

# El equipo de protección personal para la atención al paciente con COVID-19: revisión sistemática

*Personal protective equipment for COVID-19 patient care: a systematic review*

 Lilia Azucena Romero-Sacoto<sup>1,2</sup>,  Isabel Cristina Mesa-Cano<sup>1,2</sup>,  María de los Ángeles Estrella González<sup>2</sup>,  Andrés Alexis Ramírez-Coronel<sup>1,2,3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Gestión del Cuidado, Posgrados de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

<sup>2</sup>Carrera de Enfermería de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

<sup>3</sup>Laboratorio de Psicometría, Psicología Comparada y Etología (LABPPCE), Cuenca, Ecuador.

<sup>4</sup>Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología (CIITT), Cuenca, Ecuador.

<sup>5</sup>Health and Behavior Research Group (HBR), Cuenca, Ecuador.

\*Autor de correspondencia: Isabel Cristina Mesa Cano, [imesac@ucacue.edu.ec](mailto:imesac@ucacue.edu.ec)

Received/Recibido: 09/28/2021 Accepted/Aceptado: 10/15/2021 Published/Publicado: 11/10/2021 DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.5750008>

## Resumen

El objetivo principal fue describir el uso y disponibilidad del Equipo de Protección Personal (EPP) que utiliza el personal de salud para la atención al paciente con COVID-19 mediante una revisión sistemática de la literatura científica. Se realizó una revisión sistemática de la literatura, sobre el Equipo de protección personal que utiliza el personal de sanitario para la atención a los pacientes con COVID-19. En las estrategias de búsqueda se utilizaron herramientas de búsquedas como: PubMed, SciELO, Scopus, Web of Science y LILAC con las siguientes palabras clave: COVID-19, Equipo de Protección Personal y personal de salud, publicaciones en inglés, español, originales y de revisión actualizados. Las palabras clave y las conexiones tipo booleano AND y OR. Se identificó 2541 estudios, se excluyeron 1170 por no relacionarse directamente con el tema; fase de selección excluye 750 estudios, no aportan al tema, lectura de título y resumen; se seleccionaron 92 artículos para lectura completa, se seleccionaron 51 estudios de alto impacto.

**Palabras Clave:** COVID-19, Equipo de protección personal, personal de salud.

## Abstract

The main objective was to describe the use and availability of Personal Protective Equipment (PPE) used by healthcare personnel for the care of patients with COVID-19 through a systematic review of the scientific literature. A systematic review of the literature on the Personal Protective Equipment used by healthcare personnel for the care of patients with COVID-19 was carried out. The search strategies used were PubMed, SciELO, Scopus, Web of Science, and LILAC with the following keywords: COVID-19, Personal Protective Equipment and healthcare personnel, publications in English, Spanish, original and updated reviews. Keywords and Boolean AND and OR connections were used. A total of 2541 studies were identified, 1170 were excluded because they were not directly related to the topic; 750 studies were excluded in the selection phase because they did not contribute to the topic, reading the title and abstract; 92 articles were selected for complete reading, 51 high impact studies were selected.

**Keywords:** COVID-19, Personal Protective Equipment and Health Personnel

A inicios de diciembre del año 2019 en Wuhan China se reportaron los primeros casos de neumonía severa hasta entonces de causa desconocida.<sup>(1)</sup> Posteriormente al agente causal, se lo identifica como un betacoronavirus con envoltura de ARN al que se lo llamo Coronavirus 2, responsable del síndrome respiratorio agudo severo (SARS 2), su genética es muy parecida al SARS COV<sup>2</sup>.

En marzo del 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la infección por COVID-19 como una emergencia de salud pública a nivel mundial.<sup>3</sup> En la región de las Américas, se reportó el primer caso importado de Sar-CoV-2 en la ciudad de Washington en enero de 2020, luego Canadá reporta su primer paciente de CoV-2 confirmado, desde entonces hasta el 14 de febrero del 2020, se reportaron 15 en Estados Unidos de América (EE. UU.) y 7 Canadá. De los infectados en EE. UU. y Canadá la mayoría tenían historial de haber viajado a China y otros eran contactos cercanos de los pacientes<sup>4</sup> y en otros países<sup>5,6</sup>.

El agente causal de la infección, un coronavirus muy agresivo que se propaga con gran rapidez, esto ha motivado la investigación de las especies existentes, hasta marzo del 2020 se encontraron seis especies capaces de provocar morbilidad variada en el hombre, ocasionando en muchos pacientes síntomas leves, similares a los de una gripe común; mientras que, en pacientes inmunocompetentes, 2 cepas eran capaces de provocar síndrome respiratorio agudo severo con pronóstico grave y tasa de mortalidad elevada<sup>7-10</sup>.

La infección grave por SARS-CoV-2 ocasiona neumonía viral aguda con fiebre, dificultad respiratoria severa e impregnación pulmonar bilateral. Su periodo de incubación tiene un promedio de 5,6 días. Comúnmente las personas presentan síntomas 12 días después del contacto con el portador primario<sup>11-13</sup>.

Las enfermedades por coronavirus no son nuevas; en las últimas décadas han existido varios brotes de infecciones: SARS-CoV en 2002-2003, la pandemia de H1N1 en 2009, MERS CoV en 2012 y el virus del Ébola en 2016. El personal de salud que está en primera línea al enfrentar las pandemias se infecta y muere durante estos brotes, por falta de control de infecciones, desabastecimiento y mal uso de prendas de protección; de allí deriva la importancia de utilizar las barreras de seguridad<sup>14</sup>. En los diversos ámbitos sanitarios, los prestadores de salud con alto riesgo de exposición deben estar entrenados, tanto en la parte teórica como práctica sobre el uso de un EPP adecuado a cada circunstancia o tipo de paciente<sup>15</sup>.

El COVID-19 se ha propagado a nivel mundial con rapidez, provocando graves consecuencias para la salud, la economía y la calidad de vida de la población<sup>16</sup>. Hasta el momento (agosto 2020) se han detectado siete cepas de virus que provocan la infección en los humanos, cuatro de ellos afectan el tracto respiratorio superior con afectaciones leves, pudiendo también afectar el tracto respiratorio inferior y causar neumonía severa<sup>17</sup>. Este agente puede permanecer sobre superficies por largos periodos de tiempo, esto sumado a la forma de transmisión aumenta considerablemente el riesgo de exposición y contagio<sup>17-19</sup>.

