



A Citizen Science Facemask Experiment and Educational Modules to Improve Coronavirus Safety in Communities and Schools

Sarah E. Eichler¹, Austin P. Hopperton², Juan José Alava³, Antonio Pereira Jr.⁴, Rukhsana Ahmed⁵, Zisis Kozlakidis⁶, Sanja Ilic⁷ and Alexander Rodriguez-Palacios^{2}*

¹ Department of Biological Sciences, Kent State University at Salem, Salem, MA, United States, ² Division of Gastroenterology and Liver Disease, School of Medicine, Case Western Reserve University, Cleveland, OH, United States, ³ Institute for Oceans and Fisheries, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada, ⁴ Institute of Technology, Federal University of Pará, Belém, Brazil, ⁵ Department of Communication, University at Albany, SUNY, Albany, NY, United States, ⁶ International Agency for Research on Cancer, World Health Organization (France), Lyon, France, ⁷ Department of Human Sciences, The Ohio State University, Columbus, OH, United States

Keywords: COVID-19, mass media, health communication, prevention, intervention, social behavioral changes, facemask, school education

OPEN ACCESS

SUPPLEMENTARY MATERIALS

Education Module #1 ENGLISH
Education Module #2 SPANISH
Education Module #3 FRENCH
Education Module #4 PORTUGUESE

Education Module

SPANISH

Experimento de Ciencia Ciudadana y Mascarillas

Campaña Educativa y Módulos para Promover la Seguridad contra Coronavirus en Comunidades y Escuelas



COVID-19 es una enfermedad causada por un **coronavirus que se transmite principalmente a través de gotas** de fluidos orales y nasales. El

COVID-19 afecta con mayor gravedad a los ancianos y a los que ya están enfermos, provocando dificultad para respirar, fiebre, tos, dolores musculares e inflamación sistémica que puede llevar a la hospitalización.

COVID se transmite de persona a persona a través de la saliva y microgotas nasales. Debido a esto, los expertos en salud recomiendan mantener una distancia de 6 pies (2 m) de otras personas, limitar la exposición en grupos o no congregarse en grandes grupos, lavarse las manos y usar máscaras. Dado que las máscaras son escasas en algunos lugares, muchas personas han estado usando cubiertas para la cara, como bufandas y pañuelos. La función principal de las máscaras/mascarillas y las cubiertas faciales no es filtrar el aire que se respira, sino **limitar la propagación de la saliva y las microgotas nasales que producimos y propagamos de forma natural al hablar, estornudar y toser.**

Esta campaña educativa ha sido preparada para ayudar a las comunidades a probar y validar la utilidad de las cubiertas o revestimientos faciales. **En cuatro experimentos cortos** en el hogar, usted puede cuantificar y observar cómo el uso de cubiertas para la cara puede reducir la propagación de gotitas (droplets) para mantenerse a salvo y proteger a familiares y amigos.

Este módulo se basa en estudios de laboratorio realizados en un centro universitario de investigación médica. Para más información:

<https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00260>

Textile Masks and Surface Covers—A Spray Simulation Method and a “Universal Droplet Reduction Model” Against Respiratory Pandemics. Rodriguez-Palacios A, Cominelli F, Basson AR, Pizarro TT, and Ilic S. (2020) Front. Med. 7:260. doi: 10.3389/fmed.2020.00260

Cuando utilice este módulo de colaboración internacional, mencione, si es posible, esos dos estudios, el módulo y utilice esta cita:

A Citizen Science Facemask Experiment and Educational Modules to Increase Coronavirus Safety in Communities and Schools. Eichler SE, Hopperton AP, Alava JJ, Pereira A, Ahmed R, Kozlakidis Z, Ilic S and Rodriguez-Palacios A (2020) Front. Med. 7:486. doi: 10.3389/fmed.2020.00486

<https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00486>

Germ-Free Mice Under Two-Layer Textiles are Fully Protected From Bacteria in Sprayed Microdroplets: A Functional in-vivo Test Strategy of Facemasks and Filtration Materials. Rodriguez-Palacios A, Conger M, and Cominelli F. (2020) Front. Med. 7:504. doi: 10.3389/fmed.2020.00504

Este módulo educativo proporciona una introducción a la importancia de las gotitas (“droplets”) y el valor de las cubiertas faciales para prevenir la propagación de gérmenes respiratorios.

Con una serie de cuatro experimentos caseros cuantificarás cómo las fundas faciales ayudan a controlar las enfermedades respiratorias que se transmiten por las gotitas orales y nasales que producimos al hablar, estornudar o toser.

Experimento 1- ¿Qué tan lejos pueden viajar las gotas/gotitas de líquido rociadas (droplets)?

Experimento 2- ¿Qué tan bien una barrera de tela detiene las gotas/gotitas rociadas?

Experimento 3- ¿Cuántas gotas con gérmenes pueden atravesar dos capas de tela?

Experimento 4- ¿Cuántos gérmenes salen de mi boca mientras hablo?



Usted puede compartir los resultados de sus experimentos, y ver los resultados de otros aquí, en **Inglés** <https://bit.ly/facemaskchallengedata> o en

Español: <https://forms.gle/iWgE8JFeDvezxXTq6>

Los datos compartidos son anónimos! ¡No se recopila información personal!



Este módulo también está disponible en **otros idiomas** (i.e., **Inglés**, **Francés**, **Portugués**) en el **Artículo Científico** y en <https://bit.ly/facemaskchallenge> (website) & <https://github.com/axr503/education>

Si usted es profesor y le gustaría dедejarnos saber que existe interés o están implementando este módulo en su escuela o clase: <https://forms.gle/Sg36k3HcMos1Xpb8>

Contacto: Alex Rodriguez-P. axr503@case.edu

International collaboration of scientists & educators from



Kent State University



International Agency for Research on Cancer/WHO



THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA



INTRODUCCIÓN A LA ACTIVIDAD DE CIENCIA CIUDADANA

Los ciudadanos científicos harán simulaciones con nubes de gotitas rociadas utilizando líquidos domésticos seguros. El proyecto consiste en sencillos experimentos caseros con un atomizador. Se describen cuatro experimentos: puede completar uno o todos ellos, utilizando ingredientes alimentarios básicos, suministros de cocina y algunos objetos reciclados que se enumeran. Estas actividades consistirán en medir cuántas gotas de un líquido rociado pueden pasar a través del material de la cubierta facial y qué tan lejos pueden viajar las gotas de líquido desde un estornudo simulado.

