

Transmisión del SARS-CoV-2: repercusiones sobre las precauciones en materia de prevención de infecciones

Reseña científica
9 de julio de 2020



El presente documento es una versión actualizada de la reseña científica que se publicó el 29 de marzo de 2020 con el título *Vías de transmisión del virus de la COVID-19: repercusiones para las recomendaciones relativas a las precauciones en materia de prevención y control de las infecciones* e incluye nuevos datos científicos en relación con la transmisión del SARS-CoV-2, el virus que causa la COVID-19.

Introducción

En la presente reseña científica se proporciona un panorama general de las vías de transmisión del SARS-CoV-2, lo que se sabe acerca del periodo en el que las personas infectadas contagian el virus y las repercusiones que esa información tiene sobre las precauciones en materia de prevención y control de infecciones dentro y fuera de los establecimientos sanitarios. Esta reseña científica no es una revisión sistemática, es un documento en el que se refleja el resultado unificado de los análisis rápidos que la OMS y sus asociados han realizado de las publicaciones que figuran en revistas arbitradas y los originales que no han sido objeto de arbitraje científico y que se encuentran en servidores especializados en albergar artículos provisionales. Habida cuenta de que los artículos provisionales aún no han sido objeto de arbitraje científico, sus resultados deben interpretarse con cautela. Además, la presente reseña se fundamenta en varios debates celebrados mediante teleconferencias con el cuadro especial de expertos sobre preparación, capacidad operacional y respuesta en materia de prevención y control de infecciones ante la COVID-19 del Programa de Emergencias Sanitarias de la OMS y el grupo especial de la OMS sobre elaboración de orientaciones en materia de prevención y control de infecciones ante la COVID-19, y en análisis llevados a cabo por expertos externos que disponen de experiencia técnica pertinente.

El objetivo general del Plan Estratégico de Preparación y Respuesta para la COVID-19(1) es contener la COVID-19 mediante la reducción de la transmisión del virus y la prevención de las enfermedades y la muerte conexas. Los datos científicos de los que se dispone actualmente permiten suponer que el SARS-CoV-2, el virus que causa la COVID-19, se propaga principalmente de persona a persona. Entender cómo, cuándo y en qué situaciones se propaga el SARS-CoV-2 es fundamental para elaborar medidas eficaces de salud pública y de prevención y control de infecciones que consigan interrumpir las cadenas de transmisión.

Vías de transmisión

En este apartado se describen brevemente las posibles vías de transmisión del SARS-CoV-2, incluidos el contacto, las gotículas, los fómites, la transmisión aérea, la transmisión fecal-oral, la transmisión hemática, la transmisión maternofiliar y la transmisión de los animales al ser humano. La infección por el SARS-CoV-2 causa, principalmente, enfermedades respiratorias que van desde cuadros leves hasta cuadros graves y la muerte, y algunas de las personas infectadas por el virus nunca presentan síntomas.

Transmisión por contacto y por gotículas

El SARS-CoV-2 puede transmitirse por contacto directo, indirecto o estrecho con personas infectadas a través de las secreciones contaminadas (por ejemplo, la saliva, las secreciones respiratorias o las gotículas respiratorias) que se expulsan cuando una persona infectada tose, estornuda, habla o canta.(2-10) Las gotículas respiratorias tienen un diámetro de cinco a 10 micrómetros (μm); las gotas que tienen un diámetro inferior a 5 μm se denominan núcleos goticulares o aerosoles.(11) La transmisión por gotículas respiratorias puede producirse cuando una persona está en contacto estrecho (en un espacio no mayor a un metro) con una persona infectada que presenta síntomas respiratorios (por ejemplo, tos o estornudos) o que está hablando o cantando; en estas circunstancias, las gotículas respiratorias que contienen el virus pueden llegar a la boca, la nariz o los ojos de una persona expuesta y esto podría causar una infección. Además, podría producirse transmisión por contacto indirecto si un hospedero expuesto tiene contacto con un objeto o una superficie contaminados (transmisión por fómites) (véase más adelante).

Transmisión aérea

La transmisión aérea se define como la propagación de un agente infeccioso causada por la diseminación de núcleos goticulares (aerosoles) que siguen siendo infectantes tras permanecer suspendidos en el aire por tiempos prolongados y viajar distancias largas.(11) El SARS-CoV-2 puede transmitirse por vía aérea durante la realización de técnicas médicas en las que se produzcan aerosoles («procedimientos que generen aerosoles»).(12) La OMS, de consuno con la comunidad científica, ha analizado y valorado activamente la cuestión de si el SARS-CoV-2 también puede propagarse a través de aerosoles en los casos en los que no se realicen técnicas en las que se produzcan aerosoles, especialmente en entornos cerrados con mala ventilación.

Las características físicas del aire exhalado y las corrientes han dado lugar a hipótesis sobre posibles mecanismos mediante los cuales el SARS-CoV-2 podría transmitirse a través de aerosoles.(13-16) En esas teorías se propone que 1) determinadas gotículas respiratorias producen aerosoles microscópicos (de menos de 5 μm) mediante evaporación, y 2) al respirar y hablar con normalidad se producen exhalaciones de aerosoles. Por consiguiente, podría ocurrir que una persona expuesta inhalara aerosoles y se contagiara si estos contienen una cantidad suficiente de virus como para infectar al hospedero. Sin embargo, aunque se desconocen la proporción de núcleos goticulares que se exhalan y de gotículas respiratorias que al evaporarse producen aerosoles, y la dosis infecciosa de viriones del SARS-CoV-2 viables que deben contagiar a un hospedero para causarle una infección, esos factores han sido objeto de estudio en relación con otros virus respiratorios.(17)

En un estudio experimental se cuantificó la cantidad de gotículas de diversos tamaños que permanecían en el aire al hablar con normalidad. Sin embargo, los autores reconocen que el estudio se fundamenta en la hipótesis de la acción independiente, que no se ha corroborado en el caso de los seres humanos y el SARS-CoV-2.(18) En otro modelo reciente se llegó a la conclusión de que las personas sanas pueden producir aerosoles al toser y hablar(19), y los resultados de otro apuntan a que existe una variabilidad considerable entre las personas en lo que respecta a las tasas de partículas que se emiten al hablar y a que existe una relación entre las tasas más altas y la vocalización de mayor amplitud.(20) Hasta la fecha, no se ha demostrado que el SARS-CoV-2 se transmita por ese tipo de vía de diseminación de aerosoles; dadas las posibles repercusiones que tendría la confirmación de esa vía de transmisión, es necesario realizar mucha más investigación al respecto.

En los estudios experimentales los aerosoles que contenían las muestras infectantes se produjeron mediante nebulizadores de chorro de alta potencia en condiciones de laboratorio controladas. En esos estudios se demostró la presencia de ARN del SARS-CoV-2 en muestras de aire de un entorno en el que se produjeron aerosoles; en un estudio hasta tres horas después de la exposición(21) y en otro, en el que también se hallaron viriones viables capaces de replicarse, hasta 16 horas después de la exposición.(22) Esos resultados se obtuvieron mediante el uso de aerosoles producidos en condiciones experimentales que no reflejan la manera habitual en la que las personas tosen.

