

# COVID-19: La evidencia sobre las medidas preventivas

*COVID-19: Evidence on preventive measures*

José Luis Cabrera-Rivero <sup>1</sup>

## RESUMEN

La emergencia de infecciones por SARS-CoV-2 obligaron a implementar una serie de medidas preventivas que han demostrado ser efectivas en mitigar el avance de la COVID-19. Dichas medidas estuvieron basadas en evidencia clínica y la mayoría se basaron en experiencias de pandemias anteriores. Estudios durante la pandemia validaron sus resultados y permitieron desaconsejar algunas otras de limitada eficacia. En el presente artículo desarrollamos las principales medidas preventivas y la evidencia que las respalda.

**Palabras clave:** SARS-CoV-2, COVID-19, prevención, distanciamiento social, ventilación, mascarillas.

## ABSTRACT

*The emergence of SARS-CoV-2 infections forced the implementation of a series of preventive measures that have proven to be effective in mitigating the advance of COVID-19. These measures were based on clinical evidence, and most were based on experiences from previous pandemics. Studies during the pandemic validated their results and made it possible to discourage some others of limited efficacy. In this article we develop the main preventive measures and the evidence that supports them.*

**Key words:** SARS-CoV-2, COVID-19, prevention, social distancing, ventilation, masks.

<sup>1</sup> Médico Neumólogo, Jefe del Departamento de Medicina de Clínica Internacional

**Citar como:** Cabrera-Rivero J. COVID-19: La evidencia sobre las medidas preventivas. *Interciencia méd.* 2023;13(2): 40-50. DOI: [DOI: https://doi.org/10.56838/icmed.v13i2.140](https://doi.org/10.56838/icmed.v13i2.140)

**Recibido:** 15/04/2023 **Aprobado:** 09/05/2023 **Publicado:** 08/07/2023



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

## Introducción

La pandemia de COVID-19, causada por el virus SARS-CoV-2, ha afectado a millones de personas globalmente, produciendo un impacto sin precedentes en múltiples sectores, y causando significativa morbimortalidad que la sitúa como una de las pandemias más fatales de la humanidad. Todo ello fue posible por la alta transmisibilidad del virus, inclusive antes del desarrollo de síntomas, la transmisión desde casos asintomáticos, la prevalencia de población vulnerable, así como por factores sociales y estructurales de diversa índole.

También significó un cambio en nuestras costumbres y hábitos por las medidas preventivas recomendadas. Estas medidas representaron un rol crucial para controlar la diseminación del virus y reducir la carga de los sistemas de salud, los que rápidamente fueron sobrepasados. La mayoría de ellas fueron un reflejo de las recomendaciones brindadas en la epidemia de la influenza, MERS y SARS, que comparten rutas de transmisión con el SARS-CoV-2.<sup>1,2</sup>

Una vez detectados los primeros casos, se activó un mecanismo de vigilancia de “neumonías de etiología no definida”, establecida en la ola del 2003 de la epidemia del SARS. Las investigaciones epidemiológicas permitieron concluir que la transmisión humano-humano ocurrió entre contactos cercanos desde la tercera semana de diciembre de 2019, estimándose un número básico de reproducción ( $R_0$ ) de 2.2.<sup>3</sup> Por lo general, un brote epidémico progresará si el  $R_0$  es  $>1$ , y las medidas de control buscan más bien que dicho factor sea menor a 1. Así, se

implementaron medidas como el distanciamiento social, el uso de mascarillas, higiene de manos y, posteriormente, la vacunación. Además, medidas como el mejoramiento de la ventilación en espacios cerrados, el cierre de lugares públicos y el confinamiento en casa, que fueron medidas impopulares y que generaron resistencia. Ciertamente, algunas medidas demoraron en recomendarse, como el uso de mascarillas de alto grado de protección al inicio de la pandemia, y otras resultaron innecesarias, como la desinfección del calzado, las compras, etc.

Algunas de las recomendaciones estuvieron sujetas a cambios conforme se generaba la evidencia sobre el comportamiento del SARS-CoV-2. A continuación desarrollaré la evidencia sobre las medidas preventivas más importantes, y sobre otras que no lo fueron. No desarrollaremos aspectos relacionados a la vacunación, no por menos relevancia, sino porque merece una revisión más específica.

### Medidas higiénicas generales

Al inicio de la pandemia, lo más preocupante para las autoridades de salud pública era la transmisión por medio de gotículas grandes, como las que se expulsan a corta distancia con la tos o estornudos, estableciéndose los primeros lineamientos de comportamiento individual para prevenir la COVID-19. Medidas como lavado las manos, el distanciamiento, el aislamiento de los casos positivos y el uso de mascarillas fueron rápidamente implementadas y difundidas por las autoridades sanitarias (Figura 1).<sup>4-5</sup>

#### Medidas higiénicas

- Lávese las manos con frecuencia con agua y jabón durante al menos 20 segundos o use un desinfectante a base de alcohol (con un contenido de alcohol  $>60\%$ ). Esto es particularmente importante después de la exposición a un lugar público, sonarse la nariz y toser/estornudar,
- Evite tocarse los ojos, la nariz y la boca con las manos sin lavar,
- Practique la higiene respiratoria: cúbrase la boca y la nariz al toser o estornudar con un pañuelo desechable, deseche el pañuelo inmediatamente en un contenedor de basura cerrado y luego lávese las manos,
- Limpie y desinfecte las superficies que se tocan con frecuencia.

