



## Prevención ambiental | 12 MAR 20

Persistencia del virus SARS-CoV-2 en aerosol y superficies

# Tasas de persistencia de HCoV-19 en comparación con SARS-CoV-1

Autor: Neeltje van Doremalen, Trenton Bushmaker, Dylan H. Morris, Myndi G. Holbrook, et al. Fuente: NEJM DOI: 10.1056/NEJMc2004973 [Aerosol and surface stability of HCoV-19 \(SARS-CoV-2\) compared to SARS-CoV-1](#)

Página 1

## Resumen

El HCoV-19 (SARS-2) ha causado más de 88.000 enfermedades reportadas con un índice actual de letalidad de ~ 2%.

Aquí, investigamos la estabilidad de HCoV-19 viable en **superficies y aerosoles** en comparación con SARS35 CoV-1.

*En general, la estabilidad es **muy similar** entre HCoV-19 y SARS-CoV-1.*

Descubrimos que se podían detectar **virus viables**:

- En aerosoles hasta **3 horas** después de la aerosolización.
- En cobre hasta 4 horas.
- En cartón hasta 24 horas.
- En plástico y acero inoxidable hasta 2-3 días.

HCoV-19 y SARS-CoV-1 exhibieron **semividas similares en aerosoles**, con estimaciones medias de alrededor de 2.7 horas.

Ambos virus muestran una viabilidad relativamente larga en el acero inoxidable y el polipropileno en comparación con el cobre o el cartón: la mediana de la vida media estimada para HCoV-19 es de alrededor de 13 horas en acero y alrededor de 16 horas en polipropileno.

Nuestros resultados indican que la transmisión de HCoV-19 en aerosol y fómites es plausible, ya que el virus puede permanecer viable en aerosoles durante varias horas y en superficies hasta días.

## Nota del editor:

**Transmisión por AEROSOL:** Se refiere a la mezcla del virus con gotitas en el aire para formar aerosoles, que pueden flotar por largas distancias y causar infección después de la inhalación. La partícula acuosa mide menos de 5 micrones, lo cual establece que es capaz de evaporarse fácilmente, AEROSOLIZARSE y permanecer suspendida por un período prolongado en el ambiente; de hecho, se puede desecar y quedar como una partícula de polvo y aún ser infectante, según el tipo y virulencia del patógeno en cuestión.

El CDC, en 2004, estableció que este mecanismo de transmisión tiene tres categorías:

1. **Obligado:** es decir, que la única vía de transmisión es por aerosoles por la vía aérea, como ocurre, por ejemplo, con la tuberculosis.

2. **Preferencial:** lo que significa que la principal vía de transmisión es por aerosoles, pero también se describe transmisión por contacto por gotitas.
3. **Oportunista:** en la cual la transmisión por vía aérea está supeditada a cierto tipo de condiciones ambientales, porque en condiciones naturales no es la principal forma de diseminación; éste es el caso del coronavirus humano asociado a SARS y de la influenza.

Las medidas en este caso consisten en utilizar una habitación individual o colocar a una cohorte de individuos con el mismo agente en una habitación cerrada, con presión negativa; el personal debe utilizar mascarilla; en casos particulares, como el SARS, se deben utilizar respiradores, que son unas mascarillas capaces de filtrar el 95% de las partículas menores de 5 micrones de diámetro; el paciente debe usar mascarilla cuando se traslada; y se deben restringir las visitas de los susceptibles.

**¿Qué es un fómite?** Un fómite es cualquier objeto carente de vida o sustancia que, si se contamina con algún patógeno viable, tal como bacterias, virus, hongos o parásitos, es capaz de transferir dicho patógeno de un individuo a otro. Por eso también se les denomina "vector pasivo".

Un nuevo coronavirus humano que ahora se llama coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) (anteriormente llamado HCoV-19) surgió en Wuhan, China, a fines de 2019 y ahora está causando una pandemia.<sup>1</sup> Analizamos el aerosol y Estabilidad superficial del SARS-CoV-2 y lo comparó con el SARS-CoV-1, el coronavirus humano más estrechamente relacionado.

