

© Las versiones en español y portugués fueron producidas por APOYOnline - Asociación para la Preservación del Patrimonio de las Américas. Este documento, ofrecido como un servicio de información por APOYOnline, es una traducción no oficial de “Natural attenuation as a decontamination approach for SARS-CoV-2 on five paper-based library and archives materials” el original se encuentra en <https://www.webjunction.org/content/dam/WebJunction/Documents/webJunction/realms/test2-report.pdf>. Esta traducción se publica con el conocimiento y acuerdo de los términos especificados en la LICENCIA CC-BY-SA. Los errores y omisiones aquí contenidos son responsabilidad exclusiva del traductor.

Prueba 2: Atenuación natural como un método para la descontaminación de SARS-CoV-2 en cinco materiales en papel de bibliotecas y archivos

Publicado originalmente julio 20, 2020 y actualizado octubre 14, 2020.

Errata:

El límite de cuantificación (LOQ) para el ensayo TCID₅₀ que se utiliza para esta prueba se ha corregido debido a un error en el volumen total del extracto líquido del material de prueba que se está evaluando. El LOQ corregido es 26.2 TCID₅₀; anteriormente se informó como 13.1 DICT₅₀. Tenga en cuenta que este cambio no afecta a ninguno de los puntos de datos de SARS-CoV-2 generados.

En las tablas de datos brutos, la cantidad de virus en las carpetas de archivo se actualizó de .87 a .52 log₁₀ el día 1. Las páginas satinadas se actualizaron de 2.45 a 2.05 log₁₀ el día 1 y de .87 a .52 log₁₀ el día 2.

Actualización:

Párrafo 2: Se ha agregado una descripción de las incertidumbres actuales sobre el SARS-CoV-2 en la investigación publicada.

En respuesta a la pandemia por el COVID-19, el Institute of Museum and Library Services (IMLS) y el OCLC están trabajando en colaboración con Battelle para crear y distribuir información con base científica diseñada para reducir el riesgo de transmisión del COVID-19 al personal y a los visitantes que participan en la entrega o uso de servicios de museos, bibliotecas y archivos. Este proyecto, [REopening Archives, Libraries, and Museums \(REALM\)](#), está estudiando cuánto tiempo sobrevive el virus SARS CoV-2 (el virus que causa el COVID-19) en los materiales comunes y los métodos para mitigar su exposición.

La información de los resultados de las pruebas del proyecto REALM no debe interpretarse como recomendaciones o pautas. Estos hallazgos contribuyen a la evolución de la comprensión científica sobre el SARS-CoV-2, que todavía incluye incertidumbres sobre: cuánto virus se propaga por una persona infectada al toser, estornudar, hablar, respirar, etc. cuánto virus se necesita para infectar a

alguien; y la probabilidad de que una persona se infecte indirectamente a través del contacto con objetos y superficies contaminados ("fómites").

Como parte de la Fase 1 de la investigación del proyecto, Battelle ha conducido dos estudios de atenuación natural para proporcionar información sobre el tiempo de cuarentena que generalmente necesitan los materiales manipulados comúnmente en bibliotecas para lograr que el virus no sea detectado. Los [resultados de la Prueba 1](#) fueron reportados el 22 de junio del 2020; la Prueba 2 comenzó el 23 de Junio del 2020. Los estudios se realizaron aplicando el virulento virus SARS-CoV-2 en cinco materiales mantenidos en condiciones estándares de temperatura ambiental y humedad. Los materiales examinados en la Prueba 2 incluyeron los siguientes cinco artículos, provenientes de la National Library Service for the Blind and Print Disabled, Library of Congress*; Columbus Metropolitan Library**; y el National Archives and Records Administration***:

1. Hojas de papel braille*
2. Hojas de papel satinado de libro**
3. Hojas de revista**
4. Libro de cartón para niños**
5. Carpetas de archivo***

Se inocularon muestras de cada artículo y se colocaron dentro del libro cerrado o la revista cerrada. Posteriormente, los artículos fueron configurados para imitar condiciones comunes de almacenamiento tales como libros apilados o en estanterías, o en una pila de carpetas o revistas (En la Prueba 1, los artículos no fueron apilados).

Los resultados muestran que después de dos días de cuarentena con la configuración apilada, el virus SARS-CoV-2 no se detectó en las carpetas de archivo.

