

Efectividad del uso de doble mascarilla para prevenir la transmisión de del SARS-CoV-2

Nota Técnica



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

UNIDAD DE ANÁLISIS Y GENERACIÓN DE EVIDENCIAS EN SALUD PÚBLICA

NOTA TÉCNICA COVID-19 N° 17: Efectividad del uso de doble mascarilla para prevenir la transmisión de del SARS-CoV-2

POBLACIÓN: Población general, entorno comunitario

TECNOLOGÍA: Uso de doble mascarilla o combinación de una mascarilla y respirador KN95

FECHA: octubre de 2021

ANTECEDENTES

- Este informe se efectúa en atención a la solicitud de la Jefatura del Instituto Nacional de Salud.
- El objetivo es sintetizar la evidencia científica publicada respecto a la efectividad del uso de doble mascarilla o combinación de una mascarilla y respirador KN95 en un entorno comunitario. El respirador KN95 fue incluido, ya que está disponible para su uso en la comunidad.

ANÁLISIS

MÉTODOS

1. Pregunta PICO abordada

¿Cuál es la efectividad del uso de doble mascarilla o combinación de una mascarilla y respirador KN95 para prevenir la transmisión de del SARS-CoV-2?

Población	Población general, entorno comunitario
Intervención	- Uso de doble mascarilla, sea de tipo desechable como la mascarilla quirúrgica o reutilizable, de fabricación propia o comercial, con productos textiles u otros materiales que permitan cubrir la boca, nariz y mentón. - Combinación de mascarilla y respirador KN95
Comparación	- Uso de una sola mascarilla o uso de respirador KN95 únicamente
Desenlaces	- Incidencia de infección por SARS-CoV-2 En ausencia de resultados para este desenlace: - Nivel de protección respiratoria o propiedades de filtración de partículas

2. Criterios de elegibilidad

Los criterios de selección de los estudios fueron los siguientes:

- Estudios que corresponden a la pregunta PICO y que reporten resultados para al menos uno de los desenlaces considerados.
- Se incluyeron estudios publicados en idioma inglés y español.
- Diseño de estudios a incluir: ensayos clínicos, ensayos de campo, estudios de cohorte y en ausencia de éstos, estudios preclínicos (simulaciones bajo condiciones de laboratorio)
- Se excluyeron cartas al editor, revisiones narrativas y artículos de opinión.

3. Métodos de búsqueda

Se realizó una búsqueda sistemática hasta el 21 de octubre de 2021 en COVID-END, MEDLINE/ PubMed, MedRxiv y en la Plataforma Living Overview of the Evidence (L·OVE) de la Fundación Epistemonikos, incluyendo términos en lenguaje natural y lenguaje estructurado (Tesauros) según cada base de datos para COVID-19 ó SARS-CoV-2 y “doble mascarilla”. Las estrategias de búsqueda están disponibles en el Anexo 01.

4. Selección de evidencia, extracción de datos y análisis

La selección de estudios consideró una fase inicial de lectura de títulos y resúmenes, seguida de una fase de lectura del texto completo de las referencias potencialmente relevantes identificadas. La selección y extracción de los datos fue realizada por un solo revisor. Se realizó una síntesis narrativa de los datos extraídos. Este informe no incluye una evaluación de riesgo de sesgo de los estudios incluidos.

RESULTADOS

1. Efectividad del uso de doble mascarilla o de la combinación de mascarilla y respirador KN95.

No se encontraron estudios que hayan evaluado la efectividad de usar doble mascarilla o combinar mascarilla más el respirador KN95 en entornos comunitarios.

Como evidencia indirecta, se identificó un estudio caso-control(1) realizado en 223 trabajadores de salud de Cali, Colombia que evaluó los factores asociados a la infección por SARS-CoV-2 (resultado positivo del RT-PCR) en el periodo de Junio a Julio de 2020, obteniendo la información a partir de entrevistas telefónicas. Los autores reportaron que el uso de un respirador de alta eficiencia (N95 ó P100) o una combinación de mascarilla de tela más mascarilla quirúrgica fuera del lugar de trabajo mostró un efecto protector (OR ajustado = 0.27; IC del 95%: 0.09-0.80). Sin embargo, no se reportó si este efecto protector se mantuvo cuando se analiza únicamente la combinación de mascarilla de tela más mascarilla quirúrgica, asimismo no se señala el tipo de tela ni el número de capas de la mascarilla utilizada. Otras limitaciones del estudio incluyen el riesgo de sesgo de memoria, sesgo de selección de la población (el 67% de la población no pudo ser contactada), sesgo en la medición de los factores de interés (evaluados mediante autoreporte) y confusión residual. La amplitud del intervalo de confianza revela además imprecisión en el estimado. La evidencia procedente de este estudio presenta serias limitaciones para su extrapolación en entornos comunitarios.