Los científicos ciudadanos aprenderán de primera mano cómo las microgotas pueden causar contaminación, cómo funcionan las cubiertas faciales y aprenderán la importancia de usar una cubierta facial durante una pandemia. Si eliges compartir tus datos, serás parte de un proyecto científico global para ayudar a comprender las enfermedades y la prevención de enfermedades, un verdadero científico ciudadano! Y comparte tus resultados en Ingles (<https://bit.ly/facemaskchallengedata>) o en Espanol <https://forms.gle/iWgE8JFeDvezxXTq6>!

Audiencia: Recomendado para maestros y padres de estudiantes con lectura de tercer grado o superior.
Apto para todas las edades, con supervisión según sea necesario.

Materiales basicos

- 2 tazas de líquido de color oscuro (café negro, bebida deportiva, jugo de uva, cola).
- 1 botella de spray.
- 28 piezas de papel tamaño carta blanco o cuadriculado.
- Cinta métrica o regla.
- 1 caja de cereal vacía.
- Paño / tela (al menos 10 "x 10") (ipuede mancharse!) Como una toalla, funda de almohada, camiseta, bufanda, pañuelo, servilleta de tela, etc.
- Cinta adhesiva.
- Toallas de papel para limpieza.
- *Opcional:* papel cuadriculado (ver imprimible o dibujar el tuyo *).

Materiales para placas de crecimiento de gérmenes de gelatina

(avanzado, prepárate)

- 1 caja de cereal vacía.
- 6-10 recipientes limpios poco profundos (como tapa de frasco, lata de atún) o forros de aluminio para cupcakes.
- 1 cucharadita de azúcar.
- 1 cubo de caldo de res.
- 2 paquetes o ¼ oz. gelatina normal (de color rojo)
- 1 taza de agua.
- Microondas y 12 oz. recipiente de vidrio o una olla con tapa para usar en la estufa.
- Bolsa transparente con cierre de cremallera.
- Cubierta facial limpia (debe cubrir la nariz y la boca).

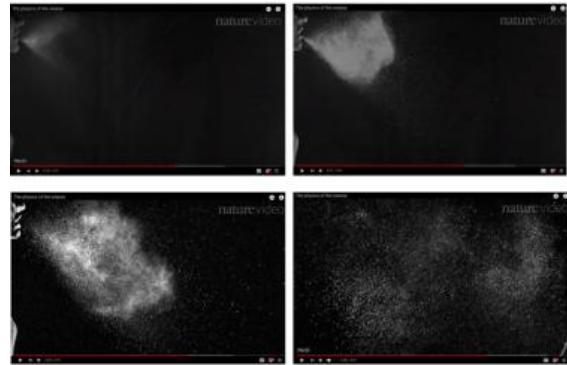
<https://www.instructables.com/id/Homemade-Nutrient-Agar/>

Mire este video de Nature: **La física del estornudo**, (mayo de 2016, YouTube) para ayudarlo a comprender la dinámica de fluidos.(En Ingles)



En preparación para los experimentos, observe un estornudo en cámara lenta (minuto 2:00):

<https://youtu.be/bFxgVksID-k?t=107>



Intenta repetir esta nube de gotas con la configuración de su botella de spray!

EXPERIMENTO 1

¿Qué tan lejos pueden viajar las gotas de líquido rociadas?



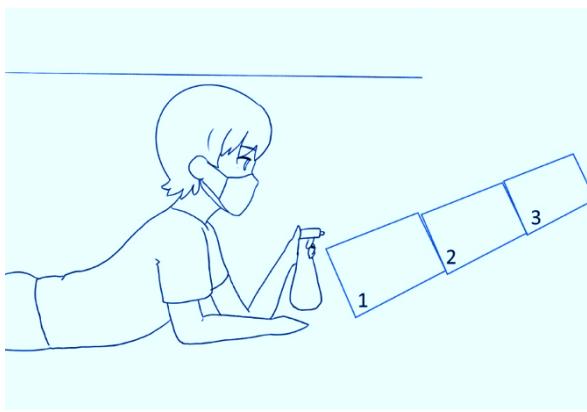
Concepto principal: Las nubes de gotas rociadas contienen múltiples tamaños de gotas: gotas macro (grandes, visibles) y micro (pequeñas, difíciles de ver).

Grado de dificultad: Fácil.

Nuevo descubrimiento: Las gotas grandes pueden viajar más lejos que las gotas más pequeñas en un "estornudo" simulado.

Objetivo de aprendizaje: Pruebe qué tan lejos pueden propagarse las gotas de un escenario de rociado infeccioso simulado.

Duración: 20 minutos.



Materiales

- 1 botella de spray.
- Suficiente refresco oscuro, café frío o bebida deportiva para llenar una botella con atomizador hasta la mitad.
- 21 piezas de papel blanco o cuadriculado tamaño carta.
- Un gran espacio vacío en una mesa o piso lavable.
- Bolígrafo o lápiz.



Procedimiento

Parte A - Botella de spray plana en el suelo:

1. Coloque 7 hojas de papel alineadas en el piso de un extremo a otro, numere del 1 al 7 (1 es el más cercano a la botella rociadora, 7 es el más alejado, como se muestra en el diagrama / foto).
2. Llene una botella con atomizador con cualquier tipo de líquido oscuro y seguro, como café, jugo de uva o cola. Pruebe su botella rociadora sobre un fregadero y coloque la botella rociadora de modo que produzca una fina niebla con gotas de tamaño mediano (vea el video en la página 2 como guía). Una vez establecido este patrón de pulverización, no lo cambie.
3. Coloque la botella rociadora frente al primer papel y apunte la botella rociadora hacia el centro del papel mientras la parte inferior de la botella rociadora está apoyada en el suelo.
4. Dar una pulverización completa. Espere 30 segundos para que las gotas completen su viaje, luego observe las manchas en el papel.
5. Registre sus hallazgos en la **Tabla 1** a continuación (responda las preguntas para 'Botella PLANA' en la página siguiente, luego continúe con la **Parte B**).