#### Distanciamiento social/minimización de contactos

- Evite el contacto cercano con personas: intente mantener una distancia de al menos 2 metros,
- Evite dar la mano, especialmente a aquellos que tengan fiebre, tos o estornudos,
- Evite los lugares concurridos y mal ventilados,
- Trate de maximizar la ventilación donde sea posible,
- Restrinja las reuniones con miembros de otros hogares.

#### Aislamiento

- Quédese en casa y autoaíslese si tiene algún síntoma (incluso si es leve)
- Siga los procedimientos de aislamiento si es un contacto de un caso confirmado.

#### Coberturas faciales

- Use una mascarillas de acuerdo con la guía local.

**Figura 1.** Medidas generales de cuidado contra la transmisión de COVID-19 <sup>4</sup>.

Salieron publicaciones sobre el tiempo de permanencia y viabilidad del virus en distintas superficies. Dependiendo factores fundamentalmente ambientales y el tipo de variante, el SARS-CoV-2 puede permanecer viable hasta por 72 horas en superficies de plástico y acero (hasta 7 días con la variante ómicron), en superficies porosas podría detectarse virus viables en horas; y en superficies no porosas, hasta semanas.<sup>6-8</sup> Con esta información, se emitieron recomendaciones para la desinfección de las compras, superficies comunes, el calzado e inclusive hasta del asfalto y neumáticos de los vehículos. Sin embargo, la probabilidad de transmisión a través del contacto con dichas superficies u objetos potencialmente contaminadas es muy baja y la relevancia de dichas recomendaciones, muy pobre.<sup>9</sup>

La higiene de las superficies comunes debe continuar como lo hacíamos regularmente antes de la pandemia. Lógicamente, si tenemos un enfermo en casa, se requiere desinfectar frecuentemente las superficies con las que el infectado tuvo contacto. El virus puede ser inactivado con alcohol 70%, peróxido de hidrógeno 0.5%, o hipoclorito de sodio 0.15. No es necesario ni recomendable la desinfección de manos y superficies con soluciones de alcohol de alto grado, el uso de desinfectantes de uso hospitalario como el amonio cuaternario ni el uso de guantes en la comunidad. Para la higienización de las manos será suficiente agua y jabón o alcohol en gel.<sup>10</sup>

### Uso de mascarillas

En la mayor parte del mundo el uso de mascarillas simple (quirúrgicas) fue mandatorio para controlar la diseminación del virus desde la fuente misma de contagio.<sup>11</sup> Inicialmente, el uso de mascarillas se dirigió a evitar la transmisión a través de gotículas grandes y solo se recomendó el uso de mascarillas de alto grado de protección (por ejemplo: respiradores N95) en situaciones de generación de aerosoles como en las salas endoscópicas, procedimientos respiratorios, entre otras.<sup>5</sup> Esto cambió con el desarrollo de la evidencia de que la transmisión ocurría principalmente a través de aerosoles, es decir, a través de pequeñas partículas exhaladas por las personas infectadas al respirar, hablar o toser, sobretodo en ambientes cerrados, y en mucho menor medida por contacto con superficies, o gotitas expelidas a corta distancia. Cobró

así más importancia el uso de mascarillas con mayor capacidad de filtración y con buen sello cubriendo nariz y boca.<sup>12</sup>

Contrario a las recomendaciones técnicas de entidades como la Organización Mundial de la Salud (OMS) que no priorizaban a los aerosoles como mecanismo de transmisión, en un documento de posición de diciembre de 2021, un grupo de científicos de la Association for Aerosol Research (GAeF) escribió que “la transmisión del SARS-CoV-2 se produce en ambientes interiores casi sin excepciones, y que la transmisión en exteriores es extremadamente rara y casi nunca lleva a brotes”. Asimismo, observaron que los aerosoles persistían en el ambiente por mucho más tiempo en espacios confinados debido a la limitación al flujo de aire.<sup>13</sup> Paralelamente, en mayo del 2021 se publicó un artículo donde se describieron 10 argumentos científicos a favor de la ruta por aerosoles como mecanismo de transmisión dominante del SARS-CoV-2,<sup>14</sup> de manera que el riesgo de infección es 1000 veces mayor luego de la exposición de partículas virales en aerosol que con el contacto con una superficie contaminada. Por otro lado, existen condiciones en las que la emisión de aerosoles es máxima: durante un ejercicio intenso se expulsa 132 veces más partículas de aerosol por minuto en comparación al reposo, lo cual es particularmente importante para implementar mayores medidas de prevención en gimnasios, por ejemplo.<sup>15</sup>

Cuando un infectado no usa mascarilla, los virus aerosolizados pueden permanecer suspendidos en el aire durante muchas horas,<sup>16</sup> pero son eficazmente contenidos mediante su uso.<sup>12</sup> Así, se recomienda el uso de mascarillas no solo contra la fuente de contagio sino como una medida de protección de contagios para la comunidad, trabajadores sanitarios y principalmente para las personas vulnerables.<sup>17</sup> Sin embargo, el tipo de mascarilla será recomendada según el riesgo de exposición.

