

[Centro de Información de COVID \(CIC\): Charlas Científicas Relámpago](#)

[Transcripción de una presentación de Chang-Yu Wu \(University of Miami\), April 24, 2023](#)



[Título: Vigilancia ambiental para evaluar vías de transmisión de aerosoles de COVID-19 habilitadas por muestreo y detección](#)

[Chang-Yu Wu CIC Perfil](#)

[NSF Award #: 2030844](#)

[Grabación de YouTube con diapositivas](#)

[Primavera 2023 CIC Webinar Información](#)

[Transcript Editor: Karem Coca and Lylybell Teran](#)

---

Transcripción:

*Diapositiva 1*

Gracias. ¿Puedes hacerme un año? Sí, vale, bien. Sí, gracias por la invitación, estamos muy contentos de compartir nuestros esfuerzos de investigación en la evaluación de las vías de transmisión de aerosoles de este virus.

*Diapositiva 2*

Vale, volviendo al principio de la pandemia, fue un momento muy caótico porque no teníamos una idea clara de cómo se transmitía el virus de una persona a otra. Basado en el conocimiento previo sobre la transmisión de la gripe - por lo que la OMS y los CDC aconsejaron que la transmisión es probablemente por nuestras gotitas o pueden ser transmitidas por contacto. En ese caso, si puedes mantener el distanciamiento social o físico, o te lavas las manos, deberías estar bien. Eso fue al principio de la pandemia, pero como científico de aerosoles, tenía una pregunta sobre eso porque el virus respiratorio se supone que es la cara del aire.

*Diapositiva 3*

Pero esperemos un minuto. Si siguen el distanciamiento físico, y el lavado de manos, ¿están protegidos? Bueno, aparentemente hubo bastantes casos que no nos dijeron realmente. Un ejemplo es en el condado de Skagit en el estado de Washington. Después de una práctica de coro de 2.5 horas a la que asistieron 61 personas, 45 se infectaron y dos personas murieron. Practicaron el distanciamiento físico y también se lavaron las manos. Así que definitivamente algo más. En ese momento, dijimos: tenemos que hacer algo, tenemos que hacer muestreo de aire para demostrar que se transmite en el estado aéreo.

#### *Diapositiva 4*

Entonces, ¿cómo se hace eso? Convencionalmente, se utiliza este tipo de muestreador de aire que se basan en filtros para recoger estas partículas en los filtros, luego hacer el análisis. Sin embargo, estos virus pueden inactivarse debido a la desecación durante el muestreo. Además, el otro desafío es la recuperación de virus de filtro puede ser un problema para cierto filtro. Y si los virus ya no son viables, entonces no podemos realmente convencer a los médicos de la OMS de que la transmisión aérea es una vía importante. Entonces, ¿qué tal recogerlos en el medio líquido utilizando este tipo de muestreador que puede ayudar a conservar su viabilidad? Esa es una buena idea desde la perspectiva de la conservación, pero si nos fijamos en esta figura de aquí, se puede ver que la eficiencia de la recolección es muy, muy baja. Es 5-10% para las partículas de 100 nanómetros. Sabemos que la variante SARS-CoV-2 es una partícula de 100 nanómetros. Así que estamos en un dilema. ¿Cómo podemos recolectar eficientemente los aerosoles del virus y mantener su viabilidad? Ese fue nuestro desafío.

#### *Diapositiva 5*

Desarrollamos un dispositivo inspirado en procesos naturales. Esto sucede en nuestro sistema respiratorio. Cuando tienes estos aerosoles de virus entrando en el sistema respiratorio humano, habrá un vapor de agua condensando en estas partículas y haciéndolas mucho más grandes. En ese caso, podrá recogerlo de manera más eficiente. En realidad, diseñamos el mismo dispositivo utilizando este mismo principio. En este dispositivo, que llamamos el muestreador de aerosol de virus viable, primero se enfrían las partículas en un estado frío. Luego, los introduce en un ambiente húmedo. Tienes mucho vapor de agua condensando en estas partículas, haciéndolas mucho más grandes y al mismo tiempo, conservando su viabilidad para que puedas recogerlo y hacer análisis. Esta es la foto de nuestro dispositivo. Entonces, ¿qué tan bueno fue?