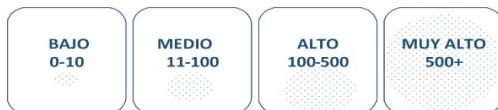
EXPERIMENTO 1, continuación

Parte B - Botella de spray en diferentes ángulos

1. Inicie un nuevo experimento reemplazando y volviendo a numerar los papeles como en la Parte A.
2. Usando la misma botella rociadora que en la Parte A, incline la botella rociadora con la boquilla hacia arriba (a unos 10 grados) usando un lápiz colocado debajo de la botella. Registre sus hallazgos en la Tabla 1 a continuación (vea las preguntas para 'Ángulo ARRIBA', luego continúe con el siguiente paso).
3. Inicie un nuevo experimento reemplazando y volviendo a numerar los papeles como en la Parte A.
4. Complete una pulverización completa. Repita este mismo procedimiento pero con la botella de spray en ángulo hacia abajo, nuevamente usando un lápiz para sostener la botella. Registre sus hallazgos en la Tabla 1 a continuación (vea las preguntas para 'Ángulo ABAJO').
5. **iTerminaste el Experimento 1!** Vaya a la Tabla 1 y comparta sus resultados en línea.

Responda las siguientes preguntas en la Tabla 1 a continuación, para cada experimento de pulverización

Q1.1 ¿Cómo calificaría la cantidad de gotas que contaminan el tercer papel?? (ver cuadro a continuación)



Q1.2 ¿Qué posición de la botella (plana, inclinada hacia arriba o hacia abajo) tenía las gotas más lejanas? ¿Por cuento?

Q1.3 ¿Las gotas más lejanas eran grandes o pequeñas? _____

Tabla 1. Ingrese a continuación los Resultados del Experimento 1.

Posición de la botella	¿Papel más alejado de la botella de spray que muestra gotas (1-7)?	Contaminación del papel por gotitas # 3 (bajo, medio, alto, muy alto)?
PLANO Botella		
En ángulo hacia arriba		
Ángulo ABAJO		

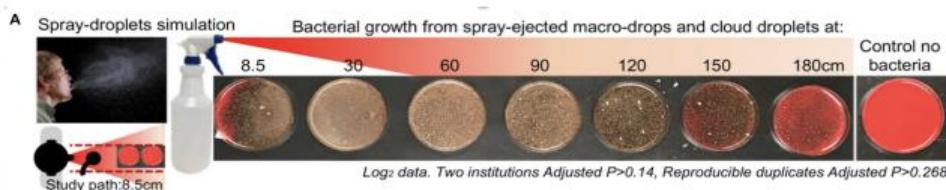
Comparta sus resultados Ingles (<https://bit.ly/facemaskchallengedata>) o Espanol <https://forms.gle/iWgE8JFeDvezxXTq6>!

O escanee el código QR a continuación



Mensaje para llevar a casa #FaceMaskChallenge Experiment 1:

- ¡Las microgotas orales y nasales viajan bastante lejos de nuestra boca!
- Si estornudamos con la cara hacia arriba, las gotas se esparcen aún más!
- **¡Intente mirar hacia abajo cuando estornude o tosa!**



Para profesores: Esta figura anterior y los detalles científicos de los Experimentos 1 a 3 se describen en <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00260>

Experimento 2 ¿Qué tan bien una cubierta de tela detiene las gotas/gotitas rociadas?



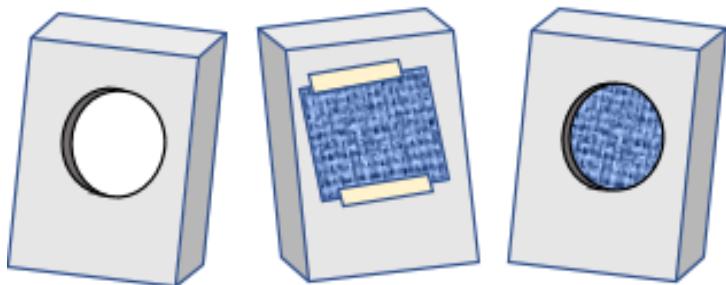
Concepto principal: El paño puede detener la propagación de las gotas de líquido rociadas).

Grado de dificultad: Fácil.

Nuevo descubrimiento: Una sola capa de tela para el hogar (camiseta de algodón) reduce la distancia de recorrido de las gotas en > 90%.

Objetivo de aprendizaje: El objetivo del experimento es determinar cuántas gotas macroscópicas (visibles) atraviesan una cubierta facial y alcanzan una superficie.

Duración: 30 minutos.



Materiales

- 1 botella de spray.
- Suficiente refresco oscuro, café frío o bebida deportiva para llenar una botella con atomizador hasta la mitad.
- 14 hojas de papel blanco tamaño carta.
- Un gran espacio vacío sobre una mesa o suelo lavable.
- 1 caja de cereal vacía.
- Tela / tela de desecho de aproximadamente 10 "x 10".
- Tijeras.
- Cubiertos, una lata de sopa u otros objetos para usar como pesas.



Procedimiento

1. Corte 2 ventanas de aproximadamente 4 "de diámetro (o 8 x 10 cm) a ambos lados de la caja, aproximadamente a 4 pulgadas de la superficie de la mesa / piso como se muestra en las imágenes de arriba para que la boquilla de la botella rociadora esté al nivel de los orificios cuando se coloque plana el terreno. Si la botella es demasiado alta, deslice la caja y la hoja hasta el borde de la mesa como se muestra.
2. Pega una sola capa de tela / textil sobre una de las ventanas. O coloque la tela que le gustaría probar dentro de la caja que cubre la 'ventana' como se muestra en la foto.
3. Asegure la caja en posición vertical colocando objetos pesados como utensilios, latas de sopa u otros dentro.
4. Coloque 7 hojas de papel en el suelo o en la mesa de un extremo a otro, numere del 1 al 7 como en el Experimento 1 (1 es el más cercano a la botella de spray).
5. Coloque la caja directamente frente al papel 1 sin espacio entre ellos y coloque la botella de spray en posición plana con la boquilla apuntando para rociar a través de la caja y a través del paño. Si la botella es demasiado grande, simplemente incline la botella para que el chorro esté lo más cerca posible de la horizontal.
6. Dar una pulverización completa. Recuerde esperar 30 segundos para dejar caer las gotas. Observe el patrón de pulverización y responda las siguientes preguntas. Guarde la caja de cereal para usarla en el **Experimento 3**.