Varios estudios mostraron las ventajas del uso del respirador N95 sobre las mascarillas quirúrgicas. Estas últimas no han sido diseñadas para la protección respiratoria sino para prevenir las salpicaduras de líquidos sobre el rostro o para evitar rociar gotas

grandes al entorno, pudiendo dejar escapar los aerosoles, a diferencia de los respiradores que sí están diseñados para la protección respiratoria a través de su sello alrededor del rostro y su filtro eficaz en contener la inhalación de virus cargados en los aerosoles (partículas entre 0.5-3µm).<sup>12</sup> Se ha demostrado que los respiradores N95 son capaces de filtrar partículas tan diminutas como 0.007 µm (10 veces más pequeñas que los virus) con una eficiencia de >95%, mientras que las máscaras quirúrgicas pueden tener una eficiencia variable para contener entre el 15-80% de partículas del tamaño “en rango de virus”.<sup>18</sup> El uso adecuado del respirador N95 constituye un elemento esencial de seguridad para el trabajador sanitario y su uso debe ser priorizado para ellos (y no para la población general), sobre todo en ambientes donde se realizan procedimientos generadores de aerosoles (endoscopías, emergencias, cuidados intensivos, salas de operaciones, etc.).<sup>19-21</sup> Sin embargo, considerar que no necesariamente más es mejor: cubrir un respirador N95 con una mascarilla quirúrgica podría producir mayor riesgo de fugas faciales al crear una resistencia adicional al flujo espirado.<sup>22,23</sup>

El uso de una mascarilla con buen sello facial reducirá la transmisión tanto al controlar la fuente infecciosa como para proteger a las personas susceptibles. Si ambas partes usan la mascarilla, paciente infectado y persona susceptible, la eficacia en evitar la transmisión se potencia a un 80% para cada uno de ellos, disminuyendo el riesgo de infección a tan solo un 4%, comparado con el uso de mascarilla por solo una de las partes que lo disminuye a un 20%.<sup>24,25</sup>

Estas evidencias soportaron la implementación de estrategias para el uso universal de mascarillas, por un lado, y en menor escala, para el uso individual, de manera más focalizada. El uso universal es efectivo en reducir la cantidad de casos de COVID-19 en la comunidad,<sup>26</sup> en cambio, el uso individual solo protege a la persona que la usa del aire potencialmente contaminado, como ocurre en ambientes de alto riesgo de transmisión, con un bajo impacto en la transmisión comunitaria.<sup>27,28</sup>

Lejos de mostrar eficacia tan solo en modelos teóricos, en la práctica, en los países donde el uso de mascarillas fue obligatorio se registró 45.7% menos

mortalidad y 29% en reducción de la transmisión del SARS-CoV-2.<sup>29</sup> En un estudio realizado en Pekín, se demostró una efectividad del 79% para evitar la transmisión entre los miembros de la familia, usando mascarillas simples como medida preventiva.<sup>30</sup>

Conforme transcurría la pandemia, se fueron modificando las recomendaciones sobre el uso de mascarillas. En mayo del 2021, el Centro de Control de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos las flexibilizó y condicionó al status de vacunación. Sin embargo, es probable que dichas medidas no hayan sido correctamente dictadas.<sup>27</sup> Un estudio llevado a cabo entre estudiantes secundarios y personal docente entre marzo y junio de 2022, en escuelas con y sin medidas de mascarilla universal, demostró que el 40% de casos de COVID-19 presentados entre el staff y 32% de los casos en estudiantes se debieron al retiro de las políticas de uso universal de mascarillas, inclusive considerando instituciones con sistemas de ventilación mejorados.<sup>31</sup>

En enero de 2023, la OMS cambió sus recomendaciones y recomendó usar mascarillas en determinadas situaciones, independientemente de la epidemiología local: En personas expuestas recientemente al SARS-CoV-2, en personas con sospecha o casos confirmados de COVID-19, personas con riesgo de compromiso grave por COVID-19 y en toda persona que se exponga a lugares hacinados, cerrados y con mala ventilación sobre todo en situaciones de alta transmisión de COVID-19 en la comunidad.<sup>32</sup> El Gobierno del Reino Unido fue más allá y recomienda además usarla en coyunturas de alta circulación de otro tipo de virus, como en invierno y en lugares concurridos y cerrados.<sup>4</sup> Para febrero de 2023, casi todos los países del mundo han liberado la obligatoriedad del uso de mascarilla, manteniéndose en la mayoría de países de manera opcional y en situaciones de alto riesgo de transmisión o de vulnerabilidad.

El uso de mascarillas generó controversia sobre un posible impacto negativo sobre el aprendizaje y desarrollo de habilidades sociales. Por el contrario, se ha demostrado que las mascarillas no comprometen el desarrollo del lenguaje en escolares, inclusive en niños con problemas de audición,<sup>33</sup> ni tampoco las habilidades

de reconocimiento de gestos faciales en población escolar.<sup>34</sup> Además, a inicios de enero del 2022 un estudio demostró, en un periodo de observación de 1 año, que las escuelas con mandato de mascarillas tuvieron 14% menor frecuencia de cierre de escuelas por COVID-19, y consecuentemente, menor impacto en la enseñanza.<sup>35</sup>

Recientemente, una revisión sistemática que incluyó estudios realizados en brotes de influenza y COVID-19, no encontraron mayor beneficio en el uso de mascarillas en la comunidad, y tampoco diferencia entre el uso de mascarillas quirúrgicas vs respiradores N95 en uso hospitalario cotidiano. Sin embargo, los autores reportan alto riesgo de sesgo en los ensayos, y el baja adherencia a las intervenciones durante los estudios que les impidieron sacar conclusiones firmes.<sup>36</sup> Será necesario realizar estudios complementarios.

### Ventilar para prevenir

Durante la pandemia se rescataron las conocidas medidas de control administrativas, ambientales y de protección personal que durante décadas se desarrollaron para el control de la tuberculosis.<sup>37</sup> Sin embargo, las medidas administrativas para aislar o establecer flujos diferenciados para los afectados se tornaron difíciles de implementar conociendo la alta frecuencia de casos asintomáticos o sintomáticos que simulan procesos respiratorios altos banales, y la ausencia de pruebas diagnósticas rápidas altamente sensibles.<sup>25</sup> En cambio, cobró preponderancia la ventilación como medida ambiental.