En algunos estudios realizados en establecimientos sanitarios en los que se prestó atención a pacientes con COVID-19 sintomáticos pero no se pusieron en práctica técnicas en las que se produjeran aerosoles se observó ARN del SARS-CoV-2 en muestras de aire(23-28), mientras que en otros trabajos de investigación similares llevados a cabo tanto en el ámbito asistencial como no asistencial no se detectó ARN del SARS-CoV-2; **en ningún estudio se ha notificado el hallazgo de viriones viables en muestras de aire.(29-36) En las muestras en las que se demostró la presencia de ARN del SARS-CoV-2 se detectó una cantidad de ARN extremadamente baja en volúmenes grandes de aire, y en un estudio en el que se observó la presencia de ARN del SARS-CoV-2 en muestras de aire se informó de que no había sido posible determinar si existían viriones viables.(25) Detectar ARN mediante pruebas basadas en la reacción en cadena de la polimerasa con retrotranscriptasa (RCP-RT) no necesariamente indica que existan viriones capaces de replicarse e infectar (es decir, que sean viables) que puedan transmitirse y causar una infección.(37)**

En informes clínicos recientes relativos a trabajadores sanitarios que estuvieron expuestos a casos iniciales de COVID-19 pero no a la realización de técnicas que generaran aerosoles se determinó que no se había producido transmisión hospitalaria en los casos en los que se habían puesto en práctica correctamente las precauciones para evitar el contagio por contacto y por gotículas, incluida la utilización de mascarillas médicas como parte del equipo de protección individual (EPI).(38, 39) Esos resultados permiten suponer que en esas circunstancias no se produjo transmisión por medio de aerosoles. Es necesario llevar a cabo más estudios para definir si es posible detectar viriones del SARS-CoV-2 viables en muestras de aire de entornos en los que no se hayan puesto en práctica técnicas que generen aerosoles y determinar la función que los aerosoles podrían desempeñar en la transmisión.

Algunos informes de brotes epidémicos relacionados con entornos ajenos a los establecimientos sanitarios, cerrados y en los que había hacinamiento(40) hacen pensar en la posibilidad de que se haya producido transmisión mediante aerosoles asociada a la transmisión por medio de gotículas, por ejemplo, durante los ensayos de los coros(7), en los restaurantes(41) o en las clases de deportes.(42) En esas circunstancias no se puede descartar que se haya producido transmisión mediante aerosoles de corto alcance, especialmente en entornos cerrados específicos, por ejemplo, lugares en los que haya personas infectadas, exista hacinamiento y no se disponga de ventilación suficiente durante un período prolongado. Sin embargo, los análisis detallados de esos agrupamientos de casos apuntan a que la transmisión de persona a persona en esos grupos también podría haberse producido mediante la transmisión por medio de gotículas y fómites. Además, es posible que los entornos propicios para el contacto estrecho en los que se registraron los agrupamientos hayan facilitado que un pequeño número de casos contagiara a muchas otras personas (por ejemplo, un episodio de superdiseminación), especialmente si no se puso en práctica la higiene de manos y no se utilizaron mascarillas en las situaciones en las que no fue posible mantener el distanciamiento físico.(43)

Transmisión por fómites

Las secreciones respiratorias o las gotículas que las personas infectadas expulsan pueden contaminar las superficies y los objetos, lo que produce fómites (superficies contaminadas). En dichas superficies es posible detectar mediante RCP-RT viriones del SARS-CoV-2 viables o ARN vírico durante periodos que van desde horas hasta días, dependiendo del entorno, el ambiente (incluidos factores como la temperatura y la humedad) y el tipo de superficie; es posible detectar altas concentraciones de esas partículas especialmente en establecimientos sanitarios en los que se prestó asistencia a pacientes con COVID-19.(21, 23, 24, 26, 28, 31-33, 36, 44, 45) Por consiguiente, también es posible que el SARS-CoV-2 se transmita indirectamente al tocar objetos contaminados con viriones procedentes de una persona infectada (por ejemplo, los estetoscopios o los termómetros) o superficies en el entorno adyacente, y, posteriormente, tocarse la boca, la nariz o los ojos.

Aunque se dispone de datos científicos fiables en relación con la contaminación de superficies por el SARS-CoV-2 y el mantenimiento de la viabilidad de los viriones en determinadas superficies, no existen informes específicos en los que se haya corroborado directamente la transmisión por fómites. La gente que está en contacto con superficies posiblemente contaminadas con frecuencia también tiene contacto estrecho con las personas infectadas, lo que dificulta distinguir entre la transmisión por gotículas respiratorias y por fómites. Sin embargo, habida cuenta de que sistemáticamente se ha informado de contaminación ambiental en la proximidad de personas infectadas y de que otros coronavirus y virus respiratorios pueden contagiarse por esa vía, se ha determinado que la transmisión por fómites es una posible vía de transmisión del SARS-CoV-2.

Otras vías de transmisión

También se ha detectado ARN del SARS-CoV-2 en otro tipo de muestras biológicas, por ejemplo, en la orina y las heces de determinados pacientes.(46-50) En un estudio se observó que existían viriones del SARS-CoV-2 viables en la orina de un paciente(51) y en tres estudios se logró cultivar el SARS-CoV-2 a partir de muestras de heces.(48, 52, 53) Sin embargo, a la fecha no se han publicado informes relativos a la transmisión del SARS-CoV-2 por medio de heces u orina.

En algunos estudios se ha comunicado que se detectó ARN del SARS-CoV-2 en plasma o en suero y que los viriones pueden replicarse en glóbulos sanguíneos. Sin embargo, aún existen dudas sobre la importancia que tiene la transmisión hemática y, además, las bajas concentraciones víricas que se han registrado en plasma y suero indican que es posible que el riesgo de que se produzca transmisión por esta vía sea bajo.(48, 54) Actualmente no hay datos científicos que apunten a que las embarazadas infectadas puedan transmitir el SARS-CoV-2 por vía maternofilial a sus fetos, aunque la información disponible sigue siendo limitada. Recientemente la OMS publicó una reseña científica relativa a la lactancia materna y la COVID-19.(55) En dicha reseña se aclara que en algunas muestras de leche materna de madres infectadas por el SARS-CoV-2 se han encontrado fragmentos de ARN vírico mediante la realización de pruebas de RCP-RT; sin embargo, en los estudios en los que se examinó si era posible aislar el virus se determinó que en las muestras no había viriones viables. Para que se produjera transmisión maternofilial del SARS-CoV-2 sería necesario que en la leche materna existieran viriones capaces de replicarse e infectar y que, además, consiguieran llegar a los órganos blanco y superar el sistema inmunitario de los niños. La OMS recomienda que se aliente a las madres con diagnóstico presunto o confirmado de COVID-19 a que comiencen a amamantar o sigan haciéndolo.(55)

Los datos científicos disponibles hasta la fecha indican que el SARS-CoV-2 está estrechamente emparentado con los betacoronavirus que afectan a murciélagos de los que se tiene conocimiento; aún no se tiene certeza sobre la importancia de los hospederos intermedios en la facilitación de la transmisión en los primeros casos de infección en humanos que se registraron.(56, 57) Además de los trabajos de investigación relativos a los posibles hospederos intermedios del SARS-CoV-2, se están realizando una serie de estudios que tienen por objeto comprender mejor la susceptibilidad de distintas especies animales al SARS-CoV-2. Los datos científicos disponibles actualmente parecen indicar que los seres humanos infectados por el SARS-CoV-2 pueden infectar a otros mamíferos, incluidos los perros(58), los gatos(59) y los visones criados en una explotación.(60) Sin embargo, sigue sin estar claro si existe un riesgo importante de que esos mamíferos infectados transmitan el virus a los seres humanos.