2. Evidencia procedente de estudios experimentales

Se seleccionaron 5 estudios que reportan resultados para el uso de doble mascarilla en comparación al uso de una sola mascarilla o uso de ésta con modificaciones para mejorar el ajuste. La capacidad de filtración de los materiales utilizados fue reportada en 2 estudios(2,3), el factor de ajuste fue evaluado en un único estudio(3), mientras que 2 estudios reportaron la eficiencia en el control de la fuente(3,4) y 3 estudios lo hicieron para la reducción de la exposición a los aerosoles en el receptor(4-6). Los estudios utilizaron métodos distintos para las simulaciones y medición de sus desenlaces.

Chavez-Ruiz et al.(5) en un manuscrito aún no revisado por pares reportaron el nivel de protección respiratoria ante aerosoles brindado por el respirador KN95, la mascarilla quirúrgica, las modificaciones del respirador y de la mascarilla para mejorar el ajuste y el uso de doble mascarilla o la combinación de mascarilla quirúrgica encima del respirador KN95. Para este desenlace se realizó la medición de partículas externas e internas al respirador o mascarilla colocada sobre un maniquí y se saturó de partículas el ambiente donde se realiza el experimento a partir de un generador de partículas neumático desarrollado por el Instituto Nacional de Salud del Perú y que genera partículas menores a 10 µm de diámetro aerodinámico.

Sickbert-Bennett et al.(2) en un estudio en Estados Unidos, estimaron la eficiencia de filtración ajustada (EFA) que incluye combinación de la eficiencia de filtrado intrínseca del material de la mascarilla y la capacidad de ajuste a la cara a partir de simulaciones con participación de 3 voluntarios que fueron expuestos a una cámara saturada con partículas. Los dispositivos evaluados fueron la mascarilla quirúrgica, mascarilla de tela o similar y el uso de doble mascarilla quirúrgica, doble mascarilla de tela o la combinación de una mascarilla de tela y una mascarilla quirúrgica.

Brooks et al.(4) reportan un estudio de simulación experimental realizado por el CDC de Estados Unidos, donde se evaluó dos métodos para mejorar el desempeño de la mascarilla para procedimientos médicos o mascarilla quirúrgica: 1) doble mascarilla (mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de la mascarilla quirúrgica) y 2) Mascarilla quirúrgica anudada y doblada para optimizar ajuste (“knotting- tucking”). Esta última técnica, también llamada “nudos y pliegues” consiste en anudar las bandas para las orejas donde se unen con el borde de la mascarilla, luego doblar y plegar el material sobrante debajo de los bordes. Un video de su realización está disponible en la web del CDC(7). Se utilizó un simulador modificado con dos formas de cabeza elastoméricas flexibles (una fuente y un receptor) para simular la exposición del receptor a los aerosoles producidos por la fuente. Los autores reportaron resultados para: 1) la eficiencia para reducir la cantidad de partículas emitidas durante una tos simulada (control de la fuente) y 2) la eficiencia de ambos métodos para reducir la exposición a los aerosoles emitidos durante un período de respiración. Para este último desenlace se evaluaron varios escenarios, dependiendo de si el emisor o fuente y el receptor usaban o no mascarillas, doble mascarilla o mascarilla anudada y ajustada.

Koh et al.(6) en Singapur, evaluó la protección que brindan diferentes tipos de mascarillas /respirador (respirador N95, mascarilla quirúrgica y mascarilla de tela) teniendo en cuenta el ajuste imperfecto en el usuario. Para ello utilizaron un maniquí para simular la exhalación, la tos y la inhalación de gotitas de 0.3 a 5.0 µm de diámetro. Basados en la estimación combinada de la protección hacia afuera al exhalar y protección hacia adentro al inhalar,

los autores reportaron que para actividades respiratorias con tasas de flujo bajas, como exhalar e inhalar, se tendría poco o ningún beneficio de usar una máscara N95 o usar mascarilla doble (mascarilla de tela con una capa de filtro no tejido en el medio encima de una mascarilla quirúrgica) frente a una sola mascarilla quirúrgica, en la población general. Sin embargo, para actividades respiratorias con altos índices de flujo como toser, existiría cierta protección adicional con usar doble mascarilla, en comparación con una sola mascarilla quirúrgica o sólo una mascarilla de tela. También encontraron que una mascarilla N95 mal ajustada ofrece incluso menos protección (protección hacia dentro <40%) para la inhalación en comparación con las mascarillas quirúrgicas y de tela. Los resultados están disponibles en un manuscrito aún no revisado por pares.