La ventilación y la filtración son dos técnicas eficientes para eliminar físicamente los virus del aire, de modo que las personas estén expuestas a menor concentración. La ventilación natural es una medida costo-efectiva para detener la transmisión de aerosoles a largas distancias, sin embargo, no demostró serlo para evitar la transmisión a cortas distancias en casos con altas cargas virales emitidas al respirar, hablar, toser, etc., sobre todo, en espacios cerrados.<sup>28,38</sup> Existen experiencias en la comunidad, donde la ventilación mecánica (con inyectores y extractores de aire) ha demostrado ser efectiva. Un estudio reciente realizado en escuelas italianas demuestra que sistemas de ventilación mecánica con 2.4 recambios de aire por hora (RAH), pueden reducir la transmisión del COVID-19 en

40%, y con 6 RAH, reducen el riesgo en más del 80%.<sup>39</sup> Sin embargo, en la comunidad, la medida más costo efectiva seguirá siendo la ventilación natural. Exceptuando localidades andinas que experimentan épocas de friaje, abrir puertas y ventanas constituye una medida efectiva para diluir el aire potencialmente contaminado y permitir suficientes recambios de aire que protejan a los ocupantes. Tanto la ventilación natural como la mecánica son estándares que deben considerarse en la práctica médica regular para evitar la transmisión nosocomial de patógenos transmitidos por aerosoles, aún cuando represente una fuerte inversión.

### Es preferible mantener una distancia segura

La experiencia china sugiere que la detección y aislamiento precoces de los casos positivos previene la transmisión de manera más efectiva que las medidas de distanciamiento (5 veces vs 2.6 veces). Sin embargo, sin las medidas de distanciamiento y restricciones en el tránsito, la epidemia se habría extendido exponencialmente en otras regiones.<sup>40</sup>

Los lineamientos de distancia mínima de separación y duración de la exposición no logran aclararse, debido una serie de factores intercurrentes en cualquier contacto entre personas, el comportamiento de las gotitas exhaladas, la carga viral, el flujo de aire y las barreras que lo limitan.<sup>41</sup> Las distancias establecidas de 1 ó 2 metros se basan en la distancia promedio que logran viajar las gotas pequeñas y grandes que puede emitir una persona infectada, sin considerarse que las gotitas pequeñas en aerosol pueden hacerlo por mucho mayores distancias.<sup>41,42</sup> De hecho, la dinámica de la transmisión por aerosoles que considera la OMS y otras agencias, sigue el dicotómico modelo nacido en 1930 de una simple emisión de gotas grandes y pequeñas. El modelo actual contempla la emisión de una nube de gas turbulento, caliente y húmedo, que atrapa y transporta en su interior grupos de gotitas de distintos tamaños, lo que les permite viajar por mayores distancias y conservarse suspendidas y concentradas en el aire por mayor tiempo, hasta por 16 horas.<sup>43,44</sup> Con las condiciones de ideales, la nube turbulenta de gas podría viajar hasta 7-8m en unos pocos segundos,<sup>44,45</sup> sin considerar que las partículas virales podría viajar a través de los ductos de ventilación o de patrones de flujos de aire en ciertas construcciones. Estos hallazgos explican la transmisión

de casos en gimnasios, iglesias, auditorios, donde las personas pueden cantar, jadear o hablar en voz alta, a pesar de contar con cierto distanciamiento.<sup>41</sup>

En exteriores, por otro lado, si una distancia mínima se mantiene, la probabilidad de transmisión será muy baja debido a la alta circulación de aire que diluye las partículas emitidas. Se estima 19 veces menor riesgo de transmisión en exteriores que en ambientes interiores.<sup>46</sup> De esta manera, si uno se mantiene en movimiento y con una distancia razonable al aire libre, las mascarillas no son necesarias. Se estima que menos del 1% de los contagios ocurren al aire libre. No obstante, aún en exteriores, si no se mantiene cierta distancia, mirándonos y conversando cara a cara, cantando, riendo, como en un concierto de música, por ejemplo, entonces estaremos en riesgo no tanto por aerosoles sino por transmisión por gotas.<sup>47</sup>

Aunque se asume que el riesgo de transmisión es mayor con más de 5-15 minutos de contacto con un caso positivo,<sup>48</sup> tanto el tiempo de exposición como la distancia recomendados dependerán de una serie de variables que no pueden uniformizarse. Así como el riesgo de transmisión a un metro de distancia parece ser 2-10 veces mayor que a 2 metros, mientras mayor distancia será mejor y si no es posible, se recomienda otra medida de mitigación como el uso de mascarilla o minimizar la exposición.<sup>49</sup>

Se han diseñado modelos con medidas de contención según el riesgo de transmisión, en función a determinados factores del mundo real, como el tiempo y grado de ocupación en el ambiente y grado de ventilación. (Figura 2)<sup>41</sup>

Tipo y nivel de actividad grupal	Baja concurrencia			Alta concurrencia		
	Exteriores y bien ventilado	Interiores y bien ventilado	Mal ventilado	Exteriores y bien ventilado	Interiores y bien ventilado	Mal ventilado
<b>Uso de mascarillas, contacto por corto tiempo</b>						
	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red
<b>Uso de mascarillas, contacto prolongado</b>						
	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Red
	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red
	Green	Yellow	Red	Yellow	Red	Red
<b>No mascarillas, contacto por corto tiempo</b>						
	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red
	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red
<b>No mascarillas, contacto prolongado</b>						
	Green	Yellow	Red	Yellow	Red	Red
	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red
	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red