¿En qué momento las personas infectadas por el SARS-CoV-2 pueden infectar a otras personas?

Saber el tiempo en el que las personas infectadas pueden diseminar el SARS-CoV-2 tiene tanta importancia como entender el mecanismo de propagación del virus (descrito anteriormente). Recientemente la OMS publicó una reseña científica en la que se explica lo que se sabe en relación con el tiempo en el que una persona puede propagar el virus en función de la gravedad de la enfermedad con la que curse.(61)

En resumen, los datos científicos apuntan a que es posible detectar ARN del SARS-CoV-2 en pacientes de uno a tres días antes de que presenten síntomas. Las concentraciones víricas más altas, determinadas por medio de RCP-RT, se observan en torno al día de aparición de los síntomas; posteriormente, se produce una disminución gradual con el paso del tiempo.(47, 62-65) En general, parece ser que las pruebas de RCP-RT dan positivo durante una a dos semanas en el caso de las personas asintomáticas, y hasta por tres semanas o más en el caso de los pacientes que cursan con enfermedad leve a moderada.(62, 65-68) Es posible que las pruebas den positivo durante mucho más tiempo en el caso de los pacientes que cursan con COVID-19 grave.(47)

Detectar ARN vírico no por fuerza significa que una persona sea infectante y pueda contagiar el virus a otra persona. Actualmente se dispone de muy pocos estudios en los que se haya realizado cultivo vírico de muestras de pacientes para determinar la presencia de viriones infectantes del SARS-CoV-2.(61) En pocas palabras, ha sido posible aislar viriones viables en un caso asintomático,(69) en los pacientes que cursan con enfermedad leve a moderada hasta por ocho a nueve días después de la aparición de los síntomas,

y durante más tiempo en el caso de pacientes con enfermedad grave.(61) Es posible consultar información detallada sobre la duración de la excreción de virus en el documento de orientación de la OMS relativo a los «Criterios para poner fin al aislamiento de los pacientes de COVID-19».(61) Es necesario realizar estudios adicionales para determinar el tiempo durante el que los pacientes infectados excretan viriones viables.

Las personas infectadas por el SARS-CoV-2 que presentan síntomas pueden infectar a otros principalmente a través de gotículas y contacto estrecho

En lo que respecta a la transmisión del SARS-CoV-2, parece ser que el virus se propaga principalmente a través de gotículas y el contacto estrecho con personas infectadas que sean casos sintomáticos. En un análisis de 75 465 casos de COVID-19 que se presentaron en China, entre un 78% y un 85% de los agrupamientos de casos se registraron en entornos domésticos, lo que apunta a que los contagios se producen al mantener contacto estrecho y prolongado.(6) En un estudio realizado en los primeros pacientes que se presentaron en la República de Corea se llegó a la conclusión de que nueve de los 13 casos secundarios que se analizaron eran personas que habían mantenido contacto doméstico con pacientes.(70) Fuera del entorno doméstico, las personas que mantuvieron contacto físico estrecho, compartieron comida o permanecieron en espacios cerrados durante aproximadamente una hora o más con casos sintomáticos, por ejemplo, en centros religiosos, gimnasios o lugares de trabajo, también tuvieron un mayor riesgo de contraer la infección.(7, 42, 71, 72) En otros informes se han corroborado esas conclusiones, ya que se han obtenido resultados similares en relación con la transmisión secundaria en el entorno familiar en distintos países.(73, 74)

Las personas infectadas por el SARS-CoV-2 que no presentan síntomas también pueden infectar a otros

Los datos preliminares que presentó China apuntaban a que las personas asintomáticas podían infectar a otros.(6) A fin de comprender mejor la importancia de la transmisión que se origina en las personas infectadas asintomáticas, es fundamental distinguir entre la transmisión que deriva de las personas infectadas que nunca presentan síntomas(75) (transmisión asintomática) y la transmisión que deriva de las personas infectadas que aún no han presentado síntomas (transmisión presintomática). Es esencial hacer esa distinción al diseñar estrategias de salud pública que tengan por objeto controlar la transmisión.

Aún se desconoce la amplitud de las infecciones asintomáticas verdaderas en las comunidades. Es posible que la proporción de personas que cursan con una infección asintomática varíe según la edad debido a que existe una mayor prevalencia de enfermedades preexistentes en los grupos de edad más avanzada (y, por consiguiente, esas personas tienen un mayor riesgo de cursar con una enfermedad grave a medida que envejecen), y en diversos estudios se ha llegado a la conclusión de que es menos probable que los niños presenten síntomas en comparación con los adultos.(76) En análisis preliminares realizados en los Estados Unidos(77) y China(78) se informó de que muchos casos eran asintomáticos, con base en la ausencia de síntomas en el momento en el que se aplicaron las pruebas; sin embargo, entre un 75% y un 100% de esas personas presentaron síntomas más adelante. En una revisión sistemática realizada recientemente se estimó que la proporción de casos asintomáticos verdaderos oscila entre el 6% y el 41%, con una estimación acumulada del 16% (12%–20%).(79) Sin embargo, todos los estudios que se incluyeron en esa revisión sistemática tienen limitaciones considerables.(79) Por ejemplo, en algunos estudios no se detalló con claridad cómo se hizo el seguimiento de las personas que eran asintomáticas en el momento en el que se les aplicaron las pruebas, con el fin de determinar si en algún punto presentaron síntomas, y en otros estudios la definición de «asintomático» fue demasiado restrictiva y solo incluyó a las personas que nunca presentaron fiebre o síntomas respiratorios, en lugar de incluir a aquellas que nunca presentaron síntoma alguno.(76, 80) Los resultados de un estudio recientemente realizado en China en el que las infecciones asintomáticas se definieron de manera clara y adecuada apuntan a que la proporción de personas infectadas que nunca presentan síntomas es del 23%.(81)

En varios estudios se ha demostrado que las personas infectan a otras antes de que ellas mismas se enfermen,(10, 42, 69, 82, 83) lo que se ve corroborado por los datos disponibles relativos a la excreción de virus (véase lo señalado anteriormente). En un trabajo de investigación centrado en la transmisión llevado a cabo en Singapur se informó de que el 6,4% de los casos secundarios se habían producido como consecuencia de la transmisión presintomática.(73) En un estudio de modelización, en el que se dedujo la fecha del contagio sobre la base de estimaciones del tiempo de generación y el periodo de incubación, se estimó que hasta un 44% (25%–69 %) de la transmisión pudo haberse producido justo antes de que se presentaran los síntomas.(62) Sigue sin estar claro por qué la magnitud de las estimaciones obtenidas a partir de estudios de modelización es distinta de los datos empíricos disponibles.