#### *Diapositiva 6*

Primero lo probamos con un virus H1N1 generado en el laboratorio. El eje x es la cantidad de virus infeccioso generada durante el muestreo. El eje y es el número de virus - virus infectados - virus infecciosos recogidos. Como pueden ver, el virus estaba muy cerca de la línea uno a uno, que es la situación ideal. El muestreador biológico, que es el estándar industrial y fue la

magnitud exterior más baja. Esta prueba demostró el rendimiento superior del virus en comparación con el biomuestreador.

#### *Diapositiva 7*

Luego, llegó el momento de la pandemia. Así que llevamos nuestro virus a un hospital que alberga a un paciente con SARS-CoV-2. En ese momento, la OMS dijo, ya sabes, este distanciamiento físico, si es más de dos metros, estarás a salvo. Queríamos demostrar que teníamos que tener cuidado. Colocamos nuestros samplers y este BioSpot es una versión comercial del virus. Así que pusimos los dos muestreadores a dos metros de distancia de los pacientes. Recogimos las muestras de aire. Luego venimos aquí con el espécimen humano del paciente y coinciden. Esto demuestra que el aerosol puede ser una posible vía de transmisión del virus.

#### *Diapositiva 8*

Además, inoculamos las células con estas muestras de error. Puedes ver que después de cuatro días, siete días y diez días, los efectos citoplásmicos de las células. Están infectados y murieron debido a la infección del virus en la muestra de aire. Además, a medida que pasan los días, se puede ver que el valor de Cq disminuye. Eso significa una mayor concentración en la muestra. Eso nos dice que los virus están creciendo en las células. Eso significa que los virus son viables. Este fue el primer estudio que mostró un SARS-CoV-2 viable en el aire a más de dos metros de distancia del paciente con COVID. El New York Times reportó esto como una "prueba irrefutable" que la OMS y el CDC aconsejan sobre cómo podemos protegernos mejor - tenemos que considerar los virus en el aire, no solo las gotitas o la transmisión formal. Así que este hallazgo proporcionó evidencia que ayudó a cambiar las pautas de la OMS y los CDC.

#### *Diapositiva 9*

Pero la transmisión del virus no solo ocurre en los hospitales. Especialmente después de que hubo una buena práctica de usar el equipo de protección personal (PPE). Estábamos pensando: ¿dónde más ocurre esta transmisión? ¿Dónde está el punto caliente? Nuestra hipótesis era que, en realidad, el espacio residencial sería el punto de acceso. En casa normalmente no se usan máscaras y no hay distanciamiento social. No hay ventilación constante para reducir la concentración del virus. Hicimos una muestra en la casa de un voluntario. Aquí es donde se sienta el individuo afectado. Este es el dormitorio de aislamiento. También llevamos a cabo muestras en un dormitorio lejos de la habitación de aislamiento que llamamos dormitorio dos. En el mismo hogar, hay diferentes habitaciones. Se puede ver la colección de muestras en la habitación de aislamiento y el dormitorio donde se suponía que la persona no debía estar. Pudimos cultivar el virus en la muestra de aire de la sala de aislamiento. Este fue el primer estudio que mostró virus viable en muestras de aire fuera de las instalaciones de salud y en el hogar. Esto se debe al uso de esta nueva herramienta. Lo que aprendimos de aquí es que el aerosol SARS-CoV-2 puede ser transportado a otras habitaciones lejos en el mismo edificio. Eso

cambiará la forma en que usted trataría con cómo - qué tipo de consejo le da a la gente para protegerlos mejor de la exposición.