**Riesgo de transmisión**

Bajo       Medio       Alto

**Figura 2.** Estimación del riesgo de transmisión en distintos escenarios. Riesgo cualitativo de transmisión de personas asintomáticas en diferentes ambientes en función del tiempo de ocupación, ventilación y grado de concurrencia. No se considera variables relacionadas con sintomatología y carga viral del caso índice. Modificado de Jones y col.<sup>41</sup>

### El impopular confinamiento y cierre de escuelas

Varios estudios han mostrado que el confinamiento en casa ayudó a ralentizar la propagación de la pandemia, sin embargo, la efectividad no ha sido uniforme y ha dependido de muchos factores como el grado de cumplimiento por parte de la población. Su efectividad disminuye con el tiempo, a la par al cumplimiento, debido al fenómeno llamada “fatiga pandémica”.<sup>50</sup> Se esperaba que el confinamiento también permitiera ganar tiempo para implementar mejor los servicios de salud, retrasando y atenuando el impacto de la ola de contagio. Una revisión de la experiencia de 202 países que decretaron el confinamiento de ciudades y regiones, encontró que existieron menos casos de COVID-19, así como una disminución en la transmisibilidad<sup>51</sup> y en la mortalidad en el rango de 2% diario tras decretar el confinamiento;<sup>52</sup> sin embargo, un metanálisis -cuestionado por su metodología- sugiere que el confinamiento no ha logrado reducir significativamente las muertes por COVID-19, aunque sin enfocarse en la reducción de infecciones y hospitalizaciones.<sup>53</sup>

Yakusheva et al., estudiaron los costos y beneficios de las medidas de mitigación implementadas en EEUU tales como uso de mascarillas, distanciamiento físico y cierre de escuelas, concluyendo que tales medidas salvaron más vidas en comparación al daño económico que causaron.<sup>54</sup> Del mismo modo, un estudio sobre el cierre de escuelas en EEUU ha demostrado una disminución del 62% en la incidencia de casos y de 58% en la mortalidad.<sup>55</sup> Evidencia durante el brote de la variante Delta en 1.1 millones de escolares de nueve estados de EEUU, demostró que la política de uso obligatorio de mascarillas redujo en 72% la transmisión, comparados con políticas de uso opcional o parcial.<sup>56</sup> Por otro lado, luego de 2 años de interrupciones educativas en el mundo, resulta claro que el efecto ha sido muy negativo en el aprendizaje. Aunque el aprendizaje virtual no produce los mismos resultados que la educación presencial, la tecnología utilizada de manera eficaz pudo cerrar las brechas educativas y prevenir la pérdida de aprendizaje. Sin embargo, los cierres de las escuelas fueron en promedio más prolongados en países en vías de desarrollo, en donde hay menores oportunidades para un aprendizaje remoto efectivo. Más de la mitad de los niños de 10 años en países en vías de desarrollo

no podía leer ni comprender un texto simple y se estima que esta cifra podría llegar al 70%. El efecto negativo ha sido mayor en áreas rurales, en niños de menor edad o con discapacidad y en minorías étnicas. El impacto negativo durante la pandemia, empero, se puede ver en países de todos los niveles de ingresos y se verá reflejado inclusive en el total de ingresos que podrían recibir durante toda su vida. La salud mental, violencia y trabajo infantil también tienen indicadores fuertemente negativos.<sup>57</sup>

### Perspectivas futuras

Un aspecto particularmente importante por la cantidad de casos fatales que pudo haberse evitado en países del primer mundo fue la demora en implementar las restricciones, por no enfrentar frontalmente la emergencia de casos o por políticas inconsistentes entre dependencias gubernamentales como ocurrió en EEUU (Gobierno Federal vs CDC). Los países que implementaron medidas de restricción social más precozmente (Corea del Sur, Singapur, Japón, Hong Kong) tuvieron significativamente menor progresión de casos que los que demoraron en implementarla (EEUU, Francia, Italia).<sup>40</sup> Estas experiencias resaltan la importancia de implementar políticas sanitarias no solamente eficaces y basadas en la evidencia, sino también oportunas.

Es necesario considerar la protección concurrente de las medidas preventivas para el COVID-19 sobre otras enfermedades respiratorias como la influenza.<sup>58</sup> Kuo y col., por ejemplo, reportaron un efecto colateral beneficioso sobre la actividad de influenza en Taiwan, con una rápida disminución a menos del 50% del histórico reportado y prácticamente sin casos severos entre las semanas epidemiológicas 8-12 del 2020, tras implementar las medidas de control en respuesta a la COVID-19.<sup>59</sup> Un estudio similar reporta una disminución de casos del 76% entre las semanas 5-9 del 2020, comparado con los periodos correspondientes de los 3 años previos.<sup>60</sup> Se espera que las medidas preventivas sean asimiladas eficientemente entre la población y continúen protegiéndonos contra futuras epidemias y, sin ir muy lejos, contra los microbios endémicos y estacionales.