Resulta difícil analizar la transmisión que se origina en las personas infectadas asintomáticas. Sin embargo, es posible recopilar información a partir de labores exhaustivas de rastreo de contactos y estudios epidemiológicos de casos y contactos. La información de las labores de rastreo de contactos que los Estados Miembros han notificado a la OMS, los estudios de transmisión disponibles y una revisión sistemática (un artículo provisional) que se llevó a cabo recientemente parecen indicar que es menos probable que las personas asintomáticas contagien el virus que las sintomáticas.(10, 81, 84, 85) En cuatro estudios distintos llevados a cabo en Brunei Darussalam, Guangzhou (China), Taiwán (China) y la República de Corea se llegó a la conclusión de que entre el 0% y el 2,2% de las personas que cursaron con una infección asintomática infectaron a otras personas, frente al 0,8%-15,4% que se registró en las personas sintomáticas.(10, 72, 86, 87)

Interrogantes pendientes en relación con la transmisión

Aún quedan muchas preguntas sin respuesta en relación con la transmisión del SARS-CoV-2; los trabajos de investigación que pretenden responder a esas preguntas se encuentran en curso y se alienta a que continúen. Los datos científicos de los que se dispone actualmente apuntan a que el SARS-CoV-2 se transmite principalmente de persona a persona por medio de gotículas respiratorias y el contacto, aunque la aerosolización en entornos médicos en los que se utilizan técnicas en las que se producen aerosoles también

es otra posible vía de transmisión, y que quienes están contagiando el SARS-CoV-2 son las personas presintomáticas o sintomáticas que tienen contacto estrecho con otras personas (contacto físico directo o interacción presencial con un caso presunto o confirmado en un espacio menor a un metro y durante periodos prolongados) y no utilizan el EPI adecuado. Las personas infectadas que son asintomáticas también puede contagiar el SARS-CoV-2, pero aún no se tiene certeza sobre la frecuencia con la que eso ocurre y es necesario llevar a cabo trabajos de investigación adicionales en calidad de prioridad de primera urgencia. Asimismo, es necesario analizar con mayor profundidad la importancia y la amplitud de la transmisión aérea fuera de los establecimientos sanitarios y, especialmente, en los entornos cerrados con mala ventilación.

A medida que la investigación continúa, está previsto que logremos comprender mejor la importancia relativa de las distintas vías de transmisión, incluidas las gotículas, el contacto físico y los fómites; la importancia de la transmisión aérea cuando no se ponen en práctica técnicas en las que se producen aerosoles; la dosis de virus necesaria para que se produzca un contagio; las características de las personas y las situaciones que facilitan los episodios de superdiseminación como los que se han observado en distintos entornos cerrados; la proporción de personas infectadas que permanece asintomática en el transcurso de la infección; la proporción de personas asintomáticas verdaderas que contagian el virus a otros; los factores específicos que determinan la transmisión asintomática y la presintomática; y la proporción de todas las infecciones que derivan de las personas asintomáticas y las presintomáticas.

Repercusiones sobre las medidas de prevención de la transmisión

Entender cómo, cuándo y en qué situaciones las personas infectadas contagian el virus es fundamental para elaborar y poner en práctica medidas de control que consigan interrumpir las cadenas de transmisión. Aunque se están publicando una gran cantidad de estudios científicos, todos los trabajos de investigación que se centran en la transmisión deben interpretarse teniendo en cuenta las circunstancias y los entornos en los que se produjo el contagio, incluidas las intervenciones en materia de prevención de infecciones que estaban vigentes, el rigor de los métodos que se utilizaron en el trabajo de investigación y las limitaciones y los sesgos de los distintos diseños de estudio.

De los datos científicos disponibles y los hechos que se han producido se desprende claramente que limitar el contacto estrecho entre las personas infectadas y otras personas es fundamental para interrumpir las cadenas de transmisión del SARS-CoV-2. La mejor manera de prevenir el contagio es determinar los casos presuntos lo antes posible, hacer pruebas y poner en aislamiento a los casos infectantes.(88, 89) Además, es fundamental reconocer a todos los que hayan tenido contacto estrecho con las personas infectadas(88) para que se les ponga en cuarentena(90), se limite la propagación y se interrumpan las cadenas de transmisión. Al poner en cuarentena a las personas que hayan tenido contacto estrecho, los posibles casos secundarios quedarán separados de las demás personas antes de que presenten síntomas o comiencen a excretar virus (en caso de que estén infectados), lo que impediría que la infección continuara propagándose. El periodo de incubación del SARS-CoV-2, es decir, el tiempo que transcurre entre la exposición al virus y el inicio de los síntomas, es de cinco a seis días, en promedio, pero puede ser incluso de 14 días.(82, 91) Por consiguiente, las personas deben permanecer en cuarentena durante 14 días a partir de la fecha de última exposición a un caso confirmado. De no ser posible poner a los contactos en cuarentena en una vivienda distinta, deben realizar una cuarentena voluntaria en sus domicilios durante 14 días; es posible que las personas que permanezcan en cuarentena voluntaria precisen de asistencia como resultado de adoptar medidas de distanciamiento físico para prevenir la propagación del virus.

Dado que las personas infectadas asintomáticas pueden contagiar el virus, también es prudente alentar el uso de mascarillas de tela en lugares públicos en los que haya transmisión comunitaria¹ y en donde no sea posible adoptar otras medidas de prevención, por ejemplo, el distanciamiento físico.(12) Las mascarillas de tela, si se fabrican y se utilizan correctamente, pueden servir como una barrera para las gotículas que las personas expulsan al aire y al medio ambiente.(12) Sin embargo, las mascarillas deben utilizarse como parte de un conjunto integral de medidas preventivas, entre las que se encuentran la higiene frecuente de las manos, el distanciamiento físico siempre que sea posible, los buenos hábitos al toser y estornudar, y la limpieza y la desinfección del entorno. Entre las precauciones que se recomienda adoptar también se encuentra evitar lo más posible las reuniones en entornos cerrados en los que exista hacinamiento, en particular si no es posible mantener el distanciamiento físico, y garantizar que en todos los entornos cerrados exista una buena ventilación ambiental.(92, 93)

En lo que respecta a los establecimientos sanitarios, incluidos los establecimientos de atención crónica, sobre la base de los datos científicos y la orientación facilitada por el grupo especial sobre elaboración de orientaciones en materia de prevención y control de infecciones ante la COVID-19, la OMS continúa recomendando poner en práctica las precauciones para evitar el contagio por contacto y por gotículas al prestar asistencia a los pacientes con COVID-19 y las precauciones para evitar el contagio por vía aérea en las ocasiones y los entornos en los que se lleven a cabo técnicas en las que se produzcan aerosoles. Además, en el caso de otros pacientes, la OMS recomienda utilizar un enfoque orientado por una evaluación de riesgos para determinar si habrán de ponerse en práctica las precauciones habituales o las que tienen por objeto evitar el contagio por alguna vía específica.(94) Estas recomendaciones son compatibles con otras orientaciones de carácter nacional e internacional que se han publicado, incluidas las elaboradas por la Sociedad Europea de Medicina Intensiva y la Sociedad de Medicina Intensiva(95), y la Sociedad Estadounidense de Enfermedades Infecciosas.(96)

¹ La OMS la define como «Países/territorios/zonas con brotes más amplios de transmisión local, definidos sobre la base de los siguientes factores (entre otros): Número elevado de casos no vinculables a una cadena de transmisión; Número elevado de casos detectados en la vigilancia mediante laboratorios centinela; y/o múltiples conglomerados sin relación mutua en varias ubicaciones del país/territorio/zona» (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/331740>).