Evaluamos la estabilidad de SARS-CoV-2 y SARS-CoV-1 en aerosoles y en varias superficies y estimamos sus tasas de descomposición utilizando un modelo de regresión bayesiano.

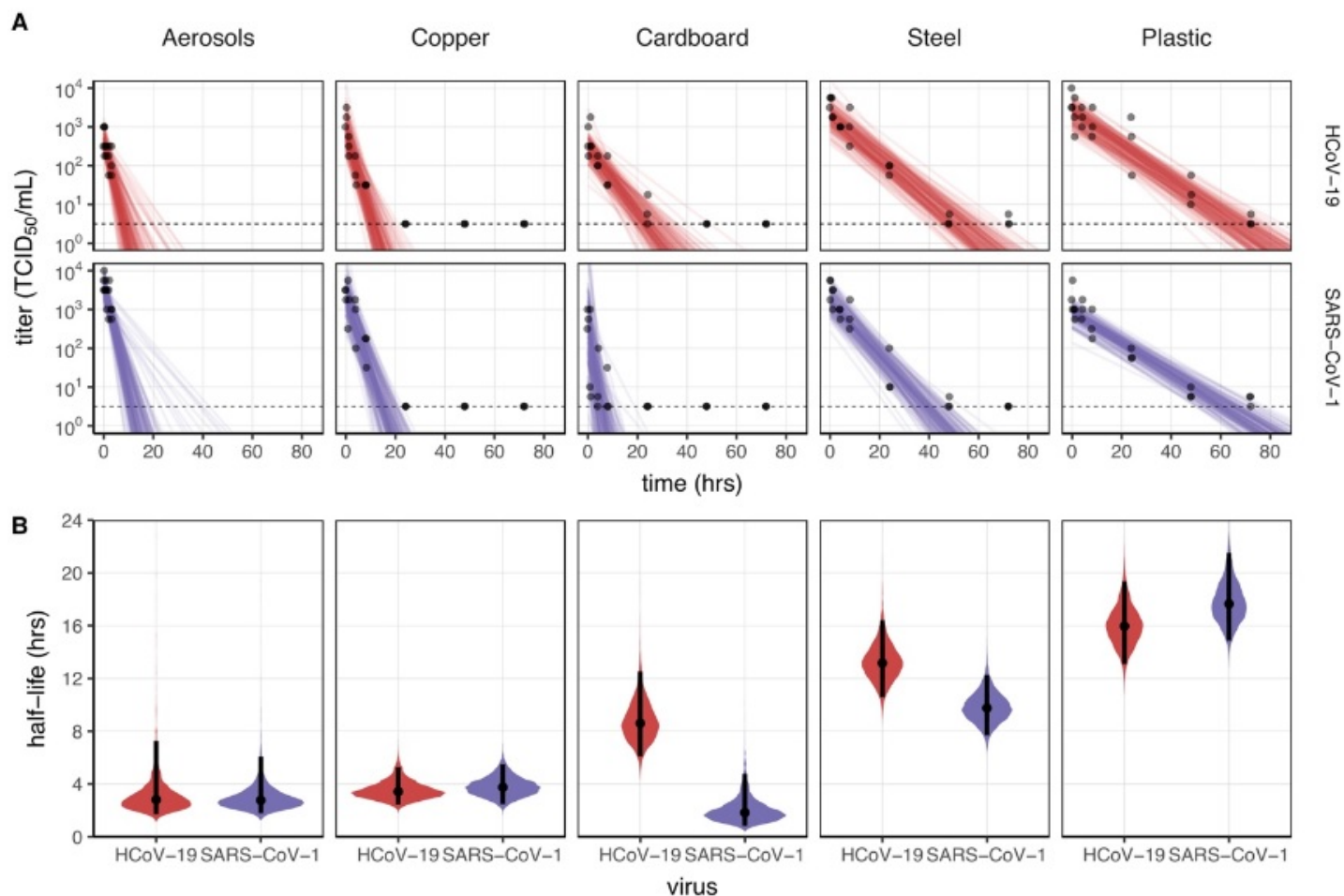
Las cepas utilizadas fueron SARS-CoV-2 nCoV-WA1-2020 (MN985325.1) y SARS-CoV-1 Tor2 (AY274119.3).