Finalmente, debe tenerse en cuenta que las pandemias se vienen incrementando en frecuencia y que la actual pandemia no será la última. Se han registrado 6 pandemias en los 20 últimos años, cuando ocurrían cada segunda o tercera centuria, y los virus responsables han sido de transmisión aérea y de origen zoonótico.<sup>61</sup> Factores como la globalización, los viajes aéreos, el aumento de población mundial, la invasión de hábitats animales, el avance de la urbanización, el cambio climático, la falta de cuidados en la manipulación de productos animales, la pérdida de hábitos básicos de higiene y cambios en el comportamiento social, contribuyen a la rápida diseminación de las enfermedades.<sup>62</sup> Pero también es cierto que estamos mejor preparados y equipados que antes, por lo que es posible delinear recomendaciones para reducir el riesgo de futuras pandemias e inclusive de las infecciones cotidianas.<sup>62,63</sup>

1. Regular la manipulación y comercialización de los animales exóticos o salvajes y productos de origen animal en general.
2. Luchar contra la deforestación, proteger territorios de población originaria y reservas naturales.
3. Promover constantes campañas de comunicación sobre la importancia de práctica básicas de higiene como el frecuente lavado de manos con jabón o higienización con alcohol en gel.
4. Difundir los beneficios del distanciamiento social, la ventilación de lugares cerrados, los cuidados al toser, estornudar, etc., usar mascarillas cuando se cursa con un proceso respiratorio, especialmente cuando se encuentran en lugares públicos.

## Conclusiones

El uso de mascarillas en lugares públicos, el lavado de manos, cubrirse nariz y boca al toser o estornudar, el distanciamiento social, evitar multitudes y espacios cerrados (sin ventilación) y evitar contacto con personas infectadas durante su periodo de contagio, son medidas que ha demostrado ser efectivas en cortar la cadena de transmisión en múltiples estudios.<sup>10</sup> Un metaanálisis y revisión sistemática publicado en noviembre de 2021 mostró una reducción en la incidencia de COVID-19 con la recomendación de lavado de manos (RR: 0.47), el uso

de mascarillas (RR: 0.47) y con el distanciamiento físico (RR: 0.75).<sup>29</sup> En Reino Unido estas medidas preventivas permitieron reducir en 74% el promedio de contactos diarios de infectados por COVID-19 y una disminución de su  $R_0$ .<sup>64</sup>

Tras alcanzar de cierta manera el control de los casos, de manera repetida los países fueron relajando sus medidas de contención, lo cual se relacionó con la generación de nuevos brotes. Esto representó un reto en mantener medidas efectivas pero socialmente aceptables y económicamente sostenibles, situación que fue facilitada grandemente por los efectos de la vacunación.

Hemos aprendido durante la pandemia la importancia de las medidas preventivas que han demostrado plena eficacia para mitigar la transmisión de la COVID-19. Existe evidencia de que difundir información sobre las medidas preventivas de manera transparente y advertir al público sobre los riesgos de la COVID-19 mejoraron la adherencia al cumplimiento y resultaron en cambios en las actitudes y comportamientos.<sup>65</sup> Estas lecciones deben guiar en adelante nuestro comportamiento social y personal, sin solo pensar en prevenir enfermarse de COVID-19, sino para prevenir la transmisión de agentes respiratorios en general.

## Bibliografía

1. Peeri NC, Shrestha N, Rahman MS, Zaki R, et al. The SARS, MERS and novel coronavirus (COVID-19) epidemics, the newest and biggest global health threats: what lessons have we learned? *Int J Epidemiol.* 2020;49(3):717-26.
2. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19): Similarities and differences between COVID-19 and Influenza [Internet]. 2021 [citado 31 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-similarities-and-differences-with-influenza>
3. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *N Engl J Med.* 2020;382(13):1199-207.
4. UK Health Security Agency. Guidance for living safely with respiratory infections, including coronavirus (COVID-19) [Internet]. 2022 [citado 31 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.gov.uk/guidance/living-safely-with-respiratory-infections-including-covid-19#full-publication-update-history>
5. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Alerta Epidemiológica: Nuevo Coronavirus (nCoV). 16 de enero de 2020, Washington, D.C. OPS/OMS. 2020 [Internet]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/node/65119>
6. Hirose R, Itoh Y, Ikegaya H, Miyazaki H, et al. Differences in environmental stability among SARS-CoV-2 variants of concern: both omicron BA.1 and BA.2 have higher stability. *Clin Microbiol Infect.* 2022;28(11):1486-91.
7. Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, Hui KPY. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *Lancet Microbe.* 2020;1(1):e10.
8. Paton S, Spencer A, Garratt I, Thompson KA, et al. Persistence of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Virus and Viral RNA in Relation to Surface Type and Contamination Concentration. *Appl Env Microbiol.* 2021;87(14):e0052621.
9. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Science Brief: SARS-CoV-2 and Surface (Fomite) Transmission for Indoor Community Environments. Updated April 5, 2021 [Internet]. [citado 30 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/science-and-research/surface-transmission.html>
10. Centers for Disease Control and Prevention. Prevent Getting Sick. Updated Apr 27, 2021. [Internet]. [citado 5 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/index.html>
11. Brooks JT, Butler JC, Redfield RR. Universal Masking to Prevent SARS-CoV-2 Transmission—The Time Is Now. *JAMA.* 2020;324(7):635-7.
12. Howard J, Huang A, Li Z, Tukekci Z, et al. An evidence review of face masks against COVID-19. *Proc Natl Acad Sci.* 2021;118(4):e2014564118.
13. Asbach C, Sheuch, Schmitt, Wehner B, Held A. Position paper: Risks of infection from an aerosol scientific. Perspective [Internet]. 2021. Disponible en: [http://docs.dpaq.de/17532-offener\\_brief\\_aerosolwissenschaftler.pdf](http://docs.dpaq.de/17532-offener_brief_aerosolwissenschaftler.pdf)
14. Greenhalgh T, Jimenes JL, Prather KA, Tufekci Z, Fisman D, Schooley R. Ten scientific reasons in support of airborne transmission of SARS-CoV-2. *The Lancet.* 2021;397(10285):1603-5.
15. Mutsch Benedikt, Heiber Marie, Grätz Felix, Hain Rainer, Schönfelder Martin, Kaps Stephanie, et al. Aerosol particle emission increases exponentially above moderate exercise intensity resulting in superemission during maximal exercise. *Proc Natl Acad Sci.* 2022;119(22):e2202521119.
16. Verma S, Dhanak M, Frankenfield J. Visualizing droplet dispersal for face shields and masks with exhalation valves. *Phys Fluids.* 2020;32(9):091701.
17. MacIntyre CR, Chughtai AA. A rapid systematic review of the efficacy of face masks and respirators against coronaviruses and other respiratory transmissible viruses for the community, healthcare workers and sick patients. *Int J Nurs Stud.* 2020;108:103629.
18. Bařazy A, Toivola M, Adhikari A, Sivasubramani SK, Reponen T, Grinshpun SA. Do N95 respirators provide 95% protection level against airborne viruses, and how adequate are surgical masks? *Am J Infect Control.* 2006;34(2):51-7.
19. Bartoszko JJ, Farooqi MAM, Alhazzani W, Loeb M. Medical masks vs N95 respirators for preventing COVID-19 in healthcare workers: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Influenza Respir Viruses.* 2020;14:365-73.
20. Tran K, Cimon K, Severn M, Pessoa-Silva CL, Conly J. Aerosol-generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS One.* 2012;7(4):e35797.
21. Centers for Disease Control and Prevention. Interim infection prevention and control recommendations for healthcare personnel during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Cent Dis Control Prev Website Publ* 2020 Updat July 15 2020 Accessed August 30 2020 [Internet]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommendations.html>
22. Mueller JT, Karimi S, Poterack KA, Seville MT, Tipton SM. Surgical mask covering of N95 filtering facepiece respirators: The risk of increased leakage. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2021;42(5):6227-8.
23. Mueller JT, Geyer HD, Karimi S, Poterack KA, Seville MTA, Buckner Petty S, et al. Two masks can be worse than one: N95 respirator failure caused by an overlying face mask. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022;1-3.
24. Leung CC, Lam TH, Cheng KK. Mass masking in the COVID-19 epidemic: people need guidance. *Lancet.* 2020;395:9455.
25. Esposito S, et al. Universal use of face masks for success against COVID-19: evidence and implications for prevention policies. *Eur Respir J.* 2020;55:2001260.