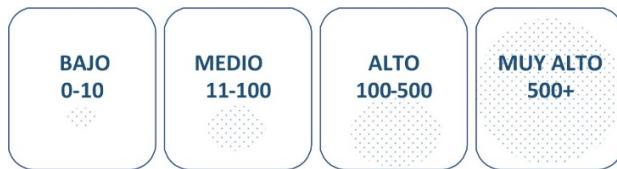


EXPERIMENTO 2, continuación

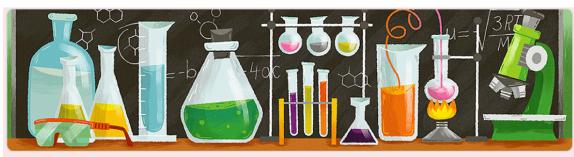
Responde las siguientes preguntas

Q2.1 ¿Cuál fue el papel más alejado de la botella de spray en el que pudo ver manchas de gotas? _____

Q2.2 ¿Cómo calificaría la cantidad de gotas en el tercer papel? _____



Comparta sus resultados Ingles (<https://bit.ly/facemaskchallengedata>) o Espanol <https://forms.gle/iWgE8JFeDvezxXTq6>! o escanee el código QR abajo



(Espanol) Comparta los resultados de su prueba de cobertura facial: ¡Sea un científico ciudadano y vea crecer su conocimiento!

Comparta anónimamente los resultados de sus experimentos de científicos ciudadanos.

¿Cuál es el propósito de este cuestionario en línea?

Solo habrá 4 preguntas sobre su lugar de residencia y su edad que solo tomarán 1-2 minutos para completar:

No hay riesgos anticipados relacionados con este cuestionario. Todas las respuestas son voluntarias y anónimas. No hay compensación financiera relacionada con su participación.

Dado que algunos experimentos pueden tardar más de un día en completarse, se recomienda anotar todos los resultados en la hoja de instrucciones del experimento y enviar todos los resultados de una vez si planea completarlos todos. Al final de cada envío de experimento, existe la opción de finalizar y enviar sin completar el resto de los experimentos u omitir un experimento e ir a otro.

Al continuar enviando datos, usted acepta compartir información anónima y no identificable. ¿Todavía no está listo? Regrese a las instrucciones del proyecto aquí

<https://sites.google.com/kent.edu/face-mask-challenge/face-mask-challenge-home>

Next

Acepta

Page 1 of 8

Jump to data entry

Please select which experiment you would like to start with

Experiment 1
 Experiment 2
 Experiment 3
 Experiment 4

Back Next

Page 4 of 8

Escoge el experimento

Click submit to finish.

Back Submit

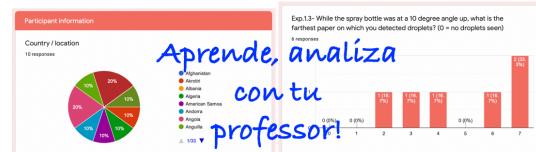
Page 8 of 8

Envia tus resultados

Thank you citizen scientist! your response has been recorded!

[See previous responses](#)
[Edit your response](#)
[Submit another response](#)

Observa los resultados de todo el mundo



Mensaje para casa #FaceMaskChallenge Experimento 2:



- El spray de microgotas se reduce mediante una barrera de tela
- Las microgotas son portadoras de germen.
- La mayoría de las macrogotas están contenidas en la cubierta facial
- Algunas gotas atraviesan y aterrizan en superficies así que.... iasegúrese de lavarse las manos, cubrirse la cara y evitar tocar objetos para evitar la propagación de enfermedades!

EXPERIMENTO 3 ¿Cuántas gotas/gotitas portadoras de gérmenes pueden atravesar la tela?



Concepto principal: Las microgotas rociadas pueden transportar bacterias y virus lejos de la fuente.

Grado de dificultad: Moderar. Líquidos calientes.

Nuevo descubrimiento: Una mascarilla reduce el transporte de gotitas portadoras de bacterias y virus en > 98%.

Objetivo de aprendizaje: Al usar una botella rociadora llena de una "solución de gérmenes" (yogur diluido, tierra) y atrapar los gérmenes en las placas de crecimiento de gelatina, el objetivo del experimento es determinar cuántas gotas macroscópicas y microscópicas que contienen gérmenes pueden atravesar una cubierta facial (1 -capa frente a 2 capas).

Duración: 48-72 horas.



Procedimiento:

Parte A. El día anterior - Prepare las placas de gelatina de crecimiento de germe:

1. Mezcle 1 taza de agua, 1 cucharadita de azúcar y 1 cubo de caldo de res en un recipiente medidor apto para microondas en el microondas durante 2 minutos. Revuelva bien cuando esté listo, luego caliente por 2 minutos más. Deje que la mezcla dentro del microondas se enfrie unos 5 minutos.
2. Alternativamente, a fuego medio-bajo, lleve el agua, el azúcar y el caldo a ebullición baja mientras revuelve, hierva durante al menos 2 minutos. Cubra con una tapa hermética y apague el fuego. Deje que la mezcla se enfrie durante varios minutos.
3. **Póngase la cubierta facial y vuelva a lavarse las manos.** para evitar contaminar tus platos!
4. Agregue lentamente 2 paquetes de gelatina en polvo mientras revuelve.
5. Luego, vierta con cuidado la mezcla en recipientes redondos poco profundos (por ejemplo, tapas de recipientes de yogur reciclado bien limpias) o en latas de aluminio para cupcakes de aproximadamente $\frac{1}{2}$ "(1 cm) de profundidad. Debes obtener al menos 6 placas de crecimiento. Coloque inmediatamente las placas de gelatina vertidas en un recipiente cubierto o en una bolsa de plástico y déjelas sin sellar para permitir que escape la humedad.
6. Coloque en un lugar fresco para solidificar durante la noche [un horno frío funciona bien]. Las placas deben estar frías antes de la prueba. NO toque la gelatina preparada con los dedos (esto podría contaminarlos!). Prepare al menos 4 placas de crecimiento de gelatina para la Parte D. Es posible que desee 2 placas adicionales por cada tipo adicional de tela que desee probar. Es posible que desee preparar 2 platos más para el Experimento 4 a continuación. Almacene en una bolsa sellada con cierre hermético hasta su uso.



EXPERIMENTO 3, continuación

Parte B. Prepare una solución de gérmenes:

1. Agregue aproximadamente 1 oz. (aproximadamente 2 cucharadas) de yogur o tierra en aproximadamente ½ taza de agua tibia y mezcle suavemente hasta que se disuelva.
2. Ponga esta solución en una botella de spray limpia con la etiqueta "GÉRMENES". Su solución contiene gérmenes inofensivos que servirán como indicadores vivos para mostrar cómo un paño facial evita que las gotas microscópicas se propaguen después de un estornudo.

Parte C. Prepare las cajas de prueba:

1. Use la caja de cereal con ventanas del Experimento 2. Retire la tela del experimento anterior y déjela a un lado.
2. Prepare un recipiente tapado listo para colocar las placas de crecimiento de gelatina, después de rociarlas, como una caja de cereal sin cortar. Alternativamente, se puede usar una bolsa grande con cierre de cremallera sobre un recipiente de almacenamiento de plástico limpio. Este será su contenedor de cultivo de gérmenes.

