



## El COVID-19 motiva la acción comunitaria

### DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta actividad complementa el video [“El COVID-19 motiva la acción comunitaria”](#) de la serie *Científicos trabajando*, que muestra cómo un grupo de estudiantes, científicos y voluntarios se unieron para fabricar desinfectante de manos y mascarillas para su comunidad durante la pandemia de COVID-19. En esta actividad, los estudiantes conectan la información sobre la estructura viral y los modos de transmisión con las recomendaciones de salud pública. La actividad también destaca la naturaleza colaborativa de la ciencia y su capacidad de hacer frente a las necesidades sociales.

Puedes encontrar información adicional relacionada con la pedagogía y la implementación en la [página web de este recurso](#), incluyendo audiencia sugerida, tiempo estimado y conexiones curriculares.

### CONCEPTOS CLAVE

- El conocimiento sobre la estructura y el modo de transmisión de un virus puede ayudar a las autoridades a elaborar recomendaciones de salud pública que reduzcan la propagación del virus.
- La colaboración entre la comunidad científica y la sociedad pueden ayudar a satisfacer las necesidades generales de la sociedad.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE

- Explicar cómo el desinfectante de manos destruye virus como el SARS-CoV-2.
- Explicar cómo el uso de mascarillas reduce la propagación de virus como el SARS-CoV-2.
- Identificar las formas en que las prácticas de la comunidad científica pueden hacer frente a las necesidades generales de la sociedad.
- Expresar la importancia de la colaboración entre científicos y otros miembros de la comunidad en la resolución de problemas científicos y sociales.

### CONOCIMIENTO PREVIO

Los estudiantes deben tener una comprensión básica de:

- los virus como un tipo de patógeno que puede causar enfermedad a un organismo
- la transmisión viral (que los virus pueden propagarse de un organismo a otro dentro de una población)

### CONSEJOS DIDÁCTICOS

#### Ejecutando la actividad

- Dale tiempo a los alumnos para revisar la “Hoja de trabajo para el estudiante” antes de ver el video.
  - En particular, guía a los estudiantes para que presten atención a los individuos y grupos involucrados en el trabajo colaborativo descrito en el video. Necesitarán esa información para responder la Pregunta 6 de la hoja de trabajo.
- Para promover la accesibilidad, activa los subtítulos al reproducir el video. También podría ser útil darles una copia del guion del video, que se puede descargar del [sitio web de este recurso](#).
  - Los subtítulos están disponibles en inglés, español y como traducción automática en [YouTube](#).
  - También está disponible una [versión con audio descriptivo](#) del video.
- Considera la posibilidad de pausar el video en los siguientes puntos:

## El COVID-19 provoca la acción comunitaria

- En 1:59, haz una pausa para que los alumnos completen la fila “instalaciones no esenciales” en la tabla de la Pregunta 2.
- En 2:50, haz una pausa para que los estudiantes completen la Pregunta 1. También pueden completar la fila “jabón/desinfectante de manos” de la tabla de la Pregunta 2.
- En 6:17, haz una pausa para que los estudiantes completen la Pregunta 3. También pueden completar las filas “mascarillas” de la tabla de la Pregunta 2.
- Considera que los alumnos compartan o discutan en equipos sus respuestas a la Pregunta 9.

### Aclaraciones y advertencias

- Asegúrate de que los estudiantes tengan presente que fabricar desinfectante de manos en casa *no* es recomendable. Para que sea seguro y efectivo, el desinfectante de manos debe hacerse bajo condiciones de esterilidad siguiendo normas y prácticas específicas ([CDC 2020](#), en inglés). Por ejemplo, Yvonne y Abrar prepararon desinfectante de manos en un laboratorio empleando un protocolo desarrollado por la Organización Mundial de la Salud que fue aprobado por su universidad.
- Es posible que los estudiantes hayan escuchado que es más recomendable lavarse las manos con jabón que utilizar desinfectante de manos. Quizá debas aclarar que, aun así, la fabricación y distribución de desinfectante de manos es importante ya que no todo el mundo tiene acceso constante a agua para lavarse las manos. Si el agua se encuentra disponible, se recomienda el jabón porque es más efectivo para limpiar manos sucias o grasosas ([CDC 2020](#), en inglés).
- Los científicos del video tienen diferentes posiciones: Abrar es estudiante de doctorado, Yvonne fue asistente de investigación (y ahora es estudiante de Medicina), Chris es investigador posdoctoral (alguien que ya ha obtenido un doctorado y continúa realizando investigaciones en el laboratorio) y Robert Tjian es profesor y jefe del laboratorio de Abrar e Yvonne (a quien en ocasiones se le llama investigador principal). Si los estudiantes no están familiarizados con la estructura de un laboratorio de investigación, podrías comentar qué son estas diferentes posiciones y los papeles que pueden desempeñar en un laboratorio.