26. Brooks JT, Beezhold DH, Noti JD, et al. 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.* 2021;70:254-7.
27. Raifman J, Green T. Universal Masking Policies in Schools and Mitigating the Inequitable Costs of Covid-19. *N Engl J Med.* 2022;387:1993-4.
28. Leung NHL. Transmissibility and transmission of respiratory viruses. *Nat Rev Microbiol.* 2021;19:528-45.
29. Talic S, Shah S, Wild H, Gasevic D, et al. Effectiveness of public health measures in reducing the incidence of covid-19, SARS-CoV-2 transmission, and covid-19 mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2021;375:e068302.
30. Wang Y, Tian H, Zhang M, et al. Reduction of secondary transmission of SARS-CoV-2 in households by face mask use, deinfection and social distancing: a cohort study in Beijing, China. *BMJ Glob Health.* 2020;5(5):e002794.
31. Cowger TL, Murray EJ, Clarke J, et al. Lifting universal masking in schools — Covid-19 incidence among students and staff. *N Engl J Med.* 2022;387(21):1935-46.
32. World Health Organization. Infection prevention and control in the context of coronavirus disease (COVID-19): a living guideline, 13 January 2023 [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-ipc-guideline-2023.1>
33. Mitsven SG, Perry LK, Jerry CM, Messinger DS. Classroom language during COVID-19: Associations between mask-wearing and objectively measured teacher and preschooler vocalizations. *Front Psychol* [Internet]. 2022;13. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.874293>
34. Roberson D, Kikutani M, Döge P, Whitaker L, Majid A. Shades of emotion: What the addition of sunglasses or masks to faces reveals about the development of facial expression processing. *Cognition.* 2012;125:195-206.
35. Murray TS, Malik AA, Shafiq M, Lee A, Harris C, Klotz M, et al. Association of Child Masking With COVID-19-Related Closures in US Childcare Programs. *JAMA Netw Open.* 2022;5(1):e2141227.
36. Jefferson T, Dooley L, Ferroni E, Al-Ansary LA, et al. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2023, Issue 1 Art No: CD006207 [Internet]. Disponible en: 10.1002/14651858.CD006207.pub6
37. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care facilities. *MMWR.* 1994;43 (No. RR-13):1-132.
38. Wang CC, et al. Airborne transmission of respiratory viruses. *Science.* 2021;373:eabd9149.
39. Medscape Pulmonary Medicine. Italian study shows ventilation can cut school COVID cases by 82%. [Internet]. 2022 [citado 29 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.medscape.com/viewarticle/970705>
40. Lai S, Ruktanonchai NW, Zhou L, Prosper O, Luo W, Floyd JR, et al. Effect of non-pharmaceutical interventions to contain COVID-19 in China. *Nature.* 2020;585(7825):410-3.
41. Jones NR, Qureshi ZU, Temple RJ, Larwood JPJ, Greenhalgh T, Bourouiba L. Two metres or one: what is the evidence for physical distancing in covid-19? *BMJ* [Internet]. 2020;370. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/370/bmj.m3223>
42. Bourouiba L. Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions: Potential Implications for Reducing Transmission of COVID-19. *JAMA.* 2020;323(18):1837-8.
43. Fears AC, Klimstra WB, Diprex P, et al. Persistence of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in aerosol suspensions. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(9):2168-1271.
44. Bourouiba L, Dehandshoewoercker E, Bush JWM. Violent respiratory events: on coughing and sneezing. *J Fluid Mech.* 2012;745:537-63.
45. Bourouiba L. Images in clinical medicine: a sneeze. *N Engl J Med.* 2016;375(8):e15.
46. Hiroshi Nishiura, Hitoshi Oshitani, Tetsuro Kobayashi, Tomoya Saito, Tomimasa Sunagawa, Tamano Matsui, et al. Closed environments facilitate secondary transmission of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *medRxiv.* 1 de enero de 2020;2020.02.28.20029272.
47. Bulfone TC, Malekinejad M, Rutherford GW, Razani N. Outdoor Transmission of SARS-CoV-2 and Other Respiratory Viruses: A Systematic Review. *J Infect Dis.* 2021;223(4):550-61.
48. Cheng HY, Jian SW, Liu DP, et al. High transmissibility of Covid-19 near symptom onset. Posted on March 19, 2020. *MedRxiv.* 2020;2020.03.18.20034561.
49. Scientific Advisory Group in Emergencies. Transmission of SARS-CoV-2 and mitigating measures [Internet]. 2020. Disponible en: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/892043/S0484\\_Transmission\\_of\\_SARS-CoV-2\\_and\\_Mitigating\\_Measures.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/892043/S0484_Transmission_of_SARS-CoV-2_and_Mitigating_Measures.pdf)
50. Joshi, YV., Musalem, A. Lockdowns lose one third of their impact on mobility in a month. *Sci Rep.* 2021;11:22658.
51. Guzzetta G, Riccardo F, Marziano V, et al, COVID-19 Working Group. Impact of a Nationwide Lockdown on SARS-CoV-2 Transmissibility, Italy. *Emerg Infect Dis.* 2021;27(1):267-70.
52. Siedner MJ, Harling G, Reynolds Z, et al. Correction: Social distancing to slow the US COVID-19 epidemic: Longitudinal pretest-posttest comparison group study. *PLoS Med.* 2020;17:e1003376.
53. Herby J, Jonung L, Hanke SH. A literature review and meta-analysis of the effects of lockdowns on COVID-19 mortality. *Stud Appl Econ Johns Hopkins Inst Appl Econ Glob Health Study Bus Enterp* [Internet]. enero de 2022;SAE.(No.200). Disponible en: <https://sites.krieger.jhu.edu/iae/working-papers/studies-in-applied-economics/>
54. Yakusheva O, van den Broek E, Brekke G, Atherly A. Lives saved and lost in the first six month of the US COVID-19