Los aerosoles (<5 µm) que contienen SARS-CoV-2 (105.25 dosis infecciosa de cultivo de tejidos al 50% [TCID<sub>50</sub>] por mililitro) o SARS-CoV-1 (106.75-7.00 TCID<sub>50</sub> por mililitro) se generaron con el uso de tres nebulizador jet Collison y alimentado en un tambor Goldberg para crear un ambiente en aerosol.

El inóculo dio como resultado valores de umbral de ciclo entre 20 y 22, similares a los observados en muestras obtenidas del tracto respiratorio superior e inferior en humanos.

Nuestros datos consistieron en **10 condiciones experimentales** con dos virus (SARS-CoV-2 y SARS-CoV-1) en cinco condiciones ambientales (aerosoles, plástico, acero inoxidable, cobre y cartón). Todas las mediciones experimentales se informan como medias en tres réplicas.

Figura 1. Viabilidad de SARS-CoV-1 y SARS-CoV-2 en aerosoles y en varias superficies.



Tasas de descomposición exponencial estimadas y semividas correspondientes para HCoV-19 y SARS-CoV-1.

Las condiciones experimentales se ordenan por la semivida media posterior para HCoV-19. A: Gráficos de regresión que muestran la disminución prevista del título de virus a lo largo del tiempo; título trazado en una escala logarítmica. Los puntos muestran títulos medidos y se mueven ligeramente a lo largo del eje de tiempo para evitar la sobreplotación. Las líneas son dibujos aleatorios de la distribución posterior conjunta de la tasa de descomposición exponencial (negativa de la pendiente) e interceptan (título inicial del virus), visualizando así el rango de posibles patrones de descomposición para cada condición experimental.

El SARS-CoV-2 permaneció viable en **aerosoles** durante la duración de nuestro experimento (**3 horas**), con una reducción en el título infeccioso de 103.5 a 102.7 TCID<sub>50</sub> por litro de aire. Esta reducción fue similar a la observada con SARS-CoV-1, de 104.3 a 103.5 TCID<sub>50</sub> por mililitro (Figura 1A).

El SARS-CoV-2 fue más estable en **plástico y acero inoxidable** que en cobre y cartón, y se detectó un virus viable hasta **72 horas** después de la aplicación en estas superficies (Figura 1A), aunque el título del virus se redujo considerablemente (de 103.7 a 100.6 TCID<sub>50</sub> por mililitro de medio después de **72 horas** en plástico y de 103.7 a 100.6 TCID<sub>50</sub> por mililitro después de 48 horas en acero inoxidable).

La cinética de estabilidad del SARS-CoV-1 fue similar (de 103.4 a 100.7 TCID<sub>50</sub> por mililitro después de **72 horas en plástico** y de 103.6 a 100.6 TCID<sub>50</sub> por mililitro después de 48 horas en acero inoxidable).

En **cobre**, no se midió el SARS-CoV-2 viable después de **4 horas** y no se midió el SARS-CoV-1 viable después de 8 horas.

Sobre **cartón**, no se midió el SARS-CoV-2 viable después de **24 horas** y no se midió el SARS-CoV-1 viable después de 8 horas (Figura 1A).

Ambos virus tuvieron una disminución exponencial en el título del virus en todas las condiciones experimentales, como lo indica una disminución lineal en el  $\log_{10}TCID_{50}$  por litro de aire o mililitro de medio a lo largo del tiempo (Figura 1B).

La vida media de SARS-CoV-2 y SARS-CoV-1 fue similar en **aerosoles**, con estimaciones medias de aproximadamente 1.1 a 1.2 horas e intervalos creíbles de 95% de 0.64 a 2.64 para SARS-CoV-2 y 0.78 a 2.43 para SARS-CoV-1.

La vida media de los dos virus también fue similar en el **cobre**.

En **cartón**, la vida media del SARS-CoV-2 fue más larga que la del SARS-CoV-1.

La viabilidad más larga de ambos virus fue en acero inoxidable y plástico; la vida media estimada del SARS-CoV-2 fue de aproximadamente 5.6 horas en acero inoxidable y 6.8 horas en plástico (Figura 1C). Las diferencias estimadas en la vida media de los dos virus fueron pequeñas, excepto en las de cartón (Figura 1C).