Además, en las zonas en las que exista transmisión comunitaria del SARS-CoV-2, la OMS recomienda que el personal sanitario y los cuidadores que trabajan en entornos clínicos utilicen ininterrumpidamente una mascarilla médica durante todas las actividades ordinarias que realicen en su turno.(12) En los entornos en los que se realicen técnicas que produzcan aerosoles, el personal debe utilizar una mascarilla de protección N95, FFP2 o FFP3. Otros países y organizaciones, entre ellos los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos(97) y el Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades(98), recomiendan poner en práctica las precauciones para evitar el contagio por vía aérea en todas las situaciones relacionadas con la prestación de asistencia a pacientes con COVID-19. Sin embargo, también opinan que utilizar una mascarilla médica es una alternativa aceptable en caso de que exista escasez de mascarillas de protección.

Asimismo, en las orientaciones de la OMS se hace hincapié en la importancia de realizar controles de carácter administrativo y técnico en el ámbito asistencial, en la utilización del EPI de forma racional y correcta(99) y en la importancia de capacitar al personal para que atienda esas recomendaciones (Curso sobre «Prevención y control de infecciones [PCI]» causadas por el nuevo coronavirus [COVID-19]). Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2020, disponible en (<https://openwho.org/courses/COVID-19-PCI-ES>). Además, la OMS ha proporcionado orientación relativa a la seguridad en el trabajo.(92)

Puntos fundamentales de la reseña

Conclusiones principales

- Entender cómo, cuándo y en qué situaciones el SARS-CoV-2 se transmite de persona a persona es fundamental para elaborar medidas eficaces de salud pública y de prevención de infecciones que consigan interrumpir las cadenas de transmisión.
- Los datos científicos de los que se dispone actualmente apuntan a que el SARS-CoV-2 se transmite principalmente de persona a persona por medio del contacto directo, indirecto o estrecho con personas infectadas, y a través de secreciones infectantes, por ejemplo, saliva y secreciones respiratorias, o por medio de gotículas respiratorias, que se expulsan cuando una persona infectada tose, estornuda, habla o canta.
- El virus puede transmitirse por vía aérea en establecimientos sanitarios en los que se practiquen técnicas médicas específicas, llamadas procedimientos que generan aerosoles, en las que se producen gotículas muy pequeñas llamadas aerosoles. En algunos informes de brotes epidémicos relacionados con entornos cerrados en los que existía hacinamiento permiten suponer que es posible que el virus se transmita mediante aerosoles asociados a la transmisión por medio de gotículas, por ejemplo, durante los ensayos de los coros, en los restaurantes o en las clases de deportes.
- Además, las gotículas respiratorias provenientes de personas infectadas pueden contaminar objetos, lo que produce fómites (superficies contaminadas). Habida cuenta de que en varios informes se ha comprobado que el virus puede contaminar el entorno, cabe esperar que las personas también puedan infectarse si tocan esas superficies y, posteriormente, se tocan los ojos, la nariz o la boca sin haberse limpiado las manos.
- Teniendo en cuenta lo que sabemos actualmente, las personas sintomáticas son quienes, principalmente, transmiten el SARS-CoV-2, pero también pueden contagiarlo quienes están a punto de presentar síntomas si permanecen muy cerca de otros durante periodos prolongados. Aunque las personas que nunca presentan síntomas también pueden contagiar el virus a otros, aún no se tiene certeza sobre la frecuencia con la que esto ocurre y es necesario realizar más trabajos de investigación al respecto.
- Es urgente realizar trabajos de investigación de alta calidad a fin de esclarecer la importancia relativa de las distintas vías de transmisión; la importancia de la transmisión aérea cuando no se ponen en práctica técnicas en las que se producen aerosoles; la dosis de virus necesaria para que se produzca un contagio; los entornos y los factores de riesgo que deben existir para que se produzca un episodio de superdiseminación; y la importancia de la transmisión asintomática y la presintomática;

Cómo prevenir la transmisión

El objetivo general del Plan Estratégico de Preparación y Respuesta para la COVID-19(1) es contener la COVID-19 mediante la reducción de la transmisión del virus y la prevención de las enfermedades y la muerte conexas. Hasta donde sabemos, el virus se propaga principalmente a través del contacto y las gotículas respiratorias. En algunas circunstancias puede producirse transmisión aérea (por ejemplo, al realizar técnicas que producen aerosoles en el ámbito asistencial o, posiblemente, en los entornos cerrados en los que haya hacinamiento y que estén mal ventilados). Es urgente y necesario realizar más estudios a fin de analizar esos aspectos y evaluar las repercusiones reales que tienen sobre la transmisión del SARS-CoV-2.

Para evitar el contagio, la OMS recomienda adoptar un conjunto integral de medidas, entre ellas:

- Determinar los casos presuntos lo antes posible, hacer pruebas y poner en aislamiento a todos los casos (es decir, a las personas infectadas) en establecimientos adecuados;
- Reconocer a todos los que hayan tenido contacto estrecho con las personas infectadas, ponerlos en cuarentena y hacerles pruebas a aquellos que presenten síntomas para que puedan ponerse en aislamiento en caso de que estén infectados y requieran atención;
- Utilizar mascarillas de tela en situaciones específicas, por ejemplo, en lugares públicos en los que haya transmisión comunitaria y en donde no sea posible adoptar otras medidas de prevención, por ejemplo, el distanciamiento físico;

- Que el personal sanitario que atiende a pacientes con diagnóstico presunto y confirmado de COVID-19 ponga en práctica las precauciones para evitar el contagio por contacto y por gotículas, y practique las precauciones para evitar la transmisión aérea al realizar procedimientos en los que se produzcan aerosoles;
- Que el personal sanitario y los cuidadores que trabajan en todos los entornos clínicos utilicen ininterrumpidamente una mascarilla médica durante todas las actividades ordinarias que realicen en su turno;
- Poner en práctica en todo momento la higiene frecuente de las manos, el distanciamiento físico de los demás siempre que sea posible y los buenos hábitos al toser y estornudar; evitar los lugares en los que haya hacinamiento, los entornos en los que pueda producirse contacto estrecho y los espacios reducidos y cerrados con mala ventilación; utilizar mascarillas de tela al encontrarse en espacios cerrados y en los que exista hacinamiento, con el fin de proteger a los demás; y procurar que en todos los entornos cerrados exista buena ventilación ambiental y que el entorno se limpie y desinfecte de manera adecuada.

