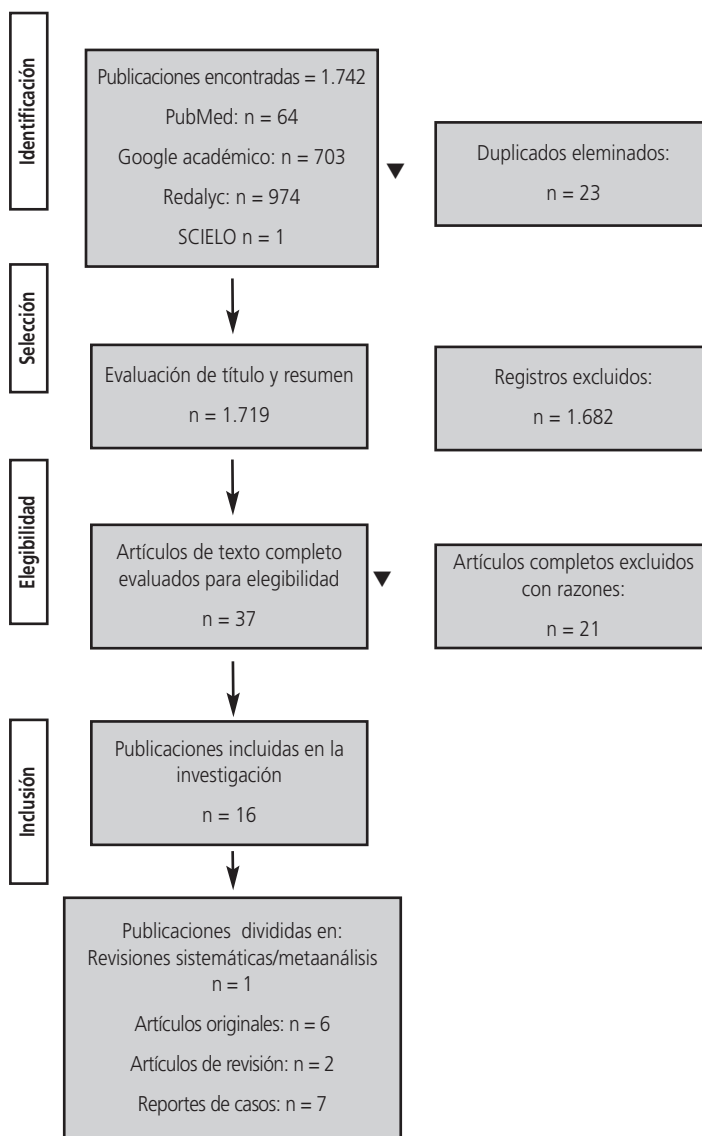
En conclusión, como se evidenció en esta revisión sistemática, el uso recurrente de antisépticos a base de alcohol y el lavado excesivo de manos durante la pandemia por COVID-19 llevó al desarrollo de afecciones cutáneas, y dado que la higiene es indispensable para la prevención y propagación de enfermedades e infecciones, es imprescindible la implementación de estrategias para el cuidado de la piel, informando a la población general o al personal de salud la recomendación de uso de humectantes o hidratantes a base de ceramidas o aceites posterior a la higiene de manos con sustancias con el objetivo de disminuir las reacciones adversas que dañan la barrera lipídica y generar de este modo una mayor prevención para las diferentes dermatosis asociadas a estos compuestos.

*Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.*

## BIBLIOGRAFÍA

- Ramón M, Abreu P, Jesús Gómez Tejeda J, Alejandro R, Guach D. Revista Habanera de Ciencias Médicas Clinical-epidemiological characteristics of COVID-19 [Internet]. Available from: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3254/2505>.
- Cucinotta D, Vanelli M. WHO declares COVID-19 a pandemic. Vol. 91, Acta Biomedica. Mattioli 1885; 2020. p. 157-60.
- RTVE. Mapa del coronavirus en el mundo: casos, muertes y los últimos datos de su evolución [Internet]. RTVE. 2022 [cited 2022 May 26]. Available from: <https://www.rtve.es/noticias/20220526/mapa-mundial-del-coronavirus/1998143.shtml>.
- Malik M, English J. Irritant hand dermatitis in health care workers: Table 1. Occupational Medicine. 2015 Aug;65(6):474-6.
- Guertler A, Moellhoff N, Schenck TL, Hagen CS, Kendziora B, Giunta RE, et al. Onset of occupational hand eczema among healthcare workers during the SARS-CoV-2 pandemic: Comparing a single surgical site with a COVID-19 intensive care unit. Contact Dermatitis. 2020 Aug 16;83(2):108-14.
- Panda PK, Sharawat IK. Fluctuating Palmar Erythema in a Toddler during COVID-19 Pandemic: Do You Know the Offender? Journal of Tropical Pediatrics. 2021 Jan 29;67(1).
- Reinholz M, Kendziora B, Frey S, Oettel EM, Ruëff F, Clanner-Engelshofen BM, et al. Increased prevalence of irritant hand eczema in health care workers in a dermatological clinic due to increased hygiene measures during the SARS-CoV-2 pandemic. European Journal of Dermatology. 2021 May 1;31(3):392-5.

**Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA**



- Kendziora B, Guertler A, Ständer L, Frey S, French LE, Wollenberg A, et al. Evaluation of hand hygiene and onset of hand eczema after the outbreak of SARS-CoV-2 in Munich. European Journal of Dermatology. 2020 Dec;30(6):668-73.
- Kiely LF, Moloney E, O'Sullivan G, Eustace JA, Gallagher J, Bourke JF. Irritant contact dermatitis in healthcare workers as a result of the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study. Clinical and Experimental Dermatology. 2021 Jan 5;46(1):142-4.
- Hamnerius N, Pontén A, Bergendorff O, Bruze M, Björk J, Svedman C. Skin Exposures, Hand Eczema and Facial Skin Disease in Healthcare Workers During the COVID-19 Pandemic: A Cross-sectional Study. Acta Dermato Venereologica. 2021;101(9):adv00543.
- Simonsen AB, Ruge IF, Quaade AS, Johansen JD, Thyssen JP, Zachariae C. Increased occurrence of hand eczema in young children following the Danish hand hygiene recommendations during the COVID-19 pandemic. Contact Dermatitis. 2021 Mar 5;84(3):144-52.
- Beiu C, Mihai M, Popa L, Cima L, Popescu MN. Frequent Hand Washing for COVID-19 Prevention Can Cause Hand Dermatitis: Management Tips. Cureus. 2020 Apr 2.
- Yan Y, Chen H, Chen L, Cheng B, Diao P, Dong L, et al. Consensus of Chinese experts on protection of skin and mucous membrane barrier for health-care workers fighting against coronavirus disease 2019. Dermatologic Therapy. 2020 Jul 29;33(4).
- Guertler A, Moellhoff N, Schenck TL, Hagen CS, Kendziora B, Giunta RE, et al.