- pandemic: A retrospective cost-benefit analysis. *PLoS One*. 2022;17(1):e0261759.
55. Auger KA, Shah SS, Richardson T, et al. Association Between Statewide School Closure and COVID-19 Incidence and Mortality in the US. *JAMA*. 2020;324:859-70.
  56. Boutzoukas AE, Zimmerman KO, Inkelas M, et al. School Masking Policies and Secondary SARS-CoV-2 Transmission. *Pediatrics*. 2022;149(6):e2022056687.
  57. Giannini S, Jenkins R, Saavedra J. A 100 semanas de la pandemia: la importancia de mantener las escuelas abiertas e invertir en programas de recuperación de aprendizaje. [Internet]. World Bank. Education for Global Development. 2022. Disponible en: <https://blogs.worldbank.org/education/100-weeks-pandemic-importance-keeping-schools-open-and-investing-learning-recovery>
  58. Wu D, Lu J, Liu Y, Zhang Z, Luo L. Positive effects of COVID-19 control measures on influenza prevention. *Int J Infect Dis*. 2020;95:345-6.
  59. Kuo S, Shih S, Chien L, Hsiung CA. Collateral Benefit of COVID-19 Control Measures on Influenza Activity, Taiwan. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(8):1928-30.
  60. Soo RJJ, Chiew CJ, Ma S, Pung R, Lee V. Decreased Influenza Incidence under COVID-19 Control Measures, Singapore. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(8):1933-5.
  61. Pike BL, Saylor KE, Fair JN, Lebreton M, et al. The origin and prevention of pandemics. *Clin Infect Dis*. 2010;50:1636-40.
  62. Bhadoria P, Gupta G, Agarwal A. Viral Pandemics in the Past Two Decades: An Overview. *J Fam Med Prim Care*. 2021;10(8):2745-50.
  63. Dopson AP, Pimm S, Hannah L, Kaufman L, et al. Ecology and Economics for Pandemic Prevention. *Science*. 2020;369(6502):379-81.
  64. Jarvis CI, Van Zandvoort K, Gimma A, et al, CMMID COVID-19 working group. Quantifying the impact of physical distance measures on the transmission of COVID-19 in the UK. *BMC Med*. 2020;18:124.
  65. Fulone I, Barreto JOM, Barberato-Filho S, Bergamaschi C de C, Lopes LC. Improving the adherence to COVID-19 preventive measures in the community: Evidence brief for policy. *Front Public Health*. 2022;10:894958.

---

### Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

### Conflictos de interés

Ninguno declarado por el autor.

### Correspondencia:

José Luis Cabrera Rivero  
Clínica Internacional Sede San Borja,  
Av. Guardia Civil 421 - 433. Lima - Perú  
**E-mail:** [jcabrera@cinternacional.com.pe](mailto:jcabrera@cinternacional.com.pe)