Después de cuatro días de cuarentena en su configuración apilada, el virus no se detectó en las hojas braille, ni en las hojas de papel satinado de libro, ni en el libro de cartón.

Las hojas de las revistas mostraron una traza del virus a los cuatro días. El cuarto día fue el intervalo de tiempo final de la prueba.

Esta evaluación indicó que las condiciones estándares de temperatura (68°F a 75°F) y de humedad relativa (30 a 50%) en una oficina, pueden proporcionar un ambiente que permite la atenuación natural del SARS-CoV-2 presente en estos materiales después de dos días de cuarentena para las carpetas de archivo, y **cuatro días de cuarentena para las hojas del libro**. En comparación con los resultados de la Prueba 1, los resultados de la Prueba 2 indican que para este tipo de materiales de papel de celulosa puede requerirse mayor tiempo de cuarentena para lograr que el SARS-CoV-2 no se detecte.

Métodos de Prueba

Los artículos evaluados en la Prueba 2 no se esterilizaron antes de la prueba. Battelle propagó el aislado clínico del virus SARS-CoV-2 en su laboratorio, seguido de su caracterización y de los ensayos para establecer un título certificado. Todas las pruebas fueron conducidas en un laboratorio con [nivel de bioseguridad](#) (BSL)-3.

Los cupones de prueba (N=5) y el cupón control (N=1) fueron recortados en diferentes intervalos de tiempo, de cada uno de los cinco materiales de biblioteca, en cupones con un tamaño de 1.9 cm x 7.6 cm. El aislado de SARS-CoV-2 fue aplicado 10 veces en microgotas de 10- μ L (100 μ L en total) en cada cupón y se dejó secar en condiciones ambientales de laboratorio en un gabinete de bioseguridad clase II (BSCII), como se muestra en la Figura 1. Una vez secos, una serie de los cupones de prueba se recogieron y procesaron (muestras T0) y el resto de los cupones de prueba se trasladaron a un gabinete de bioseguridad Clase III para mantener las condiciones ambientales deseadas de $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa (HR) de $40 \pm 10\%$. Las condiciones alcanzadas fueron $21.8 \pm 0.48^{\circ}\text{C}$ y $42.8 \pm 1.89\%$ HR. Todos los cupones de los materiales, después de la inoculación y del secado subsecuente, se colocaron nuevamente dentro del artículo del cual fueron recortados, y el libro entero o el grupo de materiales apilados fueron ubicados en la cámara controlada ambientalmente para ser probados.

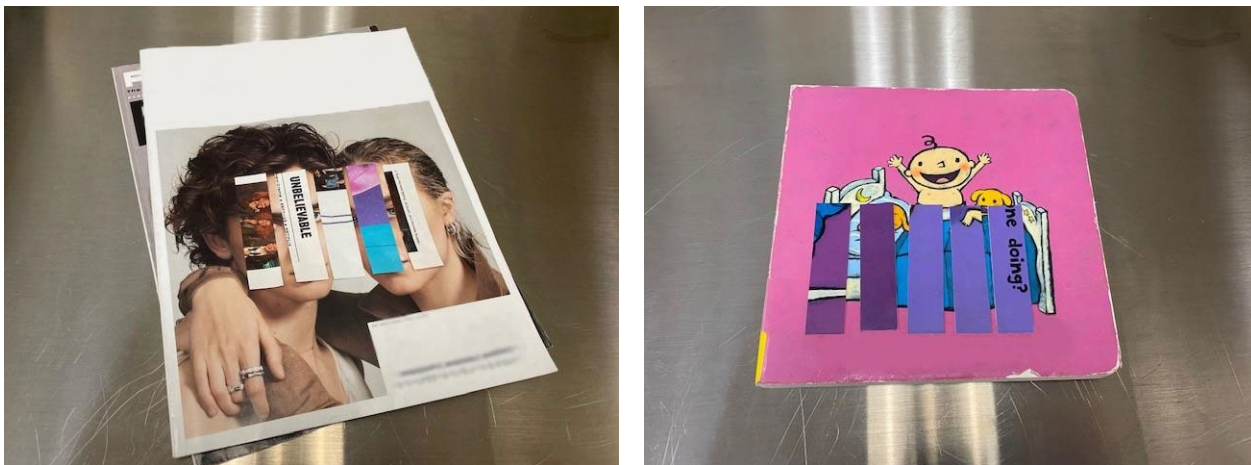


Figura 1. Inoculación de SARS-CoV-2 en los materiales de prueba (revista-izquierda; libro de cartón para niños-derecha). Luego de la inoculación, los cupones de prueba recortados fueron ubicados nuevamente dentro del artículo cerrado.