La OMS hace un seguimiento atento de todos los datos que van apareciendo acerca de esta cuestión fundamental y actualizará esta reseña científica a medida que disponga de más información al respecto.

Referencias

1. Pautas para la planificación operativa de la preparación y la respuesta de los países. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://www.paho.org/es/documentos/plan-estrategico-preparacion-respuesta-para-enfermedad-por-coronavirus-2019-covid-19>).
2. Liu J, Liao X, Qian S, Yuan J, Wang F, Liu Y, et al. Community Transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2, Shenzhen, China, 2020. *Emerg Infect Dis.* 2020;26:1320-3.
3. Chan JF-W, Yuan S, Kok K-H, To KK-W, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet.* 2020;395:14-23.
4. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395:497-506.
5. Burke RM, Midgley CM, Dratch A, Fenstersheib M, Haupt T, Holshue M, et al. Active Monitoring of Persons Exposed to Patients with Confirmed COVID-19. Estados Unidos, enero-febrero de 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(2):245-6.
6. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). 16-24 de febrero de 2020. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>).
7. Hamner L, Dubbel P, Capron I, Ross A, Jordan A, Lee J, et al. High SARS-CoV-2 Attack Rate Following Exposure at a Choir Practice. Condado de Skagit, Washington (EE.UU.), marzo de 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69:606-10.
8. Ghinai I, McPherson TD, Hunter JC, Kirking HL, Christiansen D, Joshi K, et al. First known person-to-person transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in the USA. *Lancet.* 2020;395:1137-44.
9. Pung R, Chiew CJ, Young BE, Chin S, Chen MIC, Clapham HE, et al. Investigation of three clusters of COVID-19 in Singapore: implications for surveillance and response measures. *Lancet.* 2020;395:1039-46.
10. Luo L, Liu D, Liao X, Wu X, Jing Q, Zheng J, et al. Modes of contact and risk of transmission in COVID-19 among close contacts (artículo provisional). *MedRxiv.* 2020 doi:10.1101/2020.03.24.20042606.
11. Prevención y control de las infecciones respiratorias agudas con tendencia epidémica y pandémica durante la atención sanitaria. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2014 (disponible en <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2014/2014-cha-prevencion-control-atencion-sanitaria.pdf>).
12. Recomendaciones sobre el uso de mascarillas en el contexto de la COVID-19: orientaciones provisionales. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332657>).
13. Mittal R, Ni R, Seo J-H. The flow physics of COVID-19. *J Fluid Mech.* 2020;894.
14. Bourouiba L. Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions: Potential Implications for Reducing Transmission of COVID-19. *JAMA.* 2020;323(18):1837-1838..
15. Asadi S, Bouvier N, Wexler AS, Ristenpart WD. The coronavirus pandemic and aerosols: Does COVID-19 transmit via expiratory particles? *Aerosol Sci Technol.* 2020;54:635-8.
16. Morawska L, Cao J. Airborne transmission of SARS-CoV-2: The world should face the reality. *Environ Int.* 2020;139:105730.
17. Gralton J Tovey TR, McLaws M-L, Rawlinson WD. Respiratory Virus RNA is detectable in airborne and droplet particles. *J Med Virol.* 2013;85:2151-9.

18. Stadnytskyi V, Bax CE, Bax A, Anfinrud P. The airborne lifetime of small speech droplets and their potential importance in SARS-CoV-2 transmission. *Proc Ntl Acad Sci*. 2020;117:11875-7.
19. Somsen GA, van Rijn C, Kooij S, Bem RA, Bonn D. Small droplet aerosols in poorly ventilated spaces and SARS-CoV-2 transmission. *Lancet Respir Med*. 2020:S2213260020302459.
20. Asadi S, Wexler AS, Cappa CD, Barreda S, Bouvier NM, Ristenpart WD. Aerosol emission and superemission during human speech increase with voice loudness. *Sci Rep*. 2019;9:2348.
21. Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 2020;382:1564-7.
22. Fears AC, Klimstra WB, Duprex P, Weaver SC, Plante JA, Aguilar PV, et al. Persistence of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Aerosol Suspensions. *Emerg Infect Dis* 2020;26(9).
23. Chia PY, for the Singapore Novel Coronavirus Outbreak Research T, Coleman KK, Tan YK, Ong SWX, Gum M, et al. Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. *Nat Comm*. 2020;11(1).
24. Guo Z-D, Wang Z-Y, Zhang S-F, Li X, Li L, Li C, et al. Aerosol and Surface Distribution of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Hospital Wards, Wuhan, China, 2020. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(7).
25. Santarpia JL, Rivera DN, Herrera V, Morwitzer MJ, Creager H, Santarpia GW, et al. Transmission potential of SARS-CoV-2 in viral shedding observed at the University of Nebraska Medical Center (artículo provisional). *MedRxiv*. 2020 doi: 10.1101/2020.03.23.20039446.
26. Zhou J, Otter J, Price JR, Cimpeanu C, Garcia DM, Kinross J, et al. Investigating SARS-CoV-2 surface and air contamination in an acute healthcare setting during the peak of the COVID-19 pandemic in London (artículo provisional). *MedRxiv*. 2020 doi: 10.1101/2020.05.24.20110346.
27. Liu Y, Ning Z, Chen Y, Guo M, Liu Y, Gali NK, et al. Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. *Nature*. 2020;582:557-60.
28. Ma J, Qi X, Chen H, Li X, Zhan Z, Wang H, et al. Exhaled breath is a significant source of SARS-CoV-2 emission (artículo provisional). *MedRxiv*. 2020 doi: 10.1101/2020.05.31.20115154.
29. Faridi S, Niazi S, Sadeghi K, Naddafi K, Yavarian J, Shamsipour M, et al. A field indoor air measurement of SARS-CoV-2 in the patient rooms of the largest hospital in Iran. *Sci Total Environ*. 2020;725:138401.
30. Cheng VC-C, Wong S-C, Chan VW-M, So SY-C, Chen JH-K, Yip CC-Y, et al. Air and environmental sampling for SARS-CoV-2 around hospitalized patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020:1-32.
31. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MSY, et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. *JAMA*. 2020 323(16):1610-1612.
32. Taskforce for the COVID-19 Cruise Ship Outbreak, Yamagishi T. Environmental sampling for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) during a coronavirus disease (COVID-19) outbreak aboard a commercial cruise ship (artículo provisional). *MedRxiv*. 2020.
33. Döhla M, Wilbring G, Schulte B, Kümmerer BM, Diegmann C, Sib E, et al. SARS-CoV-2 in environmental samples of quarantined households (artículo provisional). *MedRxiv*. 2020 doi: 10.1101/2020.05.02.20088567.
34. Wu S, Wang Y, Jin X, Tian J, Liu J, Mao Y. Environmental contamination by SARS-CoV-2 in a designated hospital for coronavirus disease 2019. *Am J Infect Control*. 2020;S0196-6553(20)30275-3.
35. Ding Z, Qian H, Xu B, Huang Y, Miao T, Yen H-L, et al. Toilets dominate environmental detection of SARS-CoV-2 virus in a hospital (artículo provisional). *MedRxiv*. 2020 doi: 10.1101/2020.04.03.20052175.
36. Cheng VCC, Wong SC, Chen JHK, Yip CCY, Chuang VWM, Tsang OTY, et al. Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020;41:493-8.
37. Bullard J, Dust K, Funk D, Strong JE, Alexander D, Garnett L, et al. Predicting infectious SARS-CoV-2 from diagnostic samples. *Clin Infect Dis*. 2020:ciaa638.
38. Durante-Mangoni E, Andini R, Bertolino L, Mele F, Bernardo M, Grimaldi M, et al. Low rate of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 spread among health-care personnel using ordinary personal protection equipment in a medium-incidence setting. *Clin Microbiol Infect*. 2020:S1198743X20302706.
39. Wong SCY, Kwong RTS, Wu TC, Chan JWM, Chu MY, Lee SY, et al. Risk of nosocomial transmission of coronavirus disease 2019: an experience in a general ward setting in Hong Kong. *J Hosp Infect*. 2020;105(2):119-27.
40. Leclerc QJ, Fuller NM, Knight LE, Funk S, Knight GM, Group CC-W. What settings have been linked to SARS-CoV-2 transmission clusters? *Wellcome Open Res*. 2020;5(83):83.