Los datos de réplicas individuales fueron notablemente "más ruidosos" (es decir, hubo más variación en el experimento, lo que resultó en un error estándar mayor) para el cartón que para otras superficies (Fig. S1 a S5), por lo que recomendamos **precaución** al interpretar este resultado.

Encontramos que la estabilidad del SARS-CoV-2 era similar a la del SARS-CoV-1 en las circunstancias experimentales probadas. Esto indica que las diferencias en las **características epidemiológicas** de estos virus probablemente surgen de otros factores, incluidas las **altas cargas virales en el tracto respiratorio superior** y la posibilidad de que las personas infectadas con SARS-CoV-2 eliminen y transmitan el virus mientras están asintomáticos.

Nuestros resultados indican que la transmisión de SARS-CoV-2 en aerosol y fomites es plausible, ya que el virus puede permanecer viable e infeccioso en aerosoles durante horas y en superficies hasta días (dependiendo del cobertizo del inóculo).

Estos hallazgos se hacen eco de aquellos con SARS-CoV-1, en el que estas formas de transmisión se asociaron con eventos de propagación nosocomial y superdifusión, 5 y proporcionan información para los esfuerzos de mitigación de la pandemia.

---

## Apéndice

HCoV-19 ha causado muchos más casos de enfermedad y ha resultado en más muertes que SARS-CoV-1 y está resultando más difícil de contener. Nuestros resultados indican que es poco probable que la mayor transmisibilidad observada para HCoV-19 se deba a una mayor viabilidad ambiental de este virus en comparación con el SARS-CoV-1.

En cambio, hay una serie de factores potenciales que podrían explicar las diferencias epidemiológicas entre los dos virus. Ha habido indicios tempranos de que las personas infectadas con HCoV-19 pueden arrojar y transmitir el virus mientras son **pre-sintomáticas o asintomáticas**. Esto reduce la eficacia de la cuarentena y el rastreo de contactos como medidas de control en relación con el SARS-CoV-1.

Otros factores que pueden desempeñar un papel importante incluyen la **dosis infecciosa** requerida para establecer una infección, la estabilidad del virus en el moco y factores ambientales como temperatura y humedad relativa.

En experimentos en curso, estamos estudiando la viabilidad del virus en diferentes matrices, como la secreción nasal, el esputo y la materia fecal, y al mismo tiempo condiciones ambientales variables, como la temperatura y la humedad relativa.

La epidemiología del SARS-CoV-1 estuvo dominada por la **transmisión nosocomial** y el SARS-CoV1 se detectó en una variedad de **superficies y objetos** en entornos de atención médica. La transmisión de HCoV-19 también ocurre en entornos hospitalarios, con más de 3.000 casos reportados de infecciones adquiridas en el hospital. Estos casos resaltan la **vulnerabilidad de los entornos de atención médica** para la introducción y propagación de HCoV-19.

Sin embargo, en contraste con el SARS-CoV-1, la mayor parte de la transmisión secundaria se ha informado **fuera de los entornos de atención médica** y la transmisión generalizada en el la comunidad se está viendo en varios entornos, como hogares, lugares de trabajo y reuniones grupales.

Una característica notable del SARS-CoV-1 fueron los eventos de **super propagación**, en los que un solo individuo infectado fue responsable de un gran número de casos secundarios, muy por encima del número promedio denotado por el número de reproducción.

La tendencia hacia tales eventos de super propagación tiene dos importantes consecuencias para la epidemiología de las infecciones emergentes: hace que cualquier introducción de infección es más probable que desaparezcan por casualidad, pero cuando se producen brotes son explosivos y pueden abrumar hospitales y la capacidad de salud pública.

Se ha informado de una serie de hipotéticos eventos de super propagación para el HCoV-19. Dado que los eventos de superprensión del SARS-CoV-1 se vincularon con la transmisión de aerosol y fomites, nuestro hallazgo de que el HCoV-19 tiene una viabilidad en el medio ambiente comparable a la del SARS-150 CoV-1 da crédito a la hipótesis de que también puede estar asociado con superprendimiento.

