

Microgotas, el enemigo invisible

Transmisión. La existencia de contagiados sin síntomas que transmiten el coronavirus recuerda que una persona, hablando y respirando, exhala miles de partículas que pueden contener carga viral

SARA I. BELLED

La transmisión de los virus respiratorios en humanos puede producirse de dos modos: **por contacto**, ya sea directo (apretón de manos) o indirecto (por un objeto tocado por un infectado), y **por el aire**, de forma violenta (tos o estornudo), pero también a través de microgotas exhaladas al respirar o hablar

GOTAS EXHALADAS

Proceden de las mucosas que cubren los alveolos en los pulmones, el tracto respiratorio, las cuerdas vocales, la cavidad bucal o la nariz y, en el caso de personas infectadas, contienen un buen número de virus

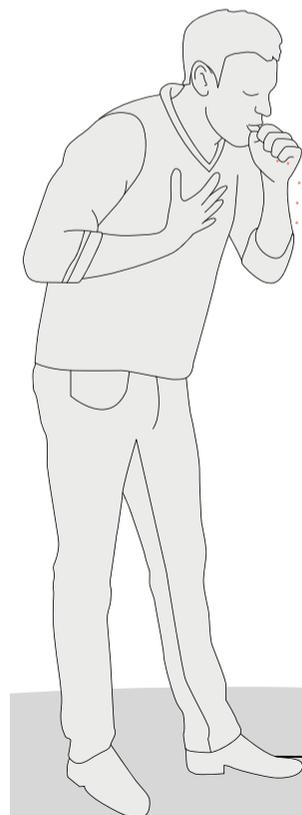


1 segundo
10 microgotas

AL HABLAR

Al hablar y respirar se exhalan microgotas de aproximadamente 1 µm de diámetro. En una conversación se emiten más microgotas por segundo conforme mayor es el volumen, de 1 a 50 microgotas por segundo. Son personas **'superemisoras'** las que emiten normalmente unas 10 microgotas por segundo (2)

La OMS dice que el SARS-CoV-2 se transmite principalmente a través de gotas respiratorias de más de 5 micras, pero expertos en ciencia de aerosoles aportan que "hay pruebas sólidas" de que muchas personas infectadas tienen síntomas leves o son asintomáticas (un 80%) e insisten en tener en cuenta las microgotas producidas sin toser o estornudar (1)



AL TOSER

Una tos puede generar 3.000 gotas (de tamaño visible las más grandes). Es el mismo número que las que se producen hablando durante 5 minutos, pero de mayor tamaño. (6) Estas gotículas pueden desplazarse más de 2 metros viajando a 10 m/segundo (7)

Las gotas más grandes se depositan más rápido de lo que se evaporan y caen a 1 o 2 metros (de ahí la distancia social)

6 metros
2 metros

Coronavirus SARS-Cov-2
0,1 micras Ø

Microgota (al hablar o respirar)
1 micra Ø

Grosor medio de un pelo humano
100 micras Ø

Cada microgota puede contener decenas o centenares de virus, pero la carga viral y la dosis infectiva mínima no están definidas

Gota al estornudar o toser
1 mm Ø

Al estornudar o toser se emiten gotas de diferentes tamaños, algunas de ellas incluso pueden verse

Conversación de 10 minutos
6.000 microgotas

Estos superemisores del habla (no tienen por qué ser supervisores de la respiración) contribuyen a la 'superdifusión' de enfermedades infecciosas transmitidas por gotas emitidas en el aire, como se observó en el brote de MERS-CoV en Corea del Sur en 2015 y el brote de SARS-CoV en 2003 que se inició en Hong Kong

Un superemisor asintomático es un potencial superdifusor del coronavirus

GOTAS INHALADAS

Las gotas de más de 5 µm quedan atrapadas en la nariz, boca y garganta. Las más pequeñas tienen el potencial de penetrar hasta los bronquios y alveolos causando un mayor daño (8)



La mascarilla se convierte en un elemento más de protección, propio y ajeno, sobre todo en lugares muy concurridos o con poca ventilación

Las quirúrgicas, para personas enfermas y las sanitarias, para personas sanas, evitan contagiar a otros. Las FFP1 a FFP3 filtran partículas de 3 µm y están indicadas para profesionales

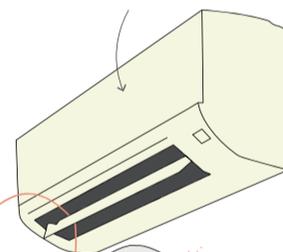
Las gotas más pequeñas permanecen más tiempo suspendidas en el aire (al crear por su gran número un ambiente localmente más húmedo), sobre todo en ambientes contaminados, donde se adhieren a las partículas de contaminación existentes en el aire

Tras su emisión, las gotas se asientan o se evaporan a velocidades que dependen de su tamaño y de las propiedades del entorno (temperatura, humedad, contaminación, turbulencias, corrientes de aire seco) (3)

Científicos estadounidenses determinaron, en un estudio experimental, que el SARS-CoV-2 es detectable en aerosoles (gotitas en aire) hasta después de tres horas de su emisión, pero con una carga viral que disminuye de forma exponencial con el tiempo (4)

En entornos abiertos, las corrientes dispersan las gotas y microgotas, que se evaporan desactivándose el virus. Sin embargo, en entornos cerrados, las microgotas o los sólidos residuales de las gotas evaporadas pueden permanecer largo tiempo en suspensión

Un informe datado en China demostró que las partículas del coronavirus se podían encontrar en los sistemas de ventilación de las habitaciones de los pacientes con Covid-19 (5)



AL ESTORNUDAR

Un estornudo genera hasta 40.000 gotas, que pueden evaporarse dejando suspendidas en el aire gotitas de tamaños entre 0,5 a 12 µm. (6) Las gotas pueden salir disparadas a velocidades de hasta 100 m/s y recorrer más de 6 metros (7)

Aunque algunas voces autorizadas opinan que esa distancia debería ser mayor

Fuentes: (1) Asociación Americana para la Investigación en Aerosoles; (2) 'Aerosol emission and superemission during human speech increase with voice loudness'; (3) 'Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions - Potential Implications for Reducing Transmission of COVID-19'; (4) 'Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1'; (5) 'Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient'; (6) 'Characterization of infectious aerosols in health care facilities: An aid to effective engineering controls and preventive strategies'; (7) 'How far droplets can move in indoor environments - revisiting the Wells evaporation-falling curve'; (8) 'Covid-19: Why we should all wear masks', por Sui Huang, biólogo molecular y celular

En este reportaje visual ha colaborado JOSÉ L. CASTILLO, Catedrático de Mecánica de Fluidos, Facultad de Ciencias, UNED