41. Lu J, Gu J, Li K, Xu C, Su W, Lai Z, et al. Early Release-COVID-19 Outbreak Associated with Air Conditioning in Restaurant, Guangzhou, China, 2020. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(7):1628-1631.
42. Jang S, Han SH, Rhee J-Y. Cluster of Coronavirus Disease Associated with Fitness Dance Classes, South Korea. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(8).
43. Adam D, Wu P, Wong J, Lau E, Tsang T, Cauchemez S, et al. Clustering and superspreading potential of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infections in Hong Kong (artículo provisional). *Research Square.* 2020. doi: 10.21203/rs.3.rs-29548/v1
44. Matson MJ, Yinda CK, Seifert SN, Bushmaker T, Fischer RJ, van Doremalen N, et al. Effect of Environmental Conditions on SARS-CoV-2 Stability in Human Nasal Mucus and Sputum. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(9).
45. Pastorino B, Touret F, Gilles M, de Lamballerie X, Charrel RN. Prolonged Infectivity of SARS-CoV-2 in Fomites. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(9).
46. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New Engl J Med.* 2020;382:1708-1720.
47. Pan Y, Zhang D, Yang P, Poon LLM, Wang Q. Viral load of SARS-CoV-2 in clinical samples. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(4):411-2.
48. Wang W, Xu Y, Gao R, Lu R, Han K, Wu G, et al. Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. *JAMA.* 2020;323(18):1843-1844.
49. Wu Y, Guo C, Tang L, Hong Z, Zhou J, Dong X, et al. Prolonged presence of SARS-CoV-2 viral RNA in faecal samples. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2020;5(5):434-5.
50. Zheng S, Fan J, Yu F, Feng B, Lou B, Zou Q, et al. Viral load dynamics and disease severity in patients infected with SARS-CoV-2 in Zhejiang province, China, January-March 2020: retrospective cohort study. *BMJ.* 2020:m1443.
51. Sun J, Zhu A, Li H, Zheng K, Zhuang Z, Chen Z, et al. Isolation of infectious SARS-CoV-2 from urine of a COVID-19 patient. *Emerg Microbes Infect.* 2020;9:991-3.
52. Xiao F, Sun J, Xu Y, Li F, Huang X, Li H, et al. Infectious SARS-CoV-2 in Feces of Patient with Severe COVID-19. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(8).
53. Zhang Y, Chen C, Zhu S, Shu C, Wang D, Song J, et al. Isolation of 2019-nCoV from a stool specimen of a laboratory-confirmed case of the coronavirus disease 2019 (COVID-19). *China CDC Weekly.* 2020;2:123-4.
54. Chang L, Zhao L, Gong H, Wang L, Wang L. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 RNA Detected in Blood Donations. *Emerg Infect Dis.* 2020;26:1631-3.
55. Breastfeeding and COVID-19. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/breastfeeding-and-covid-19>).
56. Andersen KG, Rambaut A, Lipkin WI, Holmes EC, Garry RF. The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nat Med.* 2020;26(4):450-2.
57. Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature.* 2020;579(7798):270-3.
58. Sit TH, Brackman CJ, Ip SM, Tam KW, Law PY, To EM, et al. Infection of dogs with SARS-CoV-2. *Nature.* 2020:1-6.
59. Newman A. First Reported Cases of SARS-CoV-2 Infection in Companion Animals. Nueva York, marzo-abril de 2020. *MMWR Morbid Mortal Wkly Rep.* 2020; 69(23):710-713.
60. Oreshkova N, Molenaar R-J, Vreman S, Harders F, Munnink BBO, Honing RWH-v, et al. SARS-CoV2 infection in farmed mink, Netherlands, April 2020 (artículo provisional). *BioRxiv.* 2020 doi: 10.1101/2020.05.18.101493.
61. Criterios para poner fin al aislamiento de los pacientes de COVID-19. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332997>).
62. He X, Lau EH, Wu P, Deng X, Wang J, Hao X, et al. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nat Med.* 2020;26(5):672-5.
63. Zou L, Ruan F, Huang M, Liang L, Huang H, Hong Z, et al. SARS-CoV-2 viral load in upper respiratory specimens of infected patients. *New Engl J Med.* 2020;382(12):1177-9.
64. To KK-W, Tsang OT-Y, Leung W-S, Tam AR, Wu T-C, Lung DC, et al. Temporal profiles of viral load in posterior oropharyngeal saliva samples and serum antibody responses during infection by SARS-CoV-2: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(5):P565-74.
65. Wölfel R, Corman VM, Guggemos W, Seilmaier M, Zange S, Müller MA, et al. Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. *Nature.* 2020;581(7809):465-9.