Es importante mencionar que a inicios del año 2003 la Organización Mundial de la Salud (OMS) pone en alerta al mundo tras la aparición de una nueva forma de neumonía atípica severa en Hanoi-Vietnam, que meses antes se presentó en China desde donde se proliferó a otras ciudades del mundo, llegando a constituir un brote potencialmente pandémico, que obligó a la OMS a tomar medidas a ser aplicadas en los hospitales, personas que viajan, encaminadas a prevenir la diseminación masiva del virus<sup>20</sup>.

Por lo general y de manera regular la Salud Pública tiene que afrontar el surgimiento de enfermedades emergentes y reemergentes, patologías infecciosas nuevas de gran transmisibilidad con alta incidencia que se expanden rápidamente. Actualmente existen alrededor de 300 enfermedades emergentes la mayoría de ellas ocasionadas por virus<sup>21</sup>. Los coronavirus son de origen endémico zoonótico y pertenecen a la familia de los coronavirus, se transmiten por la vía respiratoria y fecal-oral, por esta razón su capacidad de transmisibilidad es alta, llegando a desencadenar grandes epidemias<sup>22</sup>.

Mientras tanto la pandemia provocada por MERS-CoV en Arabia Saudita entre los años 2012 y 2013 notificó 138 casos entre abril del 2012 y octubre del 2013. Infección que se propagó por varios países del medio oriente y Europa<sup>23</sup>. El microorganismo fue aislado mediante pruebas de PCR (proteína C reactiva) genérico para coronavirus mismo procedimiento empleado en 2002 para diagnóstico de SARS, durante el brote en Hanoi<sup>24</sup>. El primer caso de MERS fue identificado en Arabia Saudita en una muestra de pulmones de un paciente de 60 años que murió de insuficiencia respiratoria aguda<sup>25-27</sup>. MERS tiene una tasa de mortalidad del 35%, y desde que apareció en el año 2012 ha sido causa de morbilidad y mortalidad en humanos<sup>28-32</sup>.

Palacios y col.<sup>33</sup> en España, han manifestado en relación con el EPP que éste es escaso, y que no todo el personal sanitario tiene acceso y desconocen cómo utilizarlos, e indican que es importante que se utilice en base al riesgo de contagio. En su estudio recomiendan se utilice; mascarilla o respirador con filtros (N95), pero también gafas protectoras para la cara y máscaras faciales, de preferencia se colocarán los guantes estériles porque éstos son más largos y cubren mayor superficie. Lo óptimo es aislar todo el cuerpo protegiéndolo completamente para ello es de mucha utilidad un uso adecuado de los EPP<sup>33-35</sup>.

Durante la pandemia el personal de salud ha tenido que enfrentar grandes retos, para protegerse y proteger a la población, sumado a ello la atención sanitaria que necesitan otras personas que no presentan la infección ha contribuido a extremar la bioseguridad, disponibilidad y correcto uso de prendas de protección para evitar los contagios masivos<sup>36</sup>.

La escasez de EPP durante la pandemia ha sido una dificultad constante para el personal de salud y la población en general, situación que ha motivado a investigar sobre el tema; en este contexto Boskosky y col., estudia en la escasez de estos equipos durante la pandemia comparando las máscaras y métodos científicos para la reutilización de respiradores.

La revisión sistemática en bases de datos de alto impacto como: PubMed, Scopus, Cochrane y Google Scholar, se escogieron 25

artículos que hablaban de la temática, y se seleccionaron 15 por su impacto. Se concluye que es importante disminuir el consumo excesivo de los EPP, y hacer un uso racional de los mismos. Las mascarillas quirúrgicas y los respiradores N95 protegen al personal de salud; sin embargo, se destaca que los respiradores N95 deben utilizarse en la atención a pacientes con alto riesgo de producir aerosoles. Se ha tomado como una posibilidad de reutilizar las mascarillas luego de descontaminación biológica<sup>36,37,38</sup>.

La protección del personal sanitario es importante por la severidad de la infección, de ahí la necesidad de utilizar un mayor número de barreras de seguridad para el cuidado de cada enfermo. Los pacientes sospechosos y confirmados deben permanecer en habitaciones individuales, ventiladas, si no existe esta posibilidad se deben agrupar a todos los pacientes con sospecha de COVID-19. Durante el día se recomienda el uso de 25 batas, 25 mascarillas, respirador N95 o similar, guantes de manejo 50 unidades, gafas o protector facial<sup>39,45,46</sup>.

La principal forma de contagio de la infección es por las secreciones respiratorias del paciente al toser o estornudar, es decir la contaminación puede darse de manera directa o indirecta cuando las secreciones caen a las superficies. La OMS brinda las pautas para el uso de las mascarillas quirúrgicas o con filtros para la atención de los pacientes positivos con COVID-19<sup>39-42</sup>.

En cuanto a la composición y uso del EPP, se dice que éste se compone de guantes, mascarilla quirúrgica, protección ocular, protección facial y bata. Cuando se requiere hacer procedimientos que generan aerosoles se utilizará mascarilla con filtro N95. Es necesario se acople el equipo de protección a cada situación durante la atención al paciente sospechoso o confirmado de COVID-19, para disminuir los riesgos de contaminación del personal de salud y población en general<sup>50</sup>.

La ejecución de la revisión sistemática se sustenta en la necesidad de revisar la literatura científica sobre el uso y disponibilidad del EPP por parte del personal sanitario en primera línea durante la pandemia de COVID-19.

Por lo antes expuesto se propuso como objetivo principal el describir el uso y disponibilidad del Equipo de Protección Personal (EPP) que utiliza el personal de salud para la atención al paciente con COVID-19 mediante una revisión sistemática de la literatura científica. En base al objetivo principal se plantearon los siguientes objetivos específicos: 1) analizar en la evidencia científica la disponibilidad del Equipo de Protección Personal para la atención al paciente con COVID-19 durante la pandemia y 2) identificar cómo utiliza el personal de salud el Equipo de Protección Personal para la atención del paciente con COVID-19.

## Metodología

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica utilizando el método PRISMA sobre el Equipo de Protección Personal (EPP) que utiliza el personal de salud para la atención al paciente con COVID-19.

### Estrategias de búsqueda

Para la búsqueda de información se utilizaron herramientas como PubMed, SciELO, Scopus, Web of Science y LILAC. Las palabras clave fueron: "COVID-19, Equipo de Protección Personal y personal de salud" (en español) y "COVID-19, Personal Protective Equipment and Health Personnel" (en inglés). Se consideraron para la revisión publicaciones originales (estudios descriptivos, transversales), al tratarse de una problemática actual, el estudio tomará en cuenta las revisiones sistemáticas actualizadas y publicadas en las bases de datos antes mencionadas. Los estudios revisados fueron aquellos relacionados con: COVID-19, Equipo de Protección Personal, disponibilidad de estos implementos y, qué utilizar y cómo utilizarlo en cada situación. Se utilizaron las conexiones tipo booleanas: AND y OR: EPP AND personal de salud, OR personal de salud, EPP AND COVID-19, OR COVID-19, PERSONAL DE SALUD AND COVID-19 OR COVID-19, OMS AND EPP.