Parte D. El experimento (para comparar 1 capa con 2 capas):

1. Mientras realiza el experimento, use una CUBIERTA FACIAL para no contaminar accidentalmente las placas. NO toque la gelatina preparada con los dedos (esto podría contaminarlos!).
2. Prepare 4 placas de crecimiento de gelatina para probar la eficacia de las cubiertas faciales de tela. Etiquete las placas como # 0: (sin cubierta), # 1: (1 capa), # 2: (2 capas) y # 3: (la cubierta facial que ha estado usando). Primero probará 2 capas de tela.
3. Dobla un trozo de tela por la mitad. Cubra la ventana de la caja con 2 capas de tela; use cinta adhesiva para ayudar a mantenerla en su lugar.
4. Gire la caja de modo que la ventana cubierta de tela quede hacia arriba. Coloque el plato n. ° 2 en la caja, debajo de la ventana cubierta.
5. Desde aproximadamente 5 pulgadas de distancia de la tela, en un ángulo de aproximadamente 45 grados, rocíe DOS VECES en la ventana. Espere 30 segundos para que caigan las microgotas, luego deslice con cuidado la placa fuera de la caja de prueba en la caja de cultivo de gérmenes, iasegúrese de no tocar la gelatina!
6. Retire el paño de la caja. Limpie la caja de prueba con un pañuelo y deseche el pañuelo, pero guarde la caja para el resto del experimento.

7. Repita los pasos 2 a 6 utilizando

- a. 1 capa de tela (placa n. ° 1).
- b. su propia cubierta facial (placa n. ° 3).
- c. sin tapa (placa # 0).



8. Cierre el recipiente de cultivo de gérmenes. Déjelo en un lugar cálido donde pueda permanecer tranquilo pero observado durante unos días (en la parte superior del refrigerador funciona bien).
9. Deseche la caja, el paño usado y los pañuelos con cuidado. iLimpia la zona de trabajo y lávate bien las manos!
10. Revise las placas de gelatina después de 24-48 horas. Recuerde usar su cubierta facial limpia y lavarse las manos antes de revisar las placas. Cuente el número de manchas (unidades formadoras de colonias o UFC) que se han formado en cada placa. Si es posible, deje las placas en un recipiente durante la observación. iNO toque la superficie de las placas! Puede usar el mismo cuadro para el Experimento 4.

EXPERIMENTO 3, continuación

Terminar:

1. Registre sus datos en la siguiente tabla.
2. Lávese las manos después de observar las placas.
3. Repita la observación después de 48 horas. Registre el número de unidades formadoras de colonias (UFC).
4. Deseche las placas germinales en la basura, lave bien el área y finalmente vuelva a lavarse las manos.

Comparta sus datos: ingrese los resultados de la Columna G en el formulario o **Table 2** aquí:

Tabla 2. Ingrese a continuación los resultados del Experimento 3.							
Plato	A	B	C	D	E	F	G
0	0						Colonias / cm² (columna C dividida por la columna F) ____ = Línea de base G
1	0						
2	0						
3	0						

Responde las siguientes preguntas

- Q3.1 ¿Qué observaste?*
- Q3.2 ¿Fue eficaz una capa de tela para prevenir la transferencia de gérmenes?*
- Q3.3 ¿Fueron dos capas de tela igual o más efectivas que una capa?*
- Q3.4 ¿Pueden una o dos capas de tela contener todos los gérmenes producidos por los estornudos?*
- Q3.5 ¿Tu cara cubrirse mejor que no cubrirse para prevenir la transferencia de gérmenes?*

Comparta sus resultados en linea en Ingles (<https://bit.ly/facemaskchallengedata>) o Espanol <https://forms.gle/iWgE8JFeDvezxXTq6>
Puede tambien compartir sus resultados escaneando el código QR a continuación

Mensaje para llevar a casa #FaceMaskChallenge Experimento 3:

- Una capa de tela debería ayudar a contener los gérmenes, pero no es la mejor.
- Dos capas de tela son incluso mejores!
- Incluso con dos capas de tela, no todas las gotas quedan atrapadas en la cubierta facial, por lo que es muy importante lavarse las manos y practicar una buena higiene.
- Dado que los gérmenes de las microgotas quedan atrapados en la cubierta de la cara, es importante que lave la cubierta de la cara con regularidad.



EXPERIMENTO 4 ¿Cuántos gérmenes salen de mi boca mientras hablo?



Concepto principal: Todos producimos microgotas que contienen gérmenes mientras hablamos.

Grado de dificultad: Moderar.

Nuevo descubrimiento: Una cubierta facial evita que nuestras gotas de saliva contaminen el medio ambiente.

Objetivo de aprendizaje: Al hablar con o sin mascarilla y atrapar los gérmenes en las placas de crecimiento de gelatina, el objetivo del experimento es determinar con qué eficacia las barreras de tela evitan la propagación de las gotas orales.



Duración: 48-72 horas.

Procedimiento:

Parte A. El día anterior: prepare placas de germe de gelatina (o compre agar); consulte el Experimento 3, Parte A.

Parte B. El experimento (para determinar cuántas gotas producimos cuando hablamos en voz alta):

1. Descarga gratis [Aplicación CDC Noise](#) a un teléfono inteligente, ábralo y ajuste el volumen del habla a 70 decibeles.
2. Etiquete 2 placas de crecimiento de gelatina como "# 4 discurso abierto" y "# 5 discurso cubierto".
3. Prepare un recipiente tapado listo para colocar los platos después de ser rociados. Una caja de cereal sin cortar sería lo mejor. Alternativamente, se puede usar una bolsa grande con cierre de cremallera sobre un recipiente de almacenamiento de plástico limpio. Este será su recipiente de incubación.
4. Siéntese en una mesa y coloque una placa de crecimiento de gelatina con la marca "# 4 openpeech" en la mesa a unas 8 pulgadas de su boca.
5. Tome un sorbo de agua y lea el siguiente pasaje lento y claramente como si estuviera hablando con alguien al otro lado de la habitación (~ 70 decibeles con el brazo extendido):

"Soy un científico ciudadano. Voy a leer esto en voz alta como un experimento para probar la importancia de las cubiertas faciales. Quiero ver cuántas gotas de saliva produzco que contaminan el medio ambiente mientras cuento del 1 al 100. [...] cuente en voz alta hasta 100]. ¡Gracias y mis mejores deseos de buena salud!"