Blachere et al.(3) en un manuscrito aún no revisado por pares, reportan los resultados de eficiencia de la protección de varias modificaciones del uso de mascarillas incluyendo el uso de doble mascarilla, con el fin de mejorar el ajuste y reducir la cantidad de aerosoles expulsados durante las toses y exhalación simulada en un estudio financiado por el CDC de Estados Unidos. Se evaluaron dos tipos de mascarillas para procedimientos médicos (3 capas) y tres tipos de mascarillas de tela de diferentes materiales (mezcla de poliéster o algodón) de 2,3 y 4 capas, 2 de ellas con varilla nasal de metal ajustable. El uso de doble mascarilla consistió en una mascarilla de tela de 3 capas encima de una mascarilla de procedimientos médicos. Las modificaciones de ajuste evaluadas fueron: cruzar las bandas para las orejas, mascarilla anudada y doblada para optimizar ajuste (“knotting- tucking”), uso de un soporte de mascarilla (armazón que se usa debajo de la mascarilla), uso de una correa de extensión para las bandas de las orejas o salvaorejas, uso de palancas o ajustadores de las bandas para las orejas y uso de un accesorio para fijar las mascarillas (se usan sobre una mascarilla para mejorar su ajuste, porque ayudan a reducir la fuga de aire alrededor de los bordes de la mascarilla) (Ver Anexo 2). Los autores determinaron la eficiencia en la filtración y resistencia al flujo de aire de inhalación, realizaron pruebas de ajuste en 4 seres humanos y en maniqués, realizaron la medición del control de la fuente determinado por el porcentaje de partículas bloqueadas para aerosoles exhalados o tosidos (eficiencia de captura, referida al porcentaje de partículas de aerosol que fueron bloqueadas por la mascarilla en la fuente) y determinaron la reducción de la exposición respiratoria utilizando un simulador que expulsa un aerosol de prueba (la fuente) y un simulador de respiración (el receptor) dentro de una cámara experimental. Sin embargo, no reportan resultados de este desenlace para el uso de doble mascarilla.

Hallazgos principales

Eficiencia de la filtración de partículas (Tabla 1)

La eficiencia de filtración difiere dependiendo del material y el número de capas de las mascarillas. Los resultados de 2 estudios fueron consistentes en mostrar que la eficiencia de filtración de las mascarillas de tela es pobre (menor a 50%) incluso en aquellas con 3 y 4 capas con varilla nasal metálica ajustable y es menor que lo observado para mascarillas quirúrgicas o de procedimientos médicos, donde la eficiencia osciló entre 55% a 96%. El uso de doble mascarilla quirúrgica disminuyó la eficiencia de filtración y no se observaron mejoras con usar doble mascarilla de tela o usar la mascarilla quirúrgica encima de una mascarilla de tela. Los resultados para la combinación de una mascarilla de tela encima de una mascarilla quirúrgica fueron divergentes entre los estudios. Sickbert-Bennett et al. evidenció una mejora en la eficiencia de filtración con la combinación (eficiencia de 66% a 81% dependiendo del tipo de mascarilla utilizada frente a 55% con sólo mascarilla quirúrgica) mientras que Blachere no observó cambios con la combinación frente a usar sólo mascarilla quirúrgica o de procedimientos médicos.

Pruebas de ajuste (Tabla 2)

El mayor aumento en el factor de ajuste se logró con una mascarilla quirúrgica o de procedimientos médicos más un accesorio para fijar la mascarilla de tipo abrazadera (4.5 a 7 veces en comparación a la mascarilla sin modificaciones) seguido de la modificación consistente en anudar y doblar (o plegar) la mascarilla a quirúrgica o de procedimientos médicos “Knotted & tucked” (aumento de 3.5 a 3.8 veces). El uso de doble mascarilla también aumentó el factor de ajuste pero en menor grado a lo observado con las dos modificaciones antes señaladas.