### Criterios de inclusión y exclusión

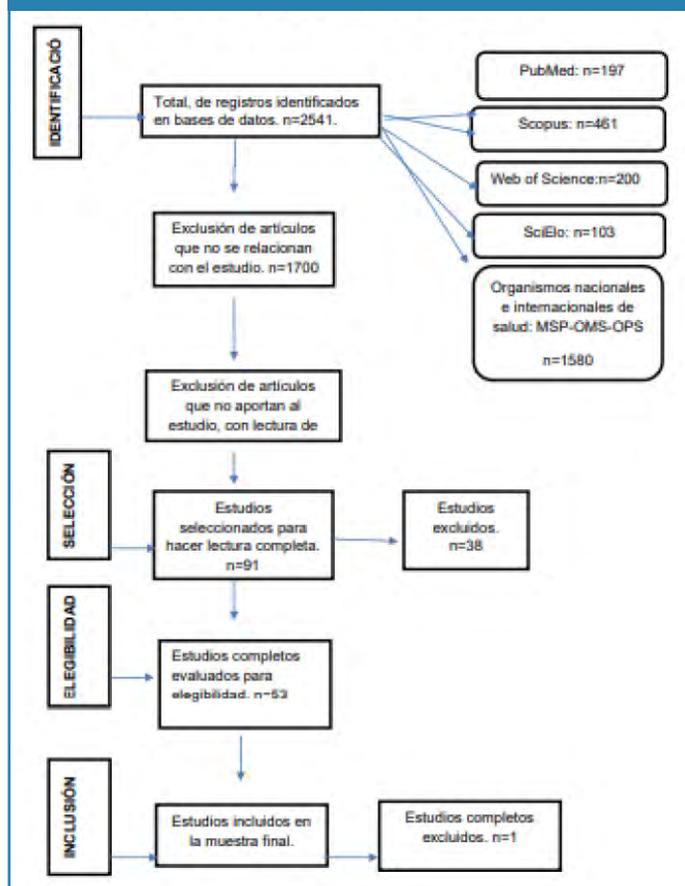
Para la selección de la muestra se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: revisiones sistemáticas, artículos originales, publicaciones de Organismos nacionales e internacionales de salud (MSP, OMS, OPS), Manuales de tratamiento y prevención de COVID-19, publicados en el año 2020 en español e inglés. Se excluyeron revisiones, artículos y publicaciones duplicadas o de repositorios. Se excluyeron estudios desactualizados, estudios tipo monografías tesis de pregrado, posgrado y doctorales.

### Procedimiento

La revisión sistemática de la literatura se realizó en 5 etapas: la primera etapa, se identificó el tema y se formuló las preguntas de investigación en el formato acrónimo PICO: "¿Dispone el personal de salud el EPP para la atención del paciente con COVID-19?" y "¿Conoce el personal de salud cómo utilizar el EPP para la atención al paciente con COVID-19?".

En la segunda etapa, se determinaron los criterios de inclusión; fueron considerados los artículos originales y de revisión relacionados con los factores de riesgo que se corresponden con los EPP, publicados, inglés y español, con un texto completo y online. Se excluyeron los estudios de tipo tesis (pregrado, posgrado y doctorado), monografías y ensayos argumentativos. En la tercera etapa, se realizó una selección primaria de las publicaciones con la lectura del título y resumen. En la cuarta etapa, se evaluaron de manera crítica los estudios (según los objetivos planteados), interpretando los resultados obtenidos. Y, en la quinta etapa, se hizo la discusión y la síntesis del conocimiento.

Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de estudios-Prisma.



La revisión sistemática que se presenta consultó varias bases de datos, sin embargo, el mayor porcentaje de la información lo reportaron las páginas oficiales de Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud y Ministerio de Salud del Ecuador (62,18%), Scopus (18,14%) de los cuales ninguno se pudo utilizar por no disponer de texto completo y no estar en relación de los objetivos. La Web of Science reporta un 7,8% de información, PubMed 7,75%, SciELO 4,05%.

## Discusión

Mediante la revisión sistemática se seleccionaron 52 artículos, que fundamentó al objetivo principal que fue describir el uso y disponibilidad del Equipo de Protección Personal (EPP) que utiliza el personal de salud para la atención al paciente con COVID-19 mediante una revisión sistemática de la literatura científica.

Disponibilidad del Equipo de Protección Personal para la atención al paciente con COVID-19

La transmisión de humano a humano del nuevo coronavirus ha sido documentada, el contagio puede ocurrir en todas las personas, y el personal de salud no está exento, esto ha motivado la preocupación de varias organizaciones de salud nacionales, internacionales y la academia, quienes en base a la evidencia científica han señalado las recomendaciones para el uso del EPP en la atención al paciente con COVID-19<sup>13</sup>.

Desde el inicio de la pandemia el papel que ha desempeñado la OMS-OPS ha sido fundamental, desde estos organismos de salud se han dado algunas recomendaciones para enfrentar la pandemia; de allí que en esta revisión en la primera fase de identificación de la información sobre COVID-19, el 62,18% se encuentra en las páginas oficiales de estas organizaciones. La revisión sistemática planteada, pretende demostrar la disponibilidad y uso del EPP para los trabajadores de la salud y población en general a nivel mundial<sup>19</sup>.

En este contexto, la OPS-OMS, el Manual para la prevención y tratamiento del COVID-19 de la facultad de medicina de la universidad de Zhejiang definen como Equipo de Protección Personal a los insumos, aparatos y dispositivos fabricados para proteger al organismo humano de los riesgos derivados de la atención sanitaria como accidentes laborales o enfermedades profesionales; su uso correcto disminuye el riesgo de transmisión del virus de pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19. Así mismo mencionan que el equipo básico se compone de: guantes, mascarilla quirúrgica o N95, protector ocular, facial y bata; que serán utilizadas de acuerdo con cada situación, esto es, en la atención al paciente sospechoso o confirmado<sup>47,49</sup>.