### Materiales adicionales y extensiones

- Para obtener más información sobre el virus SARS-CoV-2, explora la serie de animaciones [La biología del SARS-CoV-2](#), que también tiene hojas de trabajo complementarias.
- El video menciona que tanto el jabón como el desinfectante de manos rompen la envoltura del virus. Tal vez quieras que los alumnos exploren estos mecanismos con mayor profundidad.
  - Las moléculas de jabón tienen una parte hidrofílica (atraída por el agua) y otra parte hidrofóbica (repelida por el agua). Cuando las moléculas de jabón se encuentran con el SARS-CoV-2, sus partes hidrofóbicas se insertan en la envoltura del virus y finalmente destruyen el virus. Esta [animación en 3D](#) (en inglés) del *Protein Data Bank* brinda una representación narrada de este proceso.
  - Los desinfectantes de manos generalmente destruyen el virus utilizando alcohol, como etanol o isopropanol. Al igual que las moléculas de jabón, las moléculas de alcohol tienen partes hidrofílicas e hidrofóbicas que interactúan con los lípidos y las proteínas de la envoltura del virus. Estas interacciones desnaturalizan las proteínas y desestabilizan la envoltura haciendo que el virus se desintegre ([Singh et al. 2020](#), en inglés).
- En el video y la hoja de trabajo se mencionan las partículas respiratorias que propagan inadvertidamente el virus SARS-CoV-2. Podrías discutir los diferentes tipos de partículas, aerosoles y gotas con mayor profundidad. Consulta el artículo de revisión [Jayaweera et al. \(2020\)](#) (en inglés) para obtener información adicional.
- La animación de las fibras de la mascarilla está basada en imágenes tomadas con un microscopio electrónico de barrido (SEM, por sus siglas en inglés). Podrías mostrar las [imágenes originales](#) a los estudiantes. Esta

**El COVID-19 provoca la acción comunitaria**

[animación interactiva](#) de *The New York Times* también se puede utilizar para explorar la estructura y la ciencia de las mascarillas con mayor profundidad.

- Es posible que los estudiantes quieran saber más sobre cómo se probaron las mascarillas de la película. Chris trabajó con la [International Society for Aerosols in Medicine](#) para poner a prueba los prototipos de las mascarillas.
  - Con el fin de probar la eficiencia de una mascarilla, una persona usa una mascarilla adaptada con tubos conectados a una máquina que cuenta partículas respiratorias. El usuario de la mascarilla se somete a varias pruebas para simular actividades cotidianas (hablar, mirar alrededor, agacharse). La máquina calcula el porcentaje de partículas que fueron atrapadas por la mascarilla en cada prueba. Las mascarillas de Chris atraparon un promedio de 85% de las partículas en las pruebas.

**RESPUESTAS PARA LA HOJA DE TRABAJO PARA EL ESTUDIANTE**

1. El virus SARS-CoV-2 está compuesto por tres tipos principales de moléculas. Una de estas moléculas (que no se muestra en el video) es el ARN, el material genético del virus.
  - a. Menciona los otros **dos** tipos de moléculas que componen el virus.  
**lípidos y proteínas**
  - b. ¿Qué parte del virus se rompe por acción del jabón y el desinfectante de manos?  
**la envoltura**
  - c. ¿Cómo afecta esta ruptura la capacidad del virus de causar una infección y propagarse a otras personas?  
**Esta ruptura hace que la envoltura del virus se destruya. El virus se vuelve inactivo, por lo que no puede causar infección ni propagarse a otras personas.**
2. El video muestra varios métodos utilizados para reducir la propagación del SARS-CoV-2 entre las personas, como el cierre de laboratorios y otras instalaciones no esenciales, la limpieza regular de manos con jabón o desinfectante y el uso de mascarillas. Completa la siguiente tabla indicando, para cada método, si es efectivo o no en evitar la propagación del virus a través de gotas, aerosoles y contacto. Describe brevemente tu razonamiento para cada elección.