Eficiencia de control de la fuente (Tabla 3)

Este desenlace está referido a la capacidad para bloquear las partículas emitidas por un simulador de fuente durante una tose o respiración simulada, también es denominada como eficiencia de captura. En comparación a usar una sola mascarilla quirúrgica o de procedimientos médicos o una sola mascarilla de tela, el uso de doble mascarilla incrementó la eficiencia en el control de la fuente cuando se simuló la tose y exhalación (eficiencia de 85% a 92%). La doble mascarilla estaba compuesta de una mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de una mascarilla quirúrgica o similar. Esta mejora también fue observada con el uso de una sola mascarilla con modificaciones como el accesorio para fijarla tipo abrazadera (95% a 99%) o al anudar y plegar la mascarilla “Knotted & tucked” (74%). La adición de un accesorio para fijar la mascarilla de tela de 4 capas con varilla nasal metálica ajustable también mostró aumentos considerables en el control de la fuente (eficiencia de 91 a 92%)

Reducción de la exposición en el receptor (Tabla 4)

Se evaluó la eficacia con la que las mascarillas, sus modificaciones o la doble mascarilla reducían la exposición a los aerosoles emitidos durante un período de respiración.

A partir de los experimentos realizados, el uso de una mascarilla quirúrgica encima de un respirador KN95 aumenta la protección de quien los usa (receptor) al reducir la exposición frente a aerosoles generados en mayor grado que si sólo usara el respirador KN95 (reducción del 89%). No obstante, la adición de ligas elásticas al respirador KN95 para ajuste en la cabeza obtuvo un mejor desempeño: reducción del 97%.

Esta mejora también se observó si el receptor usaba una mascarilla de tela con ajuste a la cabeza y clip nasal metálico encima de una mascarilla quirúrgica (reducción del 74%). Si conjuntamente la fuente como el receptor usaban doble mascarilla, la reducción observada fue del 96%.

Realizar modificaciones a las mascarillas quirúrgicas como adicionar un clip nasal robusto y ligas elásticas para ajuste a la cabeza también optimizó la eficacia en la reducción de la exposición del receptor (91%). Si conjuntamente la fuente como el receptor usaban mascarillas modificadas con la técnica de nudos y pliegues (Knotted & tucked), la reducción observada fue del 96%.

La eficiencia en la reducción de la exposición brindada por usar doble mascarilla quirúrgica fue pobre (41%)

Tabla 1. Resultados reportados para Eficiencia de filtración

	Una mascarilla					Doble mascarilla			
	Tipo de mascarilla	Descripción	Eficiencia (% ± DE)	Estudio		Tipo	Descripción	Eficiencia (% ± DE)	Estudio
Una mascarilla	Mascarilla quirúrgica o similar	Mascarilla de procedimientos médicos	55 ± 11	Sickbert-Bennett et al.*	Doble mascarilla quirúrgica	Dos mascarillas quirúrgicas puestas una encima de otra	66 ± 12%	Sickbert - Bennett et al.*	
		mascarilla de procedimientos médicos	82.0 ± 0.8	Blachere et al.		Doble mascarilla de tela	Doble mascarilla de tela de algodón	57 ± 14	Sickbert - Bennett et al.*
		Mascarilla quirúrgica	96.4 ± 0.1	Blachere et al.	Mascarilla quirúrgica y de tela		Mascarilla quirúrgica encima de mascarilla de tela	55±10 a 60±14	Sickbert - Bennett et al.*
	Mascarilla de tela de algodón ó pañuelo de algodón o pasamontañas de poliéster	41±12 a 44±12	Sickbert-Bennett et al.*	Mascarilla de tela encima de mascarilla quirúrgica		66 ± 5 a 81± 6	Sickbert - Bennett et al.*		
	Mascarilla de tela mezcla de poliéster de 2 capas	20.2 ± 0.8	Blachere et al.	Mascarilla de tela, de algodón de 3 capas encima de mascarilla de procedimientos médicos		83.3 ± 2.4	Blachere et al.		
	Mascarilla de tela	Mascarilla de tela de algodón de 3 capas con varilla nasal metálica ajustable	21.0 ± 2.5	Blachere et al.	Mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de mascarilla quirúrgica	95.5 ± 0.9	Blachere et al.		
Mascarilla de tela mezcla de algodón y poliéster de 4 capas con varilla nasal metálica ajustable		36.0 ± 9.9	Blachere et al.						