6. Transfiera con cuidado la placa #openspeech al recipiente de incubación.
7. **Cubra su cara y nariz con doble capa de tela..**
8. Siéntese en una mesa y coloque una placa de crecimiento de gelatina marcada como "discurso cubierto # 5" en la mesa a unas 8 "de su boca.
9. **Repetir** el discurso en el paso 4, arriba y transfiera cuidadosamente la placa de discurso cubierta # 5 al recipiente de incubación.
10. Cierre el recipiente de incubación. Déjelo en un lugar cálido donde pueda permanecer tranquilo pero observado durante aproximadamente 2 días (en la parte superior del refrigerador funciona bien).
11. Revise las placas germinales después de 24 horas. Recuerde usar su cubierta facial limpia y lavarse las manos antes de revisar las placas. Cuente el número de manchas (unidades formadoras de colonias o UFC) que se han formado en cada placa.

Materiales (avanzado, preparar1 día antes)

- 2 placas de crecimiento de germe de gelatina (ver Experimento 3).
- 1 caja de cereal vacía para incubar placas de crecimiento de gérmenes.
- Mascarilla de tela o cubierta con 2 capas de textil que cubren tanto la nariz como la boca.
- O pieza de tela preferida.



EXPERIMENTO 4, continuación

Terminar:

1. Registre sus datos en la siguiente tabla.
2. Lávese las manos después de observar las placas.
3. Repita la observación después de 48 horas. Registre los recuentos de CFU.
4. Deseche las placas germinales y la caja de cultivo en la basura, lave bien el área y finalmente vuelva a lavarse las manos.
5. Comparta sus datos: ingrese los resultados de la Columna G en el formulario aquí:
<https://bit.ly/facemaskchallengedata>

Tabla 3. Ingrese a continuación los resultados del experimento 4

Plato	A	B	C	D	E	F	GRAMO
	UFC a las 0 horas	UFC a las 24 horas	UFC a las 48 horas	Diámetro de la placa en cm	Radio de la placa (la mitad de la columna D) en cm	Área de la placa = pi xr= (3,14 x radio x radio) en cm ²	UFC / cm ² (columna C dividida por la columna F)
4	0						<hr/> = Línea de base G
5	0						

Responde las siguientes preguntas

Q4.1 ¿Qué observaste? _____

Q4.2 ¿Fue eficaz una cubierta facial de dos capas para prevenir la propagación de gérmenes?

Q4.3 ¿La tela contenía todos los gérmenes? _____

Q4.4 ¿Qué otra higiene es necesaria para la propagación eficaz de gérmenes? _____

Comparta los resultados en línea aquí: <https://bit.ly/facemaskchallengedata> o escanee el código QR a continuación

Mensaje para llevar a casa #FaceMaskChallenge Experiment 4:



- Transmitimos muchos gérmenes invisibles simplemente hablando; tenga esto en cuenta cuando practique el distanciamiento social
- Una parte de la solución para el COVID u otras infecciones que se propagan por gotitas es usar una cubierta facial y practicar la higiene y el lavado de manos cuidadosos. ¡Difundir la palabra! Imprima y publique carteles recordatorios:



https://figshare.com/articles/Door_Signs_to_Promote_Public_Droplet_Safety_Amidst_COVID-19/12202808/1

Para profesores: La aplicación del teléfono mostrado en la figura de la página 10 y los detalles científicos del Experimento 4 se describen en <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00504>

Recursos adicionales

Glosario

Aerosol: una sustancia que puede viajar por el aire sin líquido. Una pequeña porción de un estornudo humano se convierte en aerosol.

Unidad formadora de colonias (CFU): una estimación del número de bacterias viables (reproductoras) en una muestra; un grupo de bacterias reproductoras que es lo suficientemente grande como para verlo a simple vista

Gotita: sustancia transportada en un diminuto volumen de líquido en el que la tensión superficial define la forma. La mayor parte de un estornudo humano son gotas.

Epidemia: ocurrencia generalizada de una enfermedad infecciosa en una comunidad.

Mascarilla o cubierta facial: cualquier trozo de tela que se coloque sobre la boca y la nariz para evitar la propagación de infecciones respiratorias.

Mascarilla médica o quirúrgica: equipo de protección personal que cumpla con estándares de fabricación específicos; reduce la propagación de infecciones entre los trabajadores sanitarios y los pacientes.

Pandemia: enfermedad infecciosa que prevalece en muchas comunidades.

Virus: una partícula tan pequeña como 20 nanómetros que puede entrar e infectar las células. Los virus se multiplican dentro de las células de su anfitrión utilizando el material celular del anfitrión. Miles de nuevas partículas de virus salen de la célula y escapan a nuevos huéspedes a través del fluido celular.

Otros recursos

Módulo de ciencia ciudadana de Face Mask Challenge (sitio web)

<https://sites.google.com/kent.edu/face-mask-challenge/face-mask-challenge-home>

Enciclopedia Británica: COVID-19 <https://www.britannica.com/explore/savingearth/covid-19/>

La escala de las cosas: nanoescalas <https://www.nano.gov/nanotech-101/what/nano-size>

Máscara facial Desafío Ciencia ciudadana Compartir datos

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd9cV7HQzxr49MsC-icHCzxIONlhX2z7e7iza3cJ-NGZjaFRw/viewform>

Recordatorios de letreros de puerta imprimibles para fomentar el uso de máscaras faciales

https://figshare.com/articles/Door_Signs_to_Promote_Public_Droplet_Safety_Amidst_COVID-19/12202808/1

Aplicación de medidor de nivel de sonido NIOSH: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/app.html>

Authors: Sarah E. Eichler¹, Austin P. Hopperton², Juan Jose Alava³, Antonio Jr. Pereira⁴, Rukhsana Ahmed⁵, Zisis Kozlakidis⁶, Sanja Ilic⁷, Alex Rodriguez-Palacios^{2,8}

Cartoonist: Maddie Rosemark

Affiliations: ¹Department of Biological Sciences, Kent State University, USA; ²Division of Gastroenterology and Liver Disease, Case Western Reserve University School of Medicine, USA; ³Institute for the Oceans and Fisheries, The University of British Columbia, Canada; ⁴Institute of Technology, Federal University of Pará, Brazil; ⁵ Department of Communication, University at Albany, SUNY, USA; ⁶International Agency for Research on Cancer, World Health Organization, Lyon, France; ⁷Department of Human Sciences Human Nutrition, The Ohio State University, USA; ⁸University Hospitals Research and Education Institute, University Hospitals Cleveland Medical Center, Cleveland, OH, USA.

Translations: Juan Jose Alava, Diana M. Rodriguez, Diego A. Pulido, Zisis Kozlakidis, Antonio Jr. Pereira, Alex Rodriguez-P & Maissa Zeghdidi.

Open CC BY license <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Cuatro versiones en idiomas adicionales (español, inglés, francés, portugués) forman parte de la presentación inicial y están vinculadas a través de <https://sites.google.com/kent.edu/face-mask-challenge/face-mask-challenge-home>

Archivo – Versiones Actualizadas del Module & Contacta los authors si sugerencias / preguntas. Se ha creado un repositorio para el archivo de las últimas versiones del módulo aprobadas por los autores posteriormente a la publicación y para las contribuciones realizadas por la comunidad en: <https://github.com/axr503/education>. Alex Rodriguez-Palacios, Assistant Professor, School of Medicine, axr503@case.edu.

International collaboration of scientists & educators from



Kent State
University



International Agency
for Research on
Cancer/WHO



THE UNIVERSITY
OF BRITISH COLUMBIA



Module version 1 (August 20/2020)



(Espanol) Comparta los resultados de su prueba de cobertura facial: ¡Sea un científico ciudadano y vea crecer su conocimiento!

Comparta anónimamente los resultados de sus experimentos de científicos ciudadanos.

¿Cuál es el propósito de este cuestionario en línea?

Solo habrá 4 preguntas sobre su lugar de residencia y su edad que solo tomarán 1-2 minutos para completar:

No hay riesgos anticipados relacionados con este cuestionario. Todas las respuestas son voluntarias y anónimas. No hay compensación financiera relacionada con su participación.

Dado que algunos experimentos pueden tardar más de un día en completarse, se recomienda anotar todos los resultados en la hoja de instrucciones del experimento y enviar todos los resultados de una vez si planea completarlos todos. Al final de cada envío de experimento, existe la opción de finalizar y enviar sin completar el resto de los experimentos u omitir un experimento e ir a otro.

Al continuar enviando datos, usted acepta compartir información anónima y no identificable. ¿Todavía no está listo? Regrese a las instrucciones del proyecto aquí

<https://sites.google.com/kent.edu/face-mask-challenge/face-mask-challenge-home>

Next

Page 1 of 8

Información personal

#FaceCoverChallenge



Al hacer clic en la opción << Sí, acepto >>, indica que ha leído el texto anterior, acepta participar voluntariamente y que tiene 18 años de edad o más. Si no desea participar, haga clic en la opción << NO, no quiero participar en el envío de datos >> o simplemente cierre esta ventana. Si acepta participar, se lo dirigirá automáticamente al formulario de envío de datos. *

- Sí, acepto participar y compartir mis resultados. (Haga clic en SEGUIR para continuar)
- No, no quiero participar (haga clic en SEGUIR para continuar)

¿Es este su primer envío de datos a Ciencia Ciudadana: desafío de prueba de máscara facial? *

Choose ▾

Back

Next

Page 2 of 8

Información personal

¡Queremos saber más sobre los científicos ciudadanos! Por favor, proveer más información sobre ti. Luego, continúe ingresando resultados anónimos para su propio desafío de cobertura facial.

País / ubicación Elegir *

Choose ▾

¿Cuántos años tiene el científico? Su respuesta *

Your answer _____

¿Cuántos años tiene la persona mayor que vive en su casa? (si vives solo, usa la misma respuesta que la anterior) Su respuesta *

Your answer _____

¿Cuál es el nivel educativo del ciudadano científico? Elección

Choose ▾

Back **Next** Page 3 of 8

Elige tu experimento

Por favor, elija qué experimento le gustaría comenzar

Experimento 1
 Experimento 2
 Experimento 3
 Experimento 4

[Clear selection](#)

Back **Next** Page 4 of 8

Experimento 1: ¿Qué tan lejos viajan las gotas?

Exp.1-P1 / 7. SIN PROTECCIÓN TEXTIL: Cuando el aspersor (botella de rociar/spray) estaba en posición plana, ¿cuál es el número de papel más distante en el que detectó las gotas? (0 = sin gotas)

0 1 2 3 4 5 6 7

más cercano al aspersor
(botella de rociar/spray)



más alejado del aspersor
(botella de rociar/spray)

Exp.1-P2 / 7. - SIN PROTECCIÓN TEXTIL: Cuando la botella de rociar (spray) estaba en posición plana, ¿cómo describiría la cantidad de gotas que contaminan el papel número 3?

- Bajo (0-10)
- Promedio (11-100)
- Alto (100-500)
- Muy alto (500)

Exp.1-P3 / 7. - SIN PROTECCIÓN TEXTIL: Cuando el aspersor (botella de rociar/spray) estaba inclinado a un ángulo de 10 grados hacia arriba, ¿cuál era el número de papel más distante en el que detectó gotas? (0- Sin gotas)

0 1 2 3 4 5 6 7

más cercano al aspersor
(botella de rociar/spray)



más alejado del aspersor
(botella de rociar/spray)

Exp.1-P4 / 7. - SIN PROTECCIÓN TEXTIL: Cuando el aspersor (botella de rociar/spray) estaba en un ángulo de 10 grados hacia arriba, ¿cómo describiría la cantidad de gotas que contaminan el papel número 3?

- Bajo (0-10)
- Promedio (11-100)
- Alto (100-500)
- Muy alto (500)

Exp.1-P5 / 7. - SIN PROTECCIÓN TEXTIL: Cuando el aspersor (botella de rociar/spray) estaba inclinado en un ángulo de 10 grados hacia abajo, ¿cuál era el número de papel más distante en el que detectó gotas? (0- Sin gotas)

0 1 2 3 4 5 6 7

más cercano al aspersor
(botella de rociar/spray) ○○○○○○○○ más alejado de la botella de
rociar/spray

Exp.1-P6 / 7. - SIN PROTECCIÓN TEXTIL: Cuando el rociado estaba en un ángulo de 10 grados hacia abajo, ¿cómo describiría la cantidad de gotas que contaminan el papel número 3?

- Bajo (0-10)
- Promedio (11-100)
- Alto (100-500)
- Muy alto (500)

Exp.1-P7 / 7 - ¿Qué posición roció más lejos?

- Botella plana
- Botella inclinada 10 grados hacia arriba
- Botella inclinada 10 grados hacia abajo
- Otro

¿Le gustaría realizar otro experimento o finalizar y enviar sus datos?

- Experimento 2
- Experimento 3
- Experimento 4
- Finalizar y enviar datos

[Back](#)

[Next](#)

 Page 5 of 8

Experimento 2: ¿Qué tan efectiva es una barrera protectora de tejido contra las gotas?

Exp.2-P1 /3. ¿Qué tipo de tela / barrera textil usaste? (Puede elegir varias opciones).

- Algodón
- Poliéster
- Algodón-poliéster
- Seda
- Alí
- Toalla
- Lycra
- camiseta
- Bufanda
- Otro

Exp.2-P2 / 3. - CON BARRERA TEXTIL: ¿cuál fue el número de papel más alejado de la botella de rociar/spray (aspersor) en la que detectó las gotas? (0- Sin gotas)

0 1 2 3 4 5 6 7

más cercano a la botella más alejado de la botella

Exp.2-P3 / 3. - CON BARRERA TEXTIL: ¿Cómo describirías la cantidad de gotas que contaminan el papel número 3?

- Bajo (0-10)
- Promedio (11-100)
- Alto (100-500)
- Muy alto (500)

¿Le gustaría realizar otro experimento o finalizar y enviar sus datos?

- Experimento 1
- Experimento 3
- Experimento 4
- Terminar y enviar

[Clear selection](#)

[Back](#)

[Next](#)

Page 6 of 8

Experimento 3: ¿cuántas gotas transportan gérmenes que pueden atravesar dos capas de tela o cubierta textil tejido?

Exp.3-P1 / 3.- Placa/Plato # 0 Sin tela/cubierta textil (columna G: colonias/cm2)
Su respuesta



Your answer _____

Exp.3-P2 / 3.- Placa/Plato # 1 con una capa de tela/cubierta textil (columna G: colonias / cm2) Su respuesta



Your answer _____

Exp.3-P3 / 3.- Placa/Playo # 2 con dos capas de tela/cubierta textil (columna G: colonias / cm2) Su respuesta

Your answer _____

¿Le gustaría realizar otro experimento o finalizar y enviar sus datos?

- Experimento 1
- Experimento 2
- Experimento 4
- Finalizar y enviar datos

[Clear selection](#)

[Back](#)

[Next](#)

Page 7 of 8

Experimento 4: ¿Cuántos gérmenes salen de mi boca cuando hablo?

Exp.4-P1 / 2.- SIN COBERTURA FACIAL: placa/plato de voz descubierta/ hablar no cubierto (columna G: colonias / cm²)

Your answer

Exp.4-Q2 / 2.- CON COBERTURA FACIAL: placa/plato de voz cubierto/ hablar cubierto (columna G: colonias / cm²)



Your answer

¿Le gustaría realizar otro experimento o finalizar y enviar sus datos?

- Experimento 1
- Experimento 2
- Experimento 3
- Submit and Finish

[Clear selection](#)

[Back](#)

[Next](#)

Page 8 of 8



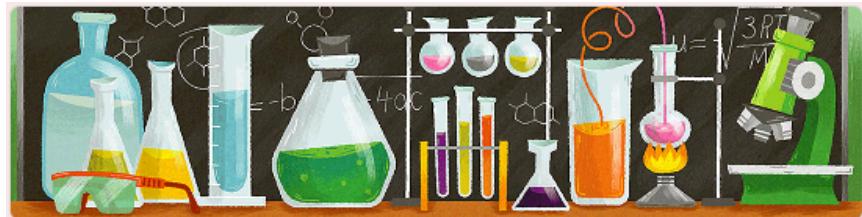
(Español) Comparta los resultados de su prueba de cobertura facial: ¡Sea un científico ciudadano y vea crecer su conocimiento!

Click submit to finish.

[Back](#)

[Submit](#)

Page 8 of 8



(Espanol) Comparta los resultados de su prueba de cobertura facial: ¡Sea un científico ciudadano y vea crecer su conocimiento!

Thank you citizen scientist! your response has been recorded!

[See previous responses](#)

[Edit your response](#)

[Submit another response](#)

COLLECTIVE RESULTS

(below is a mock series or random responses for illustration)

Please only enter real results so we all could see the real findings.

If some results do not resemble your data, discuss with a teacher.

And ask/read the real laboratory experiment results that were obtained in
a Medical Research Center.

Original studies are published here:

<https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00260>

<https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00504>

Textile Masks and Surface Covers—A Spray Simulation Method and a "Universal Droplet Reduction Model" Against Respiratory Pandemics. Rodriguez-Palacios A, Cominelli F, Basson AR, Pizarro TT, and Ilic S. (2020) Front. Med. 7:260.
doi: 10.3389/fmed.2020.00260

Germ-Free Mice Under Two-Layer Textiles are Fully Protected From Bacteria in Sprayed Microdroplets: A Functional in-vivo Test Strategy of Facemasks and Filtration Materials. Rodriguez-Palacios A, Conger M, and Cominelli F. (2020) Front. Med. 7:504.
doi: 10.3389/fmed.2020.00504

A Citizen Science Facemask Experiment and Educational Modules to Increase Coronavirus Safety in Communities and Schools. Eichler SE, Hopperton AP, Alava JJ, Pereira

A, Ahmed R, Kozlakidis Z, Ilic S and Rodriguez-Palacios A (2020) Front. Med. 7:486.

doi: 10.3389/fmed.2020.00486

<https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00486>

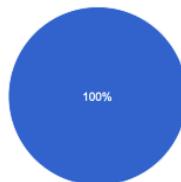
(Espanol) Comparta los resultados de su prueba de cobertura facial: ¡Sea un científico ciudadano y vea crecer su conocimiento!

1 response

Información personal

Al hacer clic en la opción << Sí, acepto >>, indica que ha leído el texto anterior, acepta participar voluntariamente y que tiene 18 años de edad o más. Si no desea participar, haga clic en la opción << NO, no quiero participar en el envío de datos >> o simplemente cierre esta ventana. Si acepta participar, se lo dirigirá automáticamente al formulario de envío de datos.

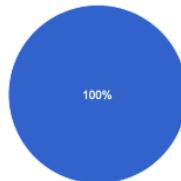
1 response



- Si, acepto participar y compartir mis resultados. (Haga clic en SEGUIR para continuar)
- No, no quiero participar (haga clic en SEGUIR para continuar)

¿Es este su primer envío de datos a Ciencia Ciudadana: desafío de prueba de máscara facial?

1 response



- si
- no

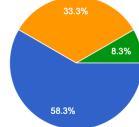
Share your Face Cover Test results - become a Citizen Scientist and watch our knowledge grow!

13 responses