**A continuación, se muestran ejemplos de respuestas. Nota que algunas partes podrían interpretarse y explicarse de diferentes maneras; mantente abierto a una variedad de respuestas razonables.**

	<b>Gotas</b>	<b>Aerosoles</b>	<b>Contacto</b>
Cierre de instalaciones no esenciales	<b>Efectivo. Si las personas no visitan tantos sitios, es menos probable que estén expuestas (o expongan a otras) a las gotas con el virus.</b>	<b>Efectivo. Si las personas no visitan tantos sitios, es menos probable que estén expuestas (o expongan a otras) a los aerosoles con el virus.</b>	<b>Efectivo. Si las personas no visitan tantos sitios, es menos probable que estén expuestas (o expongan a otras) a las partículas líquidas con virus que pueden llegar a las manos.</b>
Limpieza de manos con jabón o desinfectante de manos	<b>Ineficaz. Una persona puede respirar (o producir) gotas con el virus incluso si sus manos están limpias.</b>	<b>Ineficaz. Una persona puede respirar (o producir) aerosoles con el virus incluso si sus manos están limpias.</b>	<b>Efectivo. Si una persona lleva el virus en las manos, el jabón y el desinfectante de manos pueden destruir el virus antes de que entre a su cuerpo.</b>
Uso de mascarilla con un tejido holgado	<b>Efectivo. Las gotas son lo suficientemente grandes como para ser atrapadas por la</b>	<b>Ineficaz o menos efectivo. Los aerosoles podrían ser demasiado pequeños para ser atrapados por las</b>	<b>Ineficaz o menos efectivo. Una persona que usa mascarilla aún puede tocar sus ojos, nariz o boca con las manos contaminadas.</b>

**El COVID-19 provoca la acción comunitaria**

	<i>mayoría de las mascarillas.</i>	<i>mascarillas con tejido holgado.</i>	<i>(Alternativamente, los estudiantes podrían decir que las mascarillas son efectivas porque impiden que las personas se toquen la nariz y la boca).</i>
Uso de mascarilla con un tejido apretado	<i>Efectivo. Las gotas son lo suficientemente grandes como para ser atrapadas por la mayoría de las mascarillas.</i>	<i>Efectivo. Las mascarillas con tejidos apretados pueden atrapar los aerosoles.</i>	<i>Igual que la fila anterior.</i>

- Algunas autoridades de salud pública han sugerido utilizar mascarillas de varias capas o usar varias mascarillas en capa. ¿Cómo podrían estas prácticas ayudar a reducir la propagación del SARS-CoV-2? ***Las múltiples capas proporcionan más fibras que pueden atrapar las partículas líquidas. Esto reduce la propagación del SARS-CoV-2 al reducir la probabilidad de que las partículas que contienen el virus entren o salgan.***
- Otro método para reducir la propagación del SARS-CoV-2 es el **distanciamiento social**, la práctica de mantenerse al menos a 6 pies (1.83 metros) de distancia de otras personas en lugares públicos. Con base en lo que has aprendido sobre cómo se propaga el virus, ¿por qué crees que el distanciamiento social se estableció específicamente en 6 pies? ***Una de las formas en que el SARS-CoV-2 se propaga es a través de gotas, que generalmente transportan el virus a menos de 6 pies (1.83 metros). Por lo tanto, mantenerse a 6 pies (1.83 metros) de distancia de otras personas puede reducir el riesgo de propagación del virus a través de gotas.***
- Los funcionarios de salud pública han recomendado usar todos los métodos descritos anteriormente, por ejemplo, lavarse las manos o utilizar desinfectante de manos y usar mascarillas y el distanciamiento social. ¿Por qué la combinación de estos métodos, en lugar de elegir uno solo, podría reducir mejor la propagación del SARS-CoV-2? ***Los diferentes métodos son efectivos contra diferentes formas de propagar el virus. Por ejemplo, lavarse las manos o usar desinfectante de manos ayuda a reducir la propagación a través del contacto, mientras que el uso de mascarillas ayuda a reducir la propagación a través de gotas y aerosoles. Incluso si varios métodos son efectivos contra lo mismo (por ejemplo, tanto las mascarillas como el distanciamiento social ayudan a reducir la propagación a través de gotas), el uso de los métodos en conjunto proporciona una protección adicional.***
- En el video, la fabricación y distribución de desinfectante de manos y mascarillas requirió la colaboración de muchos grupos. Describe **tres** grupos que estuvieron involucrados en esta colaboración y sus contribuciones al proyecto. ***El siguiente ejemplo de respuesta incluye más detalles de los que la mayoría de los estudiantes proporcionarían. El propósito de incluirlos es dar información adicional que podrías discutir con los estudiantes. Los estudiantes también podrían describir grupos a nivel general (como estudiantes, científicos, miembros de la comunidad, voluntarios, organizaciones, etc.) en lugar de individuos específicos.***