- al. Onset of occupational hand eczema among healthcare workers during the <scp>SARS - CoV</scp> -2 pandemic: Comparing a single surgical site with a COVID-19 intensive care unit. *Contact Dermatitis*. 2020 Aug 16;83(2):108-14.
15. Erdem Y, Altunay IK, Aksu Çerman A, Inal S, Ugurer E, Sivaz O, et al. The risk of hand eczema in healthcare workers during the <scp>COVID</scp> - 19 pandemic: Do we need specific attention or prevention strategies? *Contact Dermatitis*. 2020 Nov 29;83(5):422-3.
16. Mushtaq S, Terzi E, Recalcati S, Salas-Alanis JC, Amin S, Faizi N. Cutaneous adverse effects due to personal protective measures during COVID-19 pandemic: a study of 101 patients. *International Journal of Dermatology*. 2021 Mar 15;60(3):327-31.
17. Chernyshov P v., Kolodzinska L. Prospective study on hand dermatitis in nurses and doctors during <scp>COVID</scp> - 19 pandemic and its improvement by use of adopted recommendations of the European Academy of Dermatology and Venereology Task Force on Contact Dermatitis. *Dermatologic Therapy*. 2020 Nov 20;33(6).
18. Altunisik Toplu S, Altunisik N, Turkmen D, Ersoy Y. Relationship between hand hygiene and cutaneous findings during COVID-19 pandemic. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2020 Oct 26;19(10):2468-73.
19. Nguyen AS, Thielen B v., Bigliardi PL, Farah RS. What You Need to Know About Hand Hygiene and Dermatitis During the Coronavirus Pandemic. *The Journal of the American Board of Family Medicine*. 2021 Sep 17;34(5):888-90.
20. Techasatian L, Thaowandee W, Chaiyarit J, Uppala R, Sitthikarnkha P, Paibool W, et al. Hand Hygiene Habits and Prevalence of Hand Eczema During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Primary Care & Community Health*. 2021 Jan 19;12:215013272110180.
21. Daye M, Cihan FG, Durduran Y. Evaluation of skin problems and dermatology life quality index in health care workers who use personal protection measures during <scp>COVID</scp> - 19 pandemic. *Dermatologic Therapy*. 2020 Nov 12;33(6).
22. Montero-Vilchez T, Cuenca-Barrales C, Martinez-Lopez A, Molina-Leyva A, Arias-Santiago S. Skin adverse events related to personal protective equipment: a systematic review and meta-analysis. Vol. 35, *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. John Wiley and Sons Inc; 2021. p. 1994-2006.
23. Rundle CW, Presley CL, Militello M, Barber C, Powell DL, Jacob SE, et al. Hand hygiene during COVID-19: Recommendations from the American Contact Dermatitis Society. Vol. 83, *Journal of the American Academy of Dermatology*. Mosby Inc.; 2020. p. 1730-7.
24. Basak D, Deb S. Sensitivity of SARS-CoV-2 towards Alcohols: Potential for Alcohol-Related Toxicity in Humans. *Life*. 2021 Dec 3;11(12):1334.
25. Dhama K, Patel SK, Kumar R, Masand R, Rana J, Yatoo Mohdl, et al. The role of disinfectants and sanitizers during COVID-19 pandemic: advantages and deleterious effects on humans and the environment. *Environmental Science and Pollution Research*. 2021 Jul 15;28(26):34211-28.
26. Lan J, Song Z, Miao X, Li H, Li Y, Dong L, et al. Skin damage among health care workers managing coronavirus disease-2019. *J Am Acad Dermatol*. 2020 May 1;82(5):1215-6.
27. Goh CF, Ming LC, Wong LC. Dermatologic reactions to disinfectant use during the COVID-19 pandemic. *Clinics in Dermatology*. 2021 Mar 1;39(2):314-22.
28. Handa V, Kumar M, Sharma R, Medhi B. A Review on the Potential Toxic Consequences of Alcohol-Based Sanitizers [Internet]. 2022. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/358262616>.
29. Mahmood A, Eqan M, Pervez S, Alghamdi HA, Tabinda AB, Yasar A, et al. COVID-19 and frequent use of hand sanitizers; human health and environmental hazards by exposure pathways. *Science of The Total Environment*. 2020 Nov;742:140561.
30. MacGibeny MA, Wassef C. Preventing adverse cutaneous reactions from amplified hygiene practices during the COVID-19 pandemic: how dermatologists can help through anticipatory guidance. *Archives of Dermatological Research*. 2021 Aug 9;313(6):501-3.
31. McCormick RD, Buchman TL, Maki DG. Double-blind, randomized trial of scheduled use of a novel barrier cream and an oil-containing lotion for protecting the hands of health care workers. *American Journal of Infection Control*. 2000 Aug;28(4):302-10.
32. Lee HY, Stieger M, Yawalkar N, Kakeda M. Cytokines and Chemokines in Irritant Contact Dermatitis. *Mediators of Inflammation*. 2013;2013:1-7.
33. Sebastiani S, Albanesi C, de Pità O, Puddu P, Cavani A, Girolomoni G. The role of chemokines in allergic contact dermatitis. *Archives of Dermatological Research*. 2002 Jan 14;293(11):552-9.
34. Sanghvi AR. COVID-19: An overview for dermatologists. *International Journal of Dermatology*. 2020 Dec 27;59(12):1437-49.