66. Zhou R, Li F, Chen F, Liu H, Zheng J, Lei C, et al. Viral dynamics in asymptomatic patients with COVID-19. *Int J Infect Dis.* 2020;96:288-90.
67. Xu K, Chen Y, Yuan J, Yi P, Ding C, Wu W, et al. Factors associated with prolonged viral RNA shedding in patients with COVID-19. *Clin Infect Dis.* 2020;ciaa351.
68. Qi L, Yang Y, Jiang D, Tu C, Wan L, Chen X, et al. Factors associated with duration of viral shedding in adults with COVID-19 outside of Wuhan, China: A retrospective cohort study. *Int J Infect Dis.* 2020;10.1016/j.ijid.2020.05.045.
69. Arons MM, Hatfield KM, Reddy SC, Kimball A, James A, Jacobs JR, et al. Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections and Transmission in a Skilled Nursing Facility. *New Engl J Med.* 2020;382(22):2081-90.
70. COVID-19 National Emergency Response Center, Epidemiology and Case Management Team, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus Disease-19: Summary of 2,370 Contact Investigations of the First 30 Cases in the Republic of Korea. *Osong Public Health Research Perspectives.* 2020;11:81-4.
71. James A, Eagle L, Phillips C, Hedges DS, Bodenhamer C, Brown R, et al. High COVID-19 Attack Rate Among Attendees at Events at a Church - Arkansas, marzo de 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69:632-5.
72. Park SY, Kim Y-M, Yi S, Lee S, Na B-J, Kim CB, et al. Coronavirus Disease Outbreak in Call Center, South Korea. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(8).
73. Wei WE, Li Z, Chiew CJ, Yong SE, Toh MP, Lee VJ. Presymptomatic Transmission of SARS-CoV-2. Singapur, 23 de enero-16 de marzo de 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(14):411-5.
74. Qian G, Yang N, Ma AHY, Wang L, Li G, Chen X, et al. COVID-19 Transmission Within a Family Cluster by Presymptomatic Carriers in China. *Clin Infect Dis.* 2020;ciaa316.
75. WHO Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report-73. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331686>).
76. Davies N, Klepac P, Liu Y, Prem K, Jit M, CCMID COVID-19 Working Group, et al. Age-dependent effects in the transmission and control of COVID-19 epidemics. *Nat Med.* 2020; 10.1038/s41591-020-0962-9.
77. Kimball A, Hatfield KM, Arons M, James A, Taylor J, Spicer K, et al. Asymptomatic and presymptomatic SARS-CoV-2 infections in residents of a long-term care skilled nursing facility. Condado de King, Washington (EE.UU.), marzo de 2020. *MMWR Surveill Summ.* 2020;69(13):377.
78. Wang Y, Liu Y, Liu L, Wang X, Luo N, Ling L. Clinical outcome of 55 asymptomatic cases at the time of hospital admission infected with SARS-Coronavirus-2 in Shenzhen, China. *J Infect Dis.* 2020;221(11):1770-1774..
79. Byambasuren O, Cardona M, Bell K, Clark J, McLaws M-L, Glasziou P. Estimating the Extent of True Asymptomatic COVID-19 and Its Potential for Community Transmission: Systematic Review and Meta-Analysis (artículo provisional). *MedRxiv.* 2020 doi: 10.1101/2020.05.10.20097543.
80. Sakurai A, Sasaki T, Kato S, Hayashi M, Tsuzuki S-I, Ishihara T, et al. Natural history of asymptomatic SARS-CoV-2 infection. *N Engl J Med.* 2020;10.1056/NEJMc2013020.
81. Wang Y, Tong J, Qin Y, Xie T, Li J, Li J, et al. Characterization of an asymptomatic cohort of SARS-COV-2 infected individuals outside of Wuhan, China. *Clin Infect Dis.* 2020;ciaa629.
82. Yu P, Zhu J, Zhang Z, Han Y. A Familial Cluster of Infection Associated With the 2019 Novel Coronavirus Indicating Possible Person-to-Person Transmission During the Incubation Period. *J Infect Dis.* 2020;221(11):1757-61.
83. Tong Z-D, Tang A, Li K-F, Li P, Wang H-L, Yi J-P, et al. Potential Presymptomatic Transmission of SARS-CoV-2, Zhejiang Province, China, 2020. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(5):1052-4.
84. Koh WC, Naing L, Rosledzana MA, Alikhan MF, Chaw L, Griffith M ea. What do we know about SARS-CoV-2 transmission? A systematic review and meta-analysis of the secondary attack rate, serial interval, and asymptomatic infection (artículo provisional). *MedRxiv* 2020 doi: 10.1101/2020.05.21.20108746.
85. Heneghan C, E S, Jefferson T. A systematic review of SARS-CoV-2 transmission. Oxford (Reino Unido): The Centre for Evidence-Based Medicine; 2020 (disponible en <https://www.cebm.net/study/covid-19-a-systematic-review-of-sars-cov-2-transmission/>)
86. Cheng H-Y, Jian S-W, Liu D-P, Ng T-C, Huang W-T, Lin H-H, et al. Contact Tracing Assessment of COVID-19 Transmission Dynamics in Taiwan and Risk at Different Exposure Periods Before and After Symptom Onset. *JAMA Intern Med.* 2020;e202020.
87. Chaw L, Koh WC, Jamaludin SA, Naing L, Alikhan MF, Wong J. SARS-CoV-2 transmission in different settings: Analysis of cases and close contacts from the Tablighi cluster in Brunei Darussalam (artículo provisional). *MedRxiv.* 2020 doi: 10.1101/2020.05.04.20090043.
88. Considerations in the investigation of cases and clusters of COVID-19: interim guidance, 2 April 2020. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/considerations-in-the-investigation-of-cases-and-clusters-of-covid-19>).

89. Vigilancia mundial de la COVID-19 causada por la infección humana por el virus de la COVID-19: orientaciones provisionales, 20 de marzo de 2020. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331740>).
90. Considerations for quarantine of individuals in the context of containment for coronavirus disease (COVID-19): interim guidance, 19 March 2020. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en [https://www.who.int/publications/i/item/considerations-for-quarantine-of-individuals-in-the-context-of-containment-for-coronavirus-disease-\(covid-19\)](https://www.who.int/publications/i/item/considerations-for-quarantine-of-individuals-in-the-context-of-containment-for-coronavirus-disease-(covid-19))).
91. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Ann Int Med.* 2020;172:577-82.
92. Consideraciones relativas a las medidas de salud pública y sociales en el lugar de trabajo en el contexto de la COVID-19: anexo a las consideraciones relativas a los ajustes de las medidas de salud pública y sociales en el contexto de la COVID-19, 10 de mayo de 2020. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332084>).
93. Key planning recommendations for mass gatherings in the context of the current COVID-19 outbreak: interim guidance, 29 May 2020. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/10665-332235>).
94. Infection prevention and control during health care when COVID-19 is suspected: interim guidance, 29 June 2020. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC-2020.4>).
95. Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, Fan E, et al. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Crit Care Med.* 2020;48(6):e440-e69.
96. Lynch JB, Davitkov P, Anderson DJ, Bhimraj A, Cheng VC-C, Guzman-Cottrill J, et al. Infectious Diseases Society of America Guidelines on Infection Prevention for Health Care Personnel Caring for Patients with Suspected or Known COVID-19. *J Glob Health Sci.* 2020.
97. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos. Interim infection prevention and control recommendations for patients with suspected or confirmed coronavirus disease 2019 (COVID-19) in healthcare settings. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). 2020 (disponible en <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommendations.html>).
98. Centro europeo para la prevención y el control de las enfermedades. Infection prevention and control and preparedness for COVID-19 in healthcare settings - fourth update. 2020 (disponible en https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Infection-prevention-and-control-in-healthcare-settings-COVID-19_4th_update.pdf).
99. Uso racional del equipo de protección personal frente a la COVID-19 y aspectos que considerar en situaciones de escasez graves: orientaciones provisionales, 6 de abril de 2020. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 (disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331810>).

La OMS sigue la situación de cerca por si hubiera cualquier cambio que pudiera afectar a esta reseña científica. De ser así, la OMS publicaría una actualización. En caso contrario, este documento de reseña científica vencerá a los dos años de la fecha de publicación. .

© Organización Mundial de la Salud 2020. Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible en virtud de la licencia [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

WHO reference number: [WHO/2019-nCoV/Sci_Brief/Transmission_modes/2020.3](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV_Sci_Brief_Transmission_modes_2020.3)