DE: Desviación estándar

*Sickbert - Bennett et al. reportó la eficiencia de filtración ajustadas, que incluye la eficacia de filtrado intrínseca del material de la mascarilla y la eficacia de ajuste a la cara.

Tabla 2. Resultados reportados para Factor de ajuste (Blachere et al.)

Tipo de mascarilla	Factor de ajuste* (media ± DE)	Tipo de modificación	Factor de ajuste* (media ± DE)
Mascarilla de procedimientos médicos, 3 capas	1.6 ± 0.5	Cruzar las bandas para las orejas	1.1 ± 0.2
		usar un soporte de máscara	1.0 ± 0.0
		correa de extensión para las bandas de las orejas o salvaorejas	5.4 ± 3.2
		uso de ajustadores de las bandas para las orejas	4.0 ± 2.0
		mascarilla anudada y doblada “Knotted & tucked”	6.0 ± 1.5
		accesorio para fijar las mascarilla tipo abrazadera	7.2 ± 1.0
Mascarilla quirúrgica, 3 capas	1.8 ± 0.4	Cruzar las bandas para las orejas	1.1 ± 0.2
		usar un soporte de máscara	1.6 ± 0.5
		correa de extensión para las bandas de las orejas o salvaorejas	3.3 ± 1.2
		uso de ajustadores de las bandas para las orejas	6.0 ± 5.8
		mascarilla anudada y doblada “Knotted & tucked”	6.3 ± 3.6
		accesorio para fijar las mascarilla tipo abrazadera	13.3 ± 3.7
Mascarilla de tela, mezcla de poliéster de 2 capas	1.4 ± 0.3	accesorio para fijar las mascarillas tipo abrazadera	2.0 ± 0.0
Mascarilla de tela de algodón de 3 capas con varilla nasal metálica ajustable	1.3 ± 0.5	accesorio para fijar las mascarillas tipo abrazadera	2.0 ± 0.0
Mascarilla de tela mezcla de algodón y poliéster de 4 capas con varilla nasal metálica ajustable	1.5 ± 0.6	accesorio para fijar las mascarillas tipo abrazadera	4.6 ± 1.5
Mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de mascarilla de procedimientos médicos	4.2 ± 2.6		
Mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de mascarilla quirúrgica	2.1 ± 1.1		

*Factor de ajuste en humanos (4 participantes) reportado por Blachere et al.
DE: Desviación estándar

Tabla 3. Resultados reportados para eficiencia en el control de la fuente.

Tipo de mascarilla	Eficiencia (%± DE)	Con modificaciones	Eficiencia	Doble mascarilla
Mascarilla quirúrgica (Brooks et al.)	56.1 ± 5.8	Mascarilla quirúrgica anudada y doblada para optimizar ajuste	77.0 ± 3.1	Mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de mascarilla quirúrgica 85.4 ± 2.4 (frente a tos) Mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de mascarilla de procedimientos médicos: - 85% (frente a tos) - 92% (frente a exhalación) Mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de mascarilla quirúrgica: - 92% (frente a tos) - 91% (frente a exhalación)
Mascarilla quirúrgica (Blachere et al.)	63% (frente a tos) 55% (frente a exhalación)	Mascarilla quirúrgica o de procedimientos médicos, anudada y doblada ("Knotted & tucked") ó uso de ajustadores de las bandas para las orejas	74% (frente a tos y exhalación)	
Mascarilla de procedimientos médicos (Blachere et al.)	56% (frente a tos) 42% (frente a exhalación)	Mascarilla quirúrgica o de procedimientos médicos con correa de extensión para las bandas de las orejas o salvaorejas	75% (frente a tos) Sin cambios (exhalación)	
		Mascarilla quirúrgica o de procedimientos médicos con accesorio para fijar las mascarilla tipo abrazadera	95% (frente a tos) 99% (frente a exhalación)	
Mascarilla de tela, mezcla de poliéster de 2 capas (Blachere et al.)	42% (frente a tos) 36% (frente a exhalación)			
Mascarilla de tela de algodón de 3 capas (Brooks et al.)	51.4 ± 7.1	Mascarilla de tela de algodón de 3 capas con varilla nasal metálica ajustable y con accesorio para fijar las mascarilla tipo abrazadera	~70% (frente a tos)* ~ 62% (frente a exhalación)*	
Mascarilla de tela de algodón de 3 capas con varilla nasal metálica ajustable (Blachere et al.)	51% (frente a tos) 44% (frente a exhalación)			
Mascarilla de tela mezcla de algodón y poliéster de 4 capas con varilla nasal metálica ajustable (Blachere et al.)	71% (frente a tos) 62% (frente a exhalación)	Mascarilla de tela mezcla de algodón y poliéster de 4 capas con varilla nasal metálica ajustable y con accesorio para fijar las mascarilla tipo abrazadera	91% (frente a tos) 92% (frente a exhalación)	

*Datos aproximados según el gráfico disponible en el reporte.