**El COVID-19 provoca la acción comunitaria**

- **Abrar Abidi e Yvonne Hao de la University of California, Berkeley, detectaron que había una necesidad de desinfectante de manos en su comunidad. Idearon un plan para fabricar desinfectante de manos y distribuirlo.**
  - **El profesor Robert Tjian apoyó el proyecto de Yvonne y Abrar y los ayudó a obtener la aprobación de su universidad.**
  - **La gente de la universidad se ofreció como voluntaria para ayudar con el proyecto. La universidad también contribuyó con laboratorios de investigación adicionales para expandir el proyecto.**
  - **Las organizaciones comunitarias (incluidos refugios, departamentos de bomberos, hospitales y más) ayudaron a distribuir el desinfectante de manos.**
  - **Christopher Gee desarrolló un método para producir mascarillas económicas, efectivas y fáciles de hacer. Trabajó con Yvonne y Abrar para integrar las mascarillas al proyecto.**
  - **Elaine Qian organizó a más de 200 voluntarios, quienes hicieron los preparativos, fabricaron y distribuyeron mascarillas. Una variedad de personas se ofreció para ser voluntarias, por ejemplo, estudiantes de bachillerato.**
7. Hasta abril de 2021, este proyecto colaborativo ha distribuido 45,000 mascarillas y 6,400 galones (24,226.24 litros) de desinfectante de manos. Si el proyecto no hubiera sucedido, ¿cómo se hubiese visto afectada esta comunidad?
- Las respuestas van a variar, pero los estudiantes deben poder ver que, si hubiera habido menos mascarillas y menos desinfectante de manos disponibles en la comunidad, la propagación del virus probablemente habría aumentado. Esto, a su vez, probablemente habría aumentado el número de hospitalizaciones y muertes relacionadas con el COVID-19.**
8. En uno o dos enunciados, explica cómo los científicos del video se adaptaron para responder a una necesidad social.
- Las respuestas van a variar, pero es probable que los estudiantes discutan cómo los científicos colaboraron y encontraron formas creativas de fabricar y distribuir desinfectante de manos y mascarillas a quienes las necesitaban durante la pandemia. Los estudiantes también podrían decir que muchos otros científicos redirigieron su investigación hacia el estudio de diferentes aspectos del virus SARS-CoV-2, lo que se menciona brevemente en el video.**
9. Considera las necesidades de tu comunidad. Describe una manera en la que tu comunidad podría mejorar (en términos de salud, seguridad, etc.). ¿Cómo podrían los miembros de tu comunidad, incluidos los científicos, colaborar para satisfacer esta necesidad?
- Las respuestas van a variar, pero deberían abordar ambas partes de la pregunta: cómo podrían mejorar las comunidades de los estudiantes y cómo los científicos y otros miembros de la comunidad podrían participar en esta mejora. Considera hacer que los estudiantes compartan sus respuestas en equipos pequeños o con toda la clase.**

**REFERENCIAS**

Centers for Disease Control and Prevention. “Science Brief: SARS-CoV-2 Transmission.” Actualizado el 7 de mayo de 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/scientific-brief-sars-cov-2.html>.

Centers for Disease Control and Prevention. “Show Me the Science – When & How to Use Hand Sanitizer in Community Settings.” Actualizado el 10 de septiembre de 2020. <https://www.cdc.gov/handwashing/show-me-the-science-hand-sanitizer.html>.

---

*El COVID-19 provoca la acción comunitaria*

---

Jayaweera, Mahesh, Hasini Perera, Buddhika Gunawardana, and Jagath Manatunge. "Transmission of COVID-19 virus by droplets and aerosols: A critical review on the unresolved dichotomy." *Environmental Research* 188: 109819 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109819>.

Singh, D., K. Joshi, A. Samuel, J. Patra, and N. Mahindroo. "Alcohol-based hand sanitisers as first line of defence against SARS-CoV-2: a review of biology, chemistry and formulations." *Epidemiology and Infection* 148 (2020). <https://doi.org/10.1017/s0950268820002319>.

Verma, Devendra. "Effectiveness of Masks: Fast Answers with Automated SEM Analysis." *Nanoscience Instruments*. Obtenido el 4 de mayo de 2021. <https://www.nanoscience.com/applications/materials-science/effectiveness-of-masks-fast-answers-with-automated-sem-analysis/>.

## CRÉDITOS

Escrito por Holly Basta, Rocky Mountain College, MT

Editado por Nadeene Riddick, Esther Shyu, HHMI

Traducido al español por C. Gerardo González R., preparatoria ITESM, CSF; y editado por Lorena Villanueva-Almanza, Freelance Editor; Jamillah Echeverria, Vialux Media y Zulmarie Pérez Horta, HHMI.