### *Diapositiva 10*

Hicimos algunas muestras más en el voluntario - en varias habitaciones de voluntarios. Aquí tenemos la sala principal y la sala secundaria. La habitación principal es la sala de autoaislamiento donde el individuo infectado pasa la mayor parte de su tiempo. Y la habitación secundaria es el exterior de la habitación donde el individuo infectado no pasa demasiado tiempo, al menos según lo que nos dijeron. El eje y es la concentración del virus viable. Pueden ver, esencialmente, estadísticamente no hay diferencia significativa real entre estos dos. ¿Qué significa? Bueno, esto nos dice que el, ya sabes, el riesgo en esta sala primaria y la sala secundaria probablemente es muy similar. Este fue el primer estudio que mostró la muestra de aire en la sala secundaria y que el SARS-CoV-2 viable puede ser transportado a otro espacio en el mismo edificio. Una vez más, esto se debe al uso de la nueva herramienta que se desarrolló.

### *Diapositiva 11*

Entonces, ¿cuál es la aplicación o implicación? Varios de ellos son los nuevos conocimientos que aprendimos del muestreo. Esto nos dice que tienes que tener buena ventilación cuando hay alguien enfermo en la residencia, ¿verdad? También hay otras cosas que debes hacer para protegerte como usar una máscara cuando hay un ocupante que está enfermo en el espacio. Además, muy importante, esta investigación demostrará que es necesario utilizar el muestreador de aire adecuado para darle la información correcta porque hay muchos estudios que utilizan los muestreadores de aire convencionales, pero no son capaces de capturar el virus. Dirán, está bien, no es realmente un problema, pero eso es debido a la limitación de los samplers que usaste.

### *Diapositiva 12*

Ok, voy a cambiar el tema a una dirección algo diferente que también es parte de nuestro proyecto. El virus fue muy bueno en la recogida de las muestras, pero el análisis lleva días. Muy a menudo, nos gustaría tener la información - es el virus allí en el espacio en un corto período de tiempo, ¿verdad? Ese es el punto de tener este punto de detección de cuidados. Queríamos poder hacer el análisis allí mismo y tendremos la respuesta muy rápidamente. Aquí tenemos nuestra - mi colaborador ha desarrollado este dispositivo de lectura y aquí es donde tienes las muestras del virus. No tienes que usar pipetas en este análisis, solo necesitas deslizar este dispositivo de uno, dos, tres, cuatro - puedes hacer la lisis de las muestras, la unión y lavado de ARN, y luego el mecanismo es como el bolígrafo. Tienen esta pinza que liberará los químicos y harán todas estas cosas sin, de nuevo, usar pipetas. Todo se hará en una hora. Los resultados muestran aquí que hemos sido capaces de detectar el virus del SARS-CoV-2 o el virus de la gripe allí dentro de una hora. No tienes que llevar las muestras a tu laboratorio.

### *Diapositiva 13*

Por último, solo el resumen: Espero haber demostrado que tenemos que utilizar las herramientas adecuadas y la condensación de vapor de agua es un método muy bueno para ayudarnos a amplificar el tamaño de partícula, y por lo tanto conservar la viabilidad del virus para un análisis eficaz. Con esta herramienta, pudimos aislar - recolectar y aislar - muestras de aire de la habitación del hospital, la habitación primaria y la habitación secundaria lejos de la primaria usando este dispositivo. Por eso, sabemos que una buena ventilación y PPE son muy importantes para mantener un bajo riesgo en el espacio interior. Además, si queremos desarrollar la capacidad de detección de puntos de atención, podemos tener una evaluación rápida del riesgo de exposición a los virus respiratorios allí mismo. No tienes que llevar las muestras a tu laboratorio para analizarlas y esperar días.

### *Diapositiva 14*

Finalmente, me gustaría agradecer el apoyo financiero de NSF y NIH y también de mis colaboradores y estudiantes que trabajan en este proyecto.

### *Diapositiva 15*

Eso es todo lo que tengo y muchas gracias por su atención.