Tabla 4. Resultados reportados para reducción de la exposición del receptor a los aerosoles generados o protección respiratoria.

Categoría	Tipo de mascarilla	Tipo de uso	% de reducción \pm DE	Estudio
Mascarilla 7 respirador sin modificaciones	Respirador KN95	Usada por el receptor	75 \pm 4.7	Chavez-Ruiz et al.
	Mascarilla quirúrgica	Usada por el receptor	32 \pm 10	Chavez-Ruiz et al.
	Mascarilla quirúrgica	Usada por la fuente y el receptor	84.3	Brooks et al.
Mascarilla / respirador con modificaciones	Respirador KN95 con una liga elastomérica para ajuste a cabeza	Usada por el receptor	97 \pm 1.2	Chavez-Ruiz et al.
	Mascarilla quirúrgica con adición de liga elastomérica para ajuste a cabeza	Usada por el receptor	66 \pm 3.9	Chavez-Ruiz et al.
	Mascarilla quirúrgica con adición de liga elastomérica para ajuste a cabeza y clip nasal robusto	Usada por el receptor	91 \pm 1.7	Chavez-Ruiz et al.
	Mascarilla quirúrgica anudada y doblada para optimizar ajuste	Usada por la fuente y el receptor	95.9 \pm 0.02	Brooks et al.
Doble mascarilla o combinación de respirador y mascarilla	Mascarilla quirúrgica sujeta a orejas encima de respirador KN95	Usada por el receptor	89 \pm 2.2	Chavez-Ruiz et al.
	Dos mascarillas quirúrgicas puestas una encima de otra	Usada por el receptor	41 \pm 0.5	Chavez-Ruiz et al.
	Mascarilla de tela con ajuste a cabeza y clip nasal de aluminio robusto encima de mascarilla quirúrgica	Usada por el receptor	74 \pm 4.6	Chavez-Ruiz et al.
	Mascarilla de tela con una capa de filtro no tejido en el medio encima de una mascarilla quirúrgica	Usada por el receptor	Frente a toser: >90% Inhalar y exhalar: Ningún beneficio adicional frente a una sola mascarilla quirúrgica	Koh et al.
	Mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de mascarilla quirúrgica	Usada por la fuente y el receptor	96.4 \pm 0.02	Brooks et al.

* Chavez et al reportó resultados en términos de nivel de protección respiratoria.