En intervalos específicos de tiempo, los cupones de prueba se removieron de la cámara ambiental y se colocaron en tubos cónicos de 50-mL (Fisher Scientific Cat. No. 14-959-49A, Waltham, MA, USA) y se extrajeron con 10-mL de medio completo de cultivo para células (Dulbecco's Modified Eagle Medium, Corning Cat. No. 10-010-CV, Corning, NY, USA) suplementado con suero fetal bovino al 2% (Gibco Cat. No. 10082147, Carlsbad, CA, USA) y penicilina-estreptomicina (Gibco Cat. No. 15140122), y meneados en una plataforma de agitación a 200 rotaciones por minuto durante 15 minutos.

Durante el proceso de extracción, existió la posibilidad de que los compuestos químicos de los materiales probados, o los adhesivos contenidos en esos materiales, se salieran y mezclaran con el extracto líquido. Esos químicos podrían haber tenido efectos citopáticos deletéreos (CPE) sobre la monocapa del cultivo celular. Debido a que se necesitan las monocapas de cultivo celular para los ensayos de la media de la dosis infecciosa de cultivo de tejido [TCID₅₀] para determinar cuantitativamente los virus infecciosos, es importante que el extracto no tenga componentes diferentes del SARS-CoV-2 que pueda causar CPE, ya que resultaría en falsos positivos (es decir, presencia de virus infeccioso).

Para mitigar la inducción química de efectos citopáticos potenciales, los extractos se transfirieron a un concentrador (Spin-X UF Concentrator, Corning Cat. No. CLS431491) y fueron centrifugados hasta que el volumen inicial de aproximadamente 10 mL se concentró a 0.5 mL aproximadamente. Se agregaron aproximadamente 10 mL de medio fresco de cultivo celular completo a la muestra concentrada (es decir, extractos) con el fin de lavar y remover cualquier químico residual. Se agregó medio de cultivo para equilibrar todos los extractos lavados hasta aproximadamente 2 mL.

El límite de cuantificación (LOQ) de este ensayo es de 26.2 unidades de TCID₅₀. Por debajo de este límite, el ensayo ya no puede asignar un valor cuantitativo; sin embargo, se puede observar una evaluación cualitativa de la presencia de la infección mediante un examen microscópico. Por lo tanto, a cualquier valor por debajo del LOQ, pero positivo para la presencia del virus, se le asigna un valor de 10 (indicando positivo) para permitir diferenciarlo del valor 0 (que indica negativo) o ausencia de infección viral en las células Vero.

Los extractos de las muestras de las pruebas fueron ensayados en células Vero E6 (ATCC CRL-1586, Manassas, VA, USA), y después de una incubación de 72 horas a 37°C con 5% de CO₂, se examinaron las placas del ensayo de TCID₅₀ para evaluar la presencia de CPE. La matriz de prueba cubrió cinco puntos de tiempo (T, o día): T0, T1, T2, T3, y T4. Como se muestra en las Figuras 2 y 3, a T0 se observó una reducción logarítmica (LR) de 2 a 4 en todos los materiales. Una vez secos, la tasa de atenuación disminuyó y para el día 4, todos menos las hojas de la revista se habían atenuado por debajo del nivel de detección para el ensayo, lo que significa que no se observó CPE en el extracto sin diluir colocado en las células Vero. Aunque no se detectó en el día 3, en el día 4 todavía se observaron trazas de SARS-CoV-2 en el material de prueba de las revistas. El resurgimiento de la detectabilidad en la revista en el día 4 fue el resultado de la detección positiva del virus (por debajo del LOQ) en sólo uno de los cinco cupones de prueba, lo que indica bajos niveles de persistencia.