La escasez de EPP durante la pandemia ha sido una situación crítica que ha enfrentado el personal sanitario de todo el mundo; sobre todo al inicio de la pandemia; esto sumado al desatento de otras medidas preventivas desató la propagación del virus de forma acelerada en toda la población, y de manera particular en el personal de salud. Los estudios realizados demuestran que a nivel mundial hay un desabastecimiento de EPP para el trabajador del área de la salud. En África, Matthew y col., realizan un estudio de revisión utilizando bases de datos como PubMed y Medline; como en todas regiones del mundo, la infección se propagó rápidamente, situación que ocasionó graves problemas para enfrentar la pandemia derivados sobre todo de la falta de personal sanitario e insumos de protección personal. Los autores concluyen que los insumos de protección personal básicos son limitados, no existen mascarillas, el cumplimiento de medidas primordiales como el lavado de manos se ve restringido por la escasez de agua; la exagerada demanda de pacientes para la atención impide el distanciamiento social y las jornadas laborales extenuantes han sido factores que han

elevado el riesgo de infección en los trabajadores sanitarios. Los autores proponen 10 medidas para precautelar la salud de los trabajadores sanitarios y mencionan como primera medida la disponibilidad del EPP y su uso de manera correcta de acuerdo con cada situación<sup>32</sup>.

En este sentido, en la India se realiza un estudio de casos y controles por Pranab y col., para identificar los factores asociados a infección por COVID-19 en trabajadores de la salud. Las muestras fueron escogidas al azar del portal de datos de pruebas de COVID-19; 464 casos y 529 controles. La encuesta fue aplicada vía telefónica, se indagó sobre el lugar de trabajo, procedimientos que realiza y el uso del EPP. Los resultados fueron: en comparación con los casos, los controles fueron un poco mayores (34,7 frente a 33,5 años), y eran más hombres que mujeres (58% frente a 50). En el análisis multivariado se determinó que: el personal que realiza intubación tiene más riesgo de contraer la infección, [razón de probabilidades ajustada (AOR): 4,33, intervalo de confianza (IC) del 95%: 1,16-16,07]<sup>50</sup>.

El consumo de cuatro dosis profilácticas de hidroxiquina se asoció a una menor probabilidad de infectarse, (AOR: 0,44; IC del 95%: 0,22-0,88); y el uso de EPP se asoció de forma independiente con la reducción de las probabilidades de infectarse con el SARS-CoV-2. El estudio concluye que es necesario disponer de ensayos clínicos, sin embargo, este estudio proporciona información que debe ser utilizada por los responsables de la elaboración de políticas que protejan al trabajador sanitario, es necesario la profilaxis con HCQ (hidroxiquina) y disponibilidad y uso adecuado del EPP<sup>50</sup>.

De igual forma en la India un estudio de revisión sistemática resalta los graves desafíos a los que se enfrenta el personal de salud, y se recomiendan acciones para garantizar la salud del personal, la prestación de servicios de calidad y el equipamiento de las unidades médicas. Nagesh y Chakraborty, en su estudio mencionan que a nivel mundial se han reportado deficiencia de insumos de protección para los trabajadores sanitarios, principalmente para aquellos que laboran en las unidades de cuidados intensivos y urgencias. La falta de EPP aumenta el riesgo de contagio en los trabajadores sanitarios, sumado a ello están las altas jornadas laborales por falta de personal, el aislamiento, la discriminación entre otros factores que han afectado a gran escala su bienestar físico y emocional<sup>42</sup>.

La pandemia por el SARS-CoV-2 alertó al mundo a tomar medidas para evitar los contagios masivos, una de las medidas es el uso del EPP en el personal de salud y población en general. La mascarilla es parte esencial de los insumos de protección. Al inicio del brote, en el mes de febrero 2020 la OMS no recomendó el uso de mascarilla de ningún tipo para personas asintomáticas; el principal motivo fue evitar gastos y consumo innecesario de insumos, que para esa fecha estuvieron agotados. A pesar de lo dicho países como: China, Corea del Sur, Japón, Tailandia y otros países de Asia, pidieron a la comunidad el uso de máscaras faciales, la evidencia indica que existen personas asintomáticas que pueden transmitir la infección. Con estos antecedentes en Tailandia, Pawinee y col., realizan un estudio de casos y controles para determinar la efectividad del EPP para controlar la infección. La muestra de 211 casos de enfermos

por coronavirus y 839 controles. Los casos fueron pacientes positivos asintomáticos y los controles pacientes asintomáticos negativos. Los autores concluyen que el uso de mascarilla todo el tiempo durante el contacto se asoció con menor riesgo de infección por SARS-CoV-2 en comparación sin el uso de mascarilla. Usar mascarilla a veces durante el contacto no redujo el riesgo de infección. El tipo de mascarilla utilizada no se asoció de forma independiente con la infección. El distanciamiento social, el lavado de manos se asociaron de forma independiente con menor riesgo de infección<sup>52</sup>.

La revisión sistemática realizada por Boskoski y col., sobre la escasez de EPP para enfrentar la pandemia, señala que la situación es crítica para los sistemas de salud a nivel mundial; al inicio del brote, la alta demanda de pacientes infectados que buscan atención sanitaria provocó el colapso de varios sistemas de salud públicos y privados. Para el estudio se realizó una búsqueda bibliográfica en bases científicas de alto impacto, se identificaron 25 estudios de los cuales se seleccionaron 15 por su impacto y contenido. El estudio concluye que es fundamental hacer un uso racional de los EPP, para evitar escases; las mascarillas quirúrgicas y N95 son eficientes para proteger a los trabajadores de la salud, sin embargo, las mascarillas N95 debe utilizarse en contextos de alto riesgo. En situaciones de falta o poca disponibilidad de insumos de protección, se recomienda la reutilización tras la descontaminación mediante varios métodos, la evidencia científica recomienda la descontaminación con irradiación germicida ultravioleta (UVGI). Hasta ahora el mundo ha soportado brotes de enfermedades cada 10 años, pero hasta la fecha no se ha logrado superar la falta y el uso inadecuado de los EPP<sup>36</sup>.

En España se estudian los factores relacionados con la infección por SARS-CoV-2 en profesionales sanitarios, un estudio descriptivo transversal, se aplicó un cuestionario en línea a través de las redes sociales a 2230 trabajadores de la salud. En cuanto a la percepción de los trabajadores sobre la disponibilidad de medidas de protección en la categoría de siempre y frecuentemente fue para: mascarilla 57,3%, guantes 89,5%, jabón, alcohol 91,5%, el 50% del personal dice que frecuentemente dispone mascarilla, gafas y batas desechables. Por área de trabajo la disposición de prendas de protección tuvo grandes deficiencias. La percepción sobre el uso correcto del EPP está entre 76,2% y el 95,6%. Concluyen que la gestión de la cadena de contagios en el personal sanitario se relaciona con la disponibilidad y uso correcto de los EPP, así como el cumplimiento de otras medidas preventivas como el lavado de manos<sup>40</sup>.