CONCLUSIONES

- El objetivo del informe fue sintetizar la evidencia científica publicada respecto a la efectividad del uso de doble mascarilla o combinación de una mascarilla y respirador KN95 en un entorno comunitario.
- No se encontraron estudios clínicos que hayan evaluado la efectividad de usar doble mascarilla o combinar mascarilla más el respirador KN95 en entornos comunitarios.
- Se identificaron 5 estudios de simulación experimental que evaluaron a) la capacidad de filtración de partículas de los materiales utilizados por las mascarillas, b) el factor de ajuste, c) la eficiencia en el control de la fuente, referido a la capacidad para bloquear las partículas emitidas por un simulador (fuente) durante una tos o respiración simulada o d) la reducción de la exposición a los aerosoles en el receptor. Los estudios utilizaron métodos distintos para las simulaciones y medición de sus desenlaces.
- Respecto a la **eficiencia en la filtración de partículas**, existe inconsistencia en los resultados para la combinación de una mascarilla de tela encima de la mascarilla quirúrgica o de procedimientos médicos, ya que uno de los estudios observó un aumento de la eficiencia de filtración (66% a 81% con la combinación frente a 55% con solo una mascarilla quirúrgica) mientras que un estudio adicional no observó cambios en los resultados luego de usar doble mascarilla. Los estudios si coincidieron en mostrar que la eficiencia de las mascarillas de tela es pobre, usar doble mascarilla quirúrgica disminuyó la eficiencia de filtración y no se observaron mejoras con usar doble mascarilla de tela o usar la mascarilla quirúrgica encima de la mascarilla de tela.
- El uso de doble mascarilla (mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de mascarilla quirúrgica) aumentó el **factor de ajuste** pero en menor grado a lo logrado con modificaciones para optimizar el ajuste a una sola mascarilla quirúrgica o de procedimientos médico, consistentes en usar un accesorio tipo abrazadera para fijar la mascarilla ó la técnica de nudos y pliegues “Knotted & tucked” que consiste en anudar las bandas para las orejas donde se unen con el borde de la mascarilla, luego doblar y plegar el material sobrante debajo de los bordes.
- En comparación a usar una sola mascarilla quirúrgica o de procedimientos médicos o una sola mascarilla de tela, el uso de doble mascarilla incrementó la **eficiencia en el control de la fuente** (85% a 92%). La combinación consistió en una mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de una mascarilla quirúrgica o similar. Esta mejora también fue observada con el uso de un accesorio tipo abrazadera para fijar la mascarilla (95% a 99%) o con la técnica de nudos y pliegues (74%).
- Frente a sólo usar un respirador KN95, el uso de una mascarilla quirúrgica encima de un respirador KN95 aumenta la protección respiratoria de quien los usa (**reducción de la exposición** del 89%), aunque una modificación al respirador que optimice su ajuste como la adición de ligas elásticas para ajuste en la cabeza obtuvo mejores resultados (reducción del 97%). Si conjuntamente la fuente generadora de los aerosoles como el receptor usaban doble mascarilla, la reducción de la exposición fue del 96%, cuando la combinación consistió en una mascarilla de tela de algodón de 3 capas encima de una mascarilla quirúrgica. Resultados similares se obtuvieron si conjuntamente la fuente como el receptor usaban mascarillas quirúrgicas modificadas con la técnica de nudos y pliegues.
- Basados en la evidencia disponible, los mejores resultados, a partir de simulaciones en laboratorio, se observaron con el uso de doble mascarilla (mascarilla de tela de algodón de al menos 3 capas encima de una mascarilla quirúrgica), la combinación de una mascarilla quirúrgica encima de un respirador KN95 o con las modificaciones que optimicen el ajuste al rostro, como adicionar ligas elásticas para ajustar el respirador KN95 a la cabeza, emplear la técnica de nudos o pliegues en las mascarillas quirúrgicas o adicionar un accesorio de tipo abrazadera para fijar la mascarilla.
- No es posible establecer en qué medida estos resultados se traducirían con niveles de protección respiratoria en situaciones reales.

REFERENCIAS

1. Rodriguez-Lopez M, Parra B, Vergara E, Rey L, Salcedo M, Arturo G, et al. A case-control study of factors associated with SARS-CoV-2 infection among healthcare workers in Colombia. *BMC Infect Dis* [Internet]. el 27 de agosto de 2021 [citado el 21 de octubre de 2021];21(1):878. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06581-y>
2. Sickbert-Bennett EE, Samet JM, Prince SE, Chen H, Zeman KL, Tong H, et al. Fitted Filtration Efficiency of Double Masking During the COVID-19 Pandemic. *JAMA Intern Med* [Internet]. el 1 de agosto de 2021 [citado el 21 de octubre de 2021];181(8):1126–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2021.2033>
3. Blachere FM, Lemons AR, Coyle JP, Derk RC, Lindsley WG, Beezhold DH, et al. Face mask fit modifications that improve source control performance [Internet]. 2021 sep [citado el 21 de octubre de 2021] p. 2021.09.16.21263642. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.09.16.21263642v2>
4. Brooks JT. Maximizing Fit for Cloth and Medical Procedure Masks to Improve Performance and Reduce SARS-CoV-2 Transmission and Exposure, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2021 [citado el 21 de octubre de 2021];70. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/mm7007e1.htm>
5. Chavez-Ruiz MC, Camargo BR, Torres LR, Bellido C. Modifications of the fit and combination of surgical masks and KN95 respirators to increase respiratory protection against SARS-CoV-2 [Internet]. *SciELO Preprints*; 2021 [citado el 21 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/2266>
6. Koh XQ, Sng A, Chee JY, Sadovoy A, Luo P, Daniel D. Outward and inward protections of different mask designs for different respiratory activities [Internet]. 2021 abr [citado el 21 de octubre de 2021] p. 2021.04.07.21255097. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.04.07.21255097v2>
7. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). How to Knot and Tuck Your Mask to Improve Fit [Internet]. 2021 [citado el 25 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=GzTAZDsNBe0>