Total Log ₁₀ SARS-CoV-2 recuperado						
Descripción	Inóculo ¹	T0 ²	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
Libro de cartón para niños	5.26	2.55	1.30	1.06	0.78	< LOD
Carpetas de archivo	5.26	1.30	0.52	< LOD	< LOD	< LOD
Hoja de papel braille	5.26	1.82	0.82	0.78	0.26	< LOD
Hoja de papel satinado de libro	5.26	3.16	2.05	0.52	0.57	< LOD
Hoja de revista	5.26	2.13	1.31	0.26	< LOD	0.26

¹ Número total de virus aplicado a cada material

² Número total de virus recuperado después de un periodo de secado de ~1hr

Figura 2: Log₁₀ SARS-CoV-2 total recuperado a los días 1, 2, 3 y 4

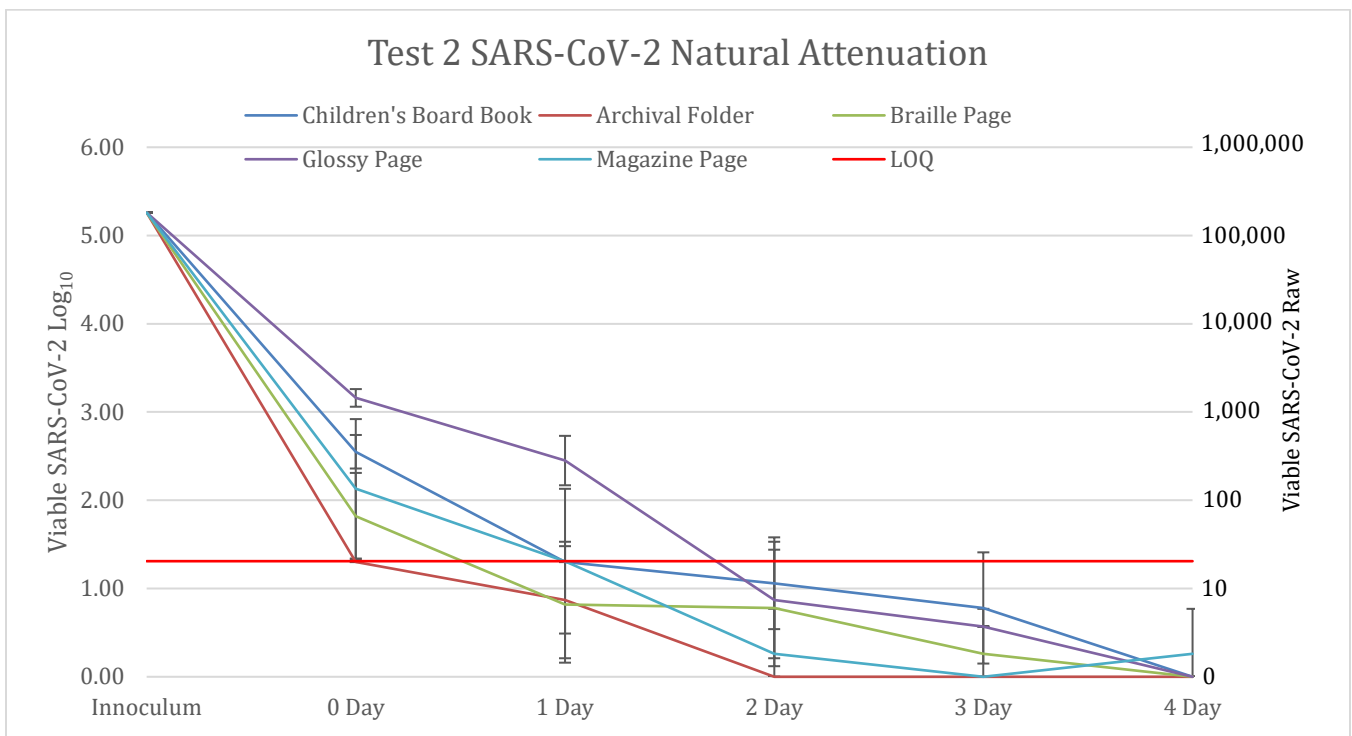


Figura 3. Prueba 2 de atenuación de SARS-CoV-2 a los días 1, 2, 3, y 4 ± 95% intervalo de confianza. Los [niveles de confianza](#) están indicados por las barras verticales negras para cada fecha de prueba.

NOTA DE TRADUCCIÓN:

La siguiente nota de los traductores pretende aclarar algunos acrónimos presentes en este texto.

LOQ - Límite de cuantificación: una vez que el recuento de virus cae por debajo de 26,2, los investigadores solo pueden determinar la presencia o ausencia de virus manualmente bajo el microscopio.

LOD - Límite de detección: ausencia de virus en la muestra de material o atenuación completa.

IAH - hipótesis de acción independiente