Así mismo un estudio transversal realizado entre marzo y mayo 2020 en España, para analizar el impacto de la pandemia en trabajadores de la salud de un hospital en Madrid. Se trabajó con una muestra de 2963 participantes de los cuales 1092 eran sintomáticos, y solo 539 fueron positivos por PCR (49,4%), 197 pacientes sintomáticos restantes fueron positivos por serología. De los pacientes asintomáticos el 31,9% fueron positivos por serología de los trabajadores infectados. El 36,5% del total de trabajadores de este hospital resultaron positivos para SARS-CoV-2; la tasa de infección fue mayor en los trabajadores en contacto directo con pacientes 37,4% en relación a aquellos trabajadores que no están en contacto directo,  $p=0,006$ ; se

hizo un análisis de regresión logística multivariante con el uso del EPP, (protector: OR, 0,56; IC 95%, 0,44-0,72;  $p < 0,001$ ) y el contacto previo con pacientes COVID-19 (factor de riesgo: OR, 1,69; IC 95% , 1,28-2,24;  $P < 0,001$ ) fueron factores independientes que se asociaron con la infección por SAR-CoV-2.

La infección se diseminó de forma acelerada de manera que, hasta junio del 2020, la enfermedad fue detectada en 182 países, observándose una grave situación en los sistemas sanitarios a nivel mundial; por falta y escasez de insumos de protección personal, medicamentos, equipos, y déficit de personal sanitario; y en América Latina se presenta una situación muy similar al resto del mundo. En México, Carpio y col., en un estudio analítico transversal en el que participaron 7 médicos infectados con edad promedio de 42,4 años, todos de sexo masculino, que trabajan en Medicina Interna, Terapia Intensiva y Urgencias, trabajadores con riesgo de exposición del 100%, reporta que el 100% del personal refiere no haber recibido EPP para su jornada laboral, los médicos presentaron factores de riesgo como: diabetes, hipertensión, dislipidemias y toxicomanías. Los principales síntomas fueron: fiebre 100%, mialgias 71,4%, tos 57,1%, dolor torácico 57,1%, anosmia, disgeusia 42,8% y mal estado general 42,8%. Los autores concluyen que uno de los factores identificados es la exposición al virus sin los insumos de protección personal adecuados<sup>43</sup>.

La escasez de EPP fue advertida por la OMS, por el consumo elevado e injustificado de insumos para la atención sanitaria por parte del personal de salud. El mecanismo de transmisión del virus ha hecho necesario la adopción de protocolos de atención que obligan al personal sanitario el uso de EPP, para brindar atención segura y de calidad. Estimaciones de la OMS sugieren que durante la pandemia se utilizaran alrededor de 89 millones de mascarillas, 76 millones de guantes, y aproximadamente 1,6 millones de gafas de seguridad. En Chile, Santos, Jaque y Serrano, realizaron una revisión sistemática sobre la reutilización de respiradores durante la pandemia ante la falta de estos insumos, a sabiendas de que no se recomienda su reutilización. La mascarilla N95 es un elemento de protección desechable, sin embargo, ante la grave crisis, se han investigado métodos de descontaminación que permitan el rehúso de las mascarillas. Se concluye que existen muchos métodos de descontaminación; el método ideal debe inactivar el virus sin dañar los filtros de seguridad, el ajuste de la mascarilla y la salud del personal que va a utilizar. Los métodos más eficaces son: peróxido de hidrógeno vaporizado, radiación ultravioleta y el calor húmedo<sup>44</sup>.

Los conocimientos y necesidades del personal de salud sobre elementos de protección personal, se estudia en Colombia; un estudio descriptivo de corte transversal a través de un cuestionario difundido por vía virtual dirigido 521 trabajadores de la salud de cuatro instituciones de tercer nivel de atención. Se indagó sobre la disponibilidad del EPP para la atención a los pacientes con COVID-19, y capacitación sobre el uso del EPP. En relación con la disponibilidad de barreras de protección solo el 4,6% refiere tener siempre insumos de protección, el 29,2% refiere no haber tenido acceso a estos implementos; el insumo menos disponible es la mascarilla, el 64% de los participantes refiere haber tenido que comprar los materiales de protección<sup>44</sup>.

Ecuador uno de los países de Sudamérica más afectados por la pandemia también ha tenido que enfrentar una grave crisis sanitaria, entre ellos la salud laboral de los trabajadores sanitarios relacionada con la disponibilidad de EPP. Según Peraza, en Ecuador datos tomados de la página del Ministerio de Salud del Ecuador, de las 6080 muestras tomadas a trabajadores de la salud, 1667 fueron positivas de éstos 19 fallecidos hasta abril 2020. Situación que se según la autora se debe principalmente a la falta de EPP para quienes se encuentran en primera línea de combate<sup>46</sup>.

#### Uso correcto de los Equipos de protección personal

Disponer y utilizar correctamente los equipos de protección personal es un punto clave para evitar la contaminación masiva dentro de los hospitales, la contaminación puede darse entre colegas, pacientes y población en general. La OMS-OPS emiten las directrices para el uso correcto de estos equipos: como ponerse y retirarse, y que utilizar según la situación que se presente<sup>48</sup>. El trabajador sanitario debe estar capacitado para el uso correcto de estas barreras de protección. En este sentido la OMS-OPS menciona cinco pasos para la colocación y retiro correcto del EPP:

1. Identifique el riesgo y seleccione el EPP adecuado para la situación, ubicar el sitio donde ponerse y donde retirarse el EPP, descarte el EPP usado en un recipiente adecuado.
2. Ponerse la bata.
3. Colocarse la mascarilla.
4. La protección ocular.
5. Los guantes.

La secuencia de retiro se da de la siguiente manera <sup>(48)</sup>:

1. Quitarse los guantes.
2. Luego la bata, lávese las manos o haga una higiene de manos.
3. Quítese la protección ocular de atrás hacia adelante.
4. Quítese la mascarilla o respirador de atrás hacia adelante.
5. Lávese las manos o realice una higiene de manos.

Del mismo modo la OMS-OPS recomienda colocarse los dispositivos para la atención del paciente de acuerdo con cada situación así:

1. Triaje se debe practicar higiene o lavado manos y mascarilla quirúrgica.
2. Cuando se toma muestras y diagnóstico en laboratorio se recomienda el lavado o higiene de manos, bata, respirador o mascarilla N95, gafas de protección o protector faciales, y guantes.
3. En la atención a casos sospechosos o confirmado sin la posibilidad de generar aerosoles se cumplirá con lavado de manos, bata, mascarilla quirúrgica, gafas, máscara facial y guantes.
4. Para la atención a pacientes sospechosos o confirmados con riesgo de generación de aerosoles realizar higiene o lavado de manos, bata, respirador N95, gafas, protector facial y guantes<sup>48</sup>.

El personal de salud es el recurso más valioso con el que cuentan los países para enfrentar la enfermedad por coronavirus, proteger la integridad de los trabajadores debe ser prioritario; es primordial disponer de los equipos de protección para reducir el riesgo de contaminación derivado del contacto directo con pacientes sospechosos o confirmados por COVID-19. La escasez de EPP fue muy similar a nivel mundial; en España también se reportó poca disponibilidad de insumos de protección, Palacios y col., en un estudio de revisión sobre COVID-19 una emergencia de salud pública a nivel mundial señala que deben acatarse las medidas generales de protección indicadas por la OMS. Así mismo hacer una recomendación especial al uso de la mascarilla, mencionan que las mascarillas quirúrgicas no protegen un 100%, no cuentan con filtro especial y no cubren los ojos. Para la atención a pacientes sospechosos o confirmados se debe usar mascarilla con filtro de aire especializado mascarilla FFP<sup>33</sup>.

En Colombia un estudio descriptivo transversal realizado a 521 trabajadores de la salud en cuatro hospitales de tercer nivel, se aplicó un cuestionario en línea, se preguntaron algunas variables sociodemográficas, disponibilidad de EPP y capacitación sobre el uso del equipo de protección. Los resultados con respecto a la capacitación sobre el uso correcto de las barreras de protección fueron los siguientes: el 47,9% refiere no haber recibido capacitación sobre EPP y su uso correcto. Sobre el nivel de conocimientos de insumos de protección apenas el 13,2% refiere conocer cuáles son los elementos de protección a utilizar<sup>45</sup>.

Para disminuir el riesgo de contaminación la OMS emite orientaciones para el uso racional del equipo de protección frente al COVID-19 en la atención sanitaria, en los domicilios y en manipulación de mercancías. Una de las medidas preventivas frente a la infección por coronavirus es la adopción de medidas generales como el uso de mascarilla, el distanciamiento social y el lavado de manos; en cuanto al personal de salud indican adoptar medidas adicionales para protegerse del germen patógeno<sup>(49)</sup>. Las recomendaciones para hacer un uso racional del EPP y utilizar correctamente las barreras de protección: la secuencia de colocarse y retirarse; y como utilizar el equipo de acuerdo con cada situación, en la atención al paciente sospechoso o confirmado<sup>48,49</sup>.

## Conclusiones

En cuanto a la disponibilidad de las barreras de seguridad se concluye que la pandemia ocasionó el colapso de sistemas de salud de varios países en el mundo, sobre todo al inicio de la misma; hubo desabastecimiento de medicamentos, salas de Cuidados Intensivos, equipos médicos, insumos, personal de salud y EPP, así lo revelan estudios realizados en África, Tailandia, Pakistán y España, situación similar se reporta en América en países como México, Chile, Colombia y Ecuador; siendo el personal de salud uno de los grupos de población más afectado por la pandemia; los estudios realizados demuestran que los contagios en el personal sanitario se deben a la falta de EPP y al desconocimiento de cómo utilizarlo.

Los organismos internacionales de salud OMS-OPS han cumplido un rol fundamental brindando las orientaciones y mecanismos para enfrentar la pandemia, las páginas oficiales de estas organizaciones se han ido actualizando constantemente conforme han avanzado las investigaciones, esto ha permitido mejorar el manejo de procesos administrativos, ambientales y del del EPP en la pandemia.

El estudio presenta limitaciones relacionadas con la poca información proveniente de estudios originales sobre el tema; por esta razón se han incluido revisiones sistemáticas. En varias regiones del mundo la situación de confinamiento derivado de la pandemia y procedimientos éticos vigentes en cada país han impedido el desarrollo de investigaciones; y en el caso del EPP probablemente para algunos autores no se lo considere un tema prioritario.

## Agradecimiento

A la Coordinadora y Docentes de la Maestría en Gestión del Cuidado de la Universidad Católica de Cuenca y al Laboratorio de Psicometría del Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología (CIITT).

Fuente de Financiamiento

Este estudio es autofinanciado

Conflicto de intereses

No existen conflictos personales, profesionales o de otro tipo.

## Referencias

1. Huang C, Wang Y, Li X. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020. [citado: enero 28 2020]; 15;395(10223):497-506. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31986264/> Doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5
2. Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. Un nuevo coronavirus de pacientes con neumonía en China, 2019. *N Engl J Med*. 2020. [citado: enero 28 2020]; 382:727-733. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa2001017>
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia. Ginebra; 2020 [citado: 5 junio 2020]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia>.

4. Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. Actualización Epidemiológica Nuevo coronavirus (COVID-19). 2020 [citado: 5 junio 2020]. Disponible en: <https://www.paho.org/sites/default/files/2020-02/2020-feb-14-phe-actualizacion-epi-covid19.pdf>.
5. Ministerio de Salud Pública. Ministra de Salud, informa sobre situación actual del Coronavirus en Ecuador. Ministerio de Salud Pública. Guayaquil; 2020 [citado: 22 junio 2020]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/ministra-de-salud-informa-sobre-situacion-actual-del-coronavirus-en-ecuador/>.
6. Ministerio de Salud Pública. El MSP informa: Situación Nacional por Covid-19 infografía Nro. 196. Quito. 2020 [citado: 20 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/el-ministerio-de-salud-publica-del-ecuador-msp-informa-situacion-coronavirus/>.
7. Cui J, Li F, Shi ZL. Et.al. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol* 2019; [citado: 5 julio 2020]; 17(3):181-192 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30531947/> <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0118-9>.
8. Silva A, Cassiane Dezoti Da Fonseca. Coronavirus 2020. *Rev. Bras. Enferm.* 2020; [citado: 9-enero 2021]; 73(2):e2020n2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32236301/> Epub Mar 27, 2020. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020730201>.
9. OPS Perú. Orientaciones para el personal de salud. Perú [citado: abril 15 2020]. Disponible en: [https://www.paho.org/per/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4510:orientaciones-para-personal-de-salud&Itemid=0](https://www.paho.org/per/index.php?option=com_content&view=article&id=4510:orientaciones-para-personal-de-salud&Itemid=0)
10. OPS, OMS. COVID-19. Enfermedad por coronavirus. 2019 [citado: mayo 5 2020]. Disponible en: [https://www.paho.org/col/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=2285-equipoproteccionpersonal&category\\_slug=covid-19&Itemid=688](https://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman&view=download&alias=2285-equipoproteccionpersonal&category_slug=covid-19&Itemid=688)
11. Liu K, Fang YY, Deng Y, Liu W, Wang MF, Ma JP, et al. Clinical characteristics of novel coronavirus cases in tertiary hospitals in Hubei Province 2020. [citado: 10 junio 2010]; *Rev. Chin Med J (Engl)*. 133(9):1025-1031. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7147277/> doi: 10.1097/CM9.0000000000000744.
12. Délano P. Coronavirus y personal de la salud. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. 2020 [citado: enero 20 2020]; 80(7):7-7 Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162020000100007](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162020000100007)
13. CDC. Guidance for the Selection and Use of Personal Protective Equipment (PPE) in Healthcare Settings. 2019 [citado 12 junio 2020]: 1-49. Disponible en: <https://www.cdc.gov/HAI/pdfs/ppe/PPEslides6-29-04.pdf>
14. Chughtai AA, Khan W. Uso de equipo de protección personal para proteger contra infecciones respiratorias en Pakistán: una revisión sistemática. *Rev. De Infección y Salud Pública*. 2020 [citado: 12 junio 2020]; 13(3):385-390. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/331007227\\_Use\\_of\\_personal\\_protective\\_equipment\\_to\\_protect\\_against\\_respiratory\\_infections\\_in\\_Pakistan\\_A\\_systematic\\_review](https://www.researchgate.net/publication/331007227_Use_of_personal_protective_equipment_to_protect_against_respiratory_infections_in_Pakistan_A_systematic_review) doi: 10.1016/j.jiph.2020.02.032.
15. Ministerio de Salud, República de Panamá. SDGSP-DIGESA. La OPS/OMS en Panamá prepara a los trabajadores de la salud del MINSA y la CSS ante el COVID-19 2020 [citado: junio 12 2020]; Panamá. Disponible en: [https://www.paho.org/pan/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1354:la-ops-oms-en-panama-prepara-a-los-trabajadores-de-salud-del-minsa-y-la-css-ante-el-covid-19&Itemid=442](https://www.paho.org/pan/index.php?option=com_content&view=article&id=1354:la-ops-oms-en-panama-prepara-a-los-trabajadores-de-salud-del-minsa-y-la-css-ante-el-covid-19&Itemid=442)
16. Gulfaraz Khan, Mohamud Sheek-Hussein, Ahmed R. Al Suwaidi, Kamal Idris, Fikri M. Abu-Zidan. Novedosa pandemia de coronavirus: una amenaza para la salud mundial. *Rev. Turk j. emerg Med*. 2020. [citado: junio12 2020]; 20 (2): 55-62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32587923/> doi:10.4103 / 2452-2473.285016
17. Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol y estabilidad de la superficie del SARS-CoV-2 en comparación con el SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 2020 [citado 23 junio 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32182409/>. doi: 101056/NEJMc2004973.
18. COMMEC. Guía de atención al paciente crítico COVID-19. Colegio Mexicano de Medicina Crítica COMMEC. 2020-México; 2020 [citado: 26 junio 2020]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2020/ti201b.pdf>
19. Stanley Perlman and Kenneth McIntosh. Coronaviruses, Including Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) and Middle East Respiratory Syndrome (MERS). 2020. [citado: julio 4 2020]. Disponible en: [https://www.elsevier.com/\\_data/assets/pdf\\_file/0009/976302/Coronaviruses-Perlman-and-McIntosh\\_155.pdf](https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0009/976302/Coronaviruses-Perlman-and-McIntosh_155.pdf)
20. Elba Wu H. Síndrome Respiratorio agudo severo. *Rev Chil Pediatr*. 2003 [citado 23 junio 2020]; 74(4):355-365. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062003000400002](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062003000400002)
21. Moreira A, Troyo A, Corrales E. Síndrome Respiratorio de Medio Oriente causado por un coronavirus y el Hajj ¿potencial para una emergencia internacional?. *Médicas UIS* 2014 [citado mayo, 15 2020] *Rev*; 27(1): 25-33. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-03192014000100004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-03192014000100004)
22. Drexler JF, Gloza-Rausch F, Glende J, Corman VM, Muth D, Goettsche M, et al. Genomic characterization of severe acute respiratory syndrome-related coronavirus in European bats and classification of coronaviruses based on partial RNA-dependent RNA polymerase gene sequences. *J. Virol*. 2010 [citado: enero 24 2021]; 84(21):11336-49. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20686038/> doi: 10.1128 / JVI.00650-10.
23. Drosten C, Günther S, Preiser W, van der Werf S, Brodt H-R, Becker S, et al. Identification of a novel coronavirus in patients with severe acute respiratory syndrome. *N. Engl. J. Med*. 2003 [citado: mayo 15 2020]; 348(20):1967-76. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12690091/> doi: 10.1056
24. Chen B, Tian EK, He B, Tian L, Han R, Wang S, Xiang Q, Zhang S, El Arnaout T, Cheng W. Resumen de coronavirus humanos letales. *Transd. de sen*. 2020 [citado mayo 15 2020]; 5(1):89. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32533062/>. doi: 10.1038
25. Organización Mundial de la Salud (OMS). Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV). 2019 [citado: mayo 22]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-\(mers-cov\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-(mers-cov)).
26. Aasiyah C, Burtram C. MERS-CoV: Comprender la última amenaza del nuevo coronavirus Humano. 2018. [citado: 20 de mayo 2020]; *Rev. Viruses*. 10(2):93-106. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29495250/> Doi: 10.3390/v10020093.
27. Riou J, Althaus CL. Patrón de transmisión temprana de humano a humano del nuevo coronavirus wuhan 2019 (2019-nCoV). [citado: junio 22 2020]; *Euro Surveill*. 25(4):2000058. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7001239/> Doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.4.2000058
28. Organización Mundial de la Salud (OMS). Nuevo coronavirus-china. Preparación y respuesta ante emergencias enero 2020. [citado: 12 de mayo 2020]; Disponible en: <https://www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china/es/>
29. Bedford J., Enria D., Giesecke J. et.al. COVID-19: hacia el control de una pandemia. *Lancet*. 2020; [citado: en mayo 23 2020];

- 395(10229): 1015-1018. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32197103/> Doi: 10.1016 / S0140-6736 (20) 30673-5.
30. Medina L, Exposición laboral a COVID-19 en personal de salud. Rev. Salud Pública de Méx, 2020 [citado: 8 julio 2020]; 62(5):459 Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/11736/11921> <https://doi.org/10.21149/11736>
31. Ehrlich H, Marca M, Elkbuli A. Protegiendo a nuestros trabajadores de la salud durante la pandemia de COVID-19. Rev. Am J Emerg Med. 2020 [citado: 8 julio 2020]; 38(7):1527-1528. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7162741/>
- Doi: [10.1016 / j.ajem.2020.04.024](https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.04.024)
32. Matthew F, Chersich. et al. COVID-19 en África: atención y protección para los trabajadores sanitarios de primera línea. Rev. Salud Global 2020 [citado: agosto 24 2020]; 16(46). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7227172/>
33. Palacios M., Santos E., Velázquez M. COVID-19, una emergencia de salud pública mundial 2020. [citado: septiembre 12 2020]; Rev. Clin Esp. 2020 [citado: agosto 24 2020]; (20):30092-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7102523/>
34. OMS. Recomendaciones sobre el uso de mascarillas en el contexto de la COVID-19. Orientaciones provisionales. 2020 [citado: septiembre 12 2020]; Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332657/WHO-2019-nCov-IPC\\_Masks-2020.4-spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332657/WHO-2019-nCov-IPC_Masks-2020.4-spa.pdf)
35. Aranáz A, Velázquez G, Guijarro V, Beltrán J, García M, Valencia M, Bischofberger C. Mascarillas como equipo de protección individual durante la pandemia de COVID-19: cómo, cuándo y cuáles deben utilizarse. 2020; Rev. J Health Qual Res. [citado: septiembre 12 2020] 35(4):245-252. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7316065/>.
36. Boskoski I, Gallo C, Wallace M, Costamagna G. COVID-19 pandemic and personal protective equipment shortage: protective efficacy comparing masks and scientific methods for respirator reuse 2020. [citado: octubre 12 2020]; Rev. Endosc gastrointestinal 92(3):519-523. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7184993/>. DOI: [10.1016/j.gie.2020.04.048](https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.04.048)
37. Compani M, González E, Abad E. Reutilización limitada y uso prolongado de los respiradores de máscara con filtro. [citado: enero 15 2021]; Rev. Enferm Clín may 2020. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7241318/> DOI: [10.1016 / j.enfcli.2020.05.012](https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.05.012)
38. OIT Cinco formas de proteger al personal de salud durante la crisis por COVID-19. 2020 [citado: enero 12 2021]; Disponible: [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_740405/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_740405/lang-es/index.htm)
39. OPS-OMS. Requerimientos para uso de equipos de protección personal (EPP) para el nuevo corona virus (2019 nCoV) en establecimientos de salud, junio 2020. [citado: enero 15 2021] Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51905?show=full>.
40. Moreno M. et.al. Factores relacionados con el contagio por SARS-CoV-2 en profesionales de la salud en España. Proyecto SANICOVI. 2020. [citado: enero 15 2021]; Rev. Enf. Clínica. 30(6):360-370. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32571661/> <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.05.021>
41. Pérez F, Pérez A, Arcos N, De la Mata M, Ortiz M, Simón E, et.al. SARS-CoV-2 infection among hospital workers of one of the most severely affected institutions in Madrid, Spain: a surveillance cross-sectional study.2020. [citado enero 15 2020]; Rev. Infect Control Hosp Epidemiol octubre 2020; 29:1-28. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33118904/>
42. Shubha Nagesh, Stuti Chakraborty. Salvar al personal sanitario de primera línea en medio de la crisis COVID-19: desafíos y recomendaciones. [citado enero 15 2021]; Rev Journal of global health, abril 2020; 10(1):010345. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7183244/>
43. Carpio L, et al. Médicos de primera línea de atención infectados por COVID-19 durante un brote hospitalario en Veracruz México 2020. [citado: enero 16 2020]; Rev. Med Int Mex. 36(6):781-788. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2020/mim206f.pdf>
44. Santos M, Jaque D, Serrano S. Métodos de Desinfección y Reutilización de Mascarillas con Filtro Respirador Durante la Pandemia de SARS-CoV-2 2020. [citado: enero 16 2021]; Rev. Int. J. Odontostomat. 14(3):310-315. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v14n3/0718-381X-ijodontos-14-03-310.pdf>
45. Mera A, Delgado M, Merchán A, Cabra G, Calvache J. Conocimientos y necesidades del personal de salud sobre elementos de protección personal en el departamento del cauca, durante la pandemia por coronavirus COVID-19 2020. [citado: enero 16 2020]; Rev ResearchGate. Resultados preliminares. Disponible en: file:///C:/Users/USER/Downloads/Manuscrito.%20(2).pdf
46. Peraza C. X. Salud laboral frente a la pandemia del COVID-19 en Ecuador. 2020 [citado: enero 16 de 2021]; Rev. Medisur; 18(3):507-511. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2020000300507&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2020000300507&lng=es).
47. Manual para la prevención y tratamiento del COVID-19. Primer Hospital Afiliado, Facultad de Medicina de la Universidad de Zhejiang. Elaborado Conforme a la Experiencia Clínica. 2020. [citado: enero 19 2021]; Disponible en: <https://www.sesst.org/wp-content/uploads/2020/04/manual-de-prevencion-y-tratamiento-de-covid-19-standard-spanish.pdf.pdf>
48. Smereka J, Szarpak L. El uso del equipo de protección personal en la era de la pandemia. COVI-19. Soy J Emerg. Med. 2020. [citado: enero 17 de 2020] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32305157/> doi:10.1016/j.ajem.2020.04.028
49. OPS-OMS. COVID-19. Enfermedad por coronavirus 2019. Cómo ponerse el equipo de protección personal [EPP]. [citado: enero 19 2021]; Disponible en: <https://www.paho.org/sites/default/files/2020-03/equipo-proteccion-personal-1-page.pdf>
50. Organización Mundial de la Salud (OMS). Uso racional del equipo de protección personal frente a la Mcovid-19 y aspecto que considerar en situaciones de escasez graves. Orientaciones provisionales, 2020 [citado: enero 19 2021]; Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331810/WHO-2019-nCoV-IPC\\_PPE\\_use-2020.3-spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331810/WHO-2019-nCoV-IPC_PPE_use-2020.3-spa.pdf)
51. Pranab C, et al. Trabajadores de la salud e infección por SARS-CoV-2 en India: una investigación de casos y controles en la época del COVID-19. 2020. Indian J Med Res. [citado: enero 28 de 2020]; 151(5):459-467. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32611916/> doi: 10.4103 / ijmr. IJMR\_2234\_20.
52. Pawinee D, et al. Estudio de casos y controles sobre el uso de medidas de protección personal y el riesgo de infección por SARS CoV2 en Tailandia. 2020. Emerg Infec Dis. [citado: enero 28 de 2020]; 26(11):2607-2616. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32931726/> Doi: 10.3201 / eid2611.203003