ANEXOS

Anexo 01. Estrategias de búsqueda

Medline / Pubmed

Fecha de búsqueda: 21 de octubre de 2021

Nro	Componente	Estrategia de búsqueda	Resultados
#1	COVID-19	(((((COVID-19[MeSH Terms]) OR (SARS-COV-2[MeSH Terms])) OR (coronavirus*[Title/Abstract])) OR ("coronavirus"[Title/Abstract])) OR (COVID[Title/Abstract])) OR (COVID-19[Title/Abstract])) OR (COVID19[Title/Abstract])) OR (sars*[Title/Abstract])) OR ("severe acute respiratory syndrome*[Title/Abstract])	206,142
#2	Doble mascarilla	"double mask*" OR "two mask"	4,012
#3	#1 AND #2	(((((COVID-19[MeSH Terms]) OR (SARS-COV-2[MeSH Terms])) OR (coronavirus*[Title/Abstract])) OR ("coronavirus"[Title/Abstract])) OR (COVID[Title/Abstract])) OR (COVID-19[Title/Abstract])) OR (COVID19[Title/Abstract])) OR (sars*[Title/Abstract])) OR ("severe acute respiratory syndrome*[Title/Abstract]) AND ("double mask*" OR "two mask*")	16

COVID-END (Búsqueda de revisiones sistemáticas)

Fecha de búsqueda: 21 de octubre de 2021

Consulta	Resultado
Evidence about public-health measures / Evidence about public-health measures / Wearing masks*	7
Seleccionadas	0

Plataforma L·OVE para COVID-19 de la Fundación Epistemonikos

Fecha de búsqueda: 21 de octubre de 2021

Estrategia de búsqueda	Resultado
"Double Masking" OR "doubling mask" OR "two masks" OR "Double mask"	15

MedRxiv

Fecha de búsqueda: 21 de octubre de 2021

Consulta	Resultado
"double mask*" AND (COVID-19 OR SARS-CoV-2)" (match all words)	148

Anexo 02. Modificaciones a las mascarillas realizadas en el estudio de Blachere et al.



Obtenido de: Blachere FM, Lemons AR, Coyle JP, Derk RC, Lindsley WG, Beezhold DH, et al. Face mask fit modifications that improve source control performance. 2021 sep. 2021.09.16.21263642. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.09.16.21263642v2>

Leyenda:

- Crossed earloop modificacion: cruzar las bandas para las orejas
- Mask Bracket modificacion: soporte para la máscara
- Earloop strap modificacion: Correa de extensión para las bandas de las orejas o salvaorejas
- Earloop Toggle modificacion: uso de ajustadores de las bandas para las orejas
- Knotted & Tucked modificacion: mascarilla ajustada y doblada o técnica de nudos y pliegues
- Mask Brace modificacion: Accesorio para fijar la mascarilla tipo abrazadera.

Autora

Fabiola Huaroto Ramírez¹

¹ Unidad de Análisis y Generación de Evidencias en Salud Pública (UNAGESP), Centro Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Salud.

Repositorio general de documentos técnicos UNAGESP:

<http://www.portal.ins.gob.pe/es/cnsp/cnsp-unagesp/unagesp/documentos-tecnicos-unagesp>

NOTA: El Instituto Nacional de Salud es un Organismo Público Ejecutor del Ministerio de Salud del Perú dedicado a la investigación de los problemas prioritarios de salud y de desarrollo tecnológico. El Instituto Nacional de Salud tiene como mandato el proponer políticas y normas, promover, desarrollar y difundir la investigación científica-tecnológica y brindar servicios de salud en los campos de salud pública, control de enfermedades transmisibles y no transmisibles, alimentación y nutrición, producción de biológicos, control de calidad de alimentos, productos farmacéuticos y afines, salud ocupacional, protección del medio ambiente y salud intercultural, para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población. A través de su Unidad de Análisis y Generación de Evidencias en Salud Pública (UNAGESP) participa en el proceso de elaboración de documentos técnicos, basados en la mejor evidencia disponible, que sirvan como sustento para la aplicación de intervenciones en Salud Pública, la determinación de Políticas Públicas Sanitarias y la Evaluación de Tecnologías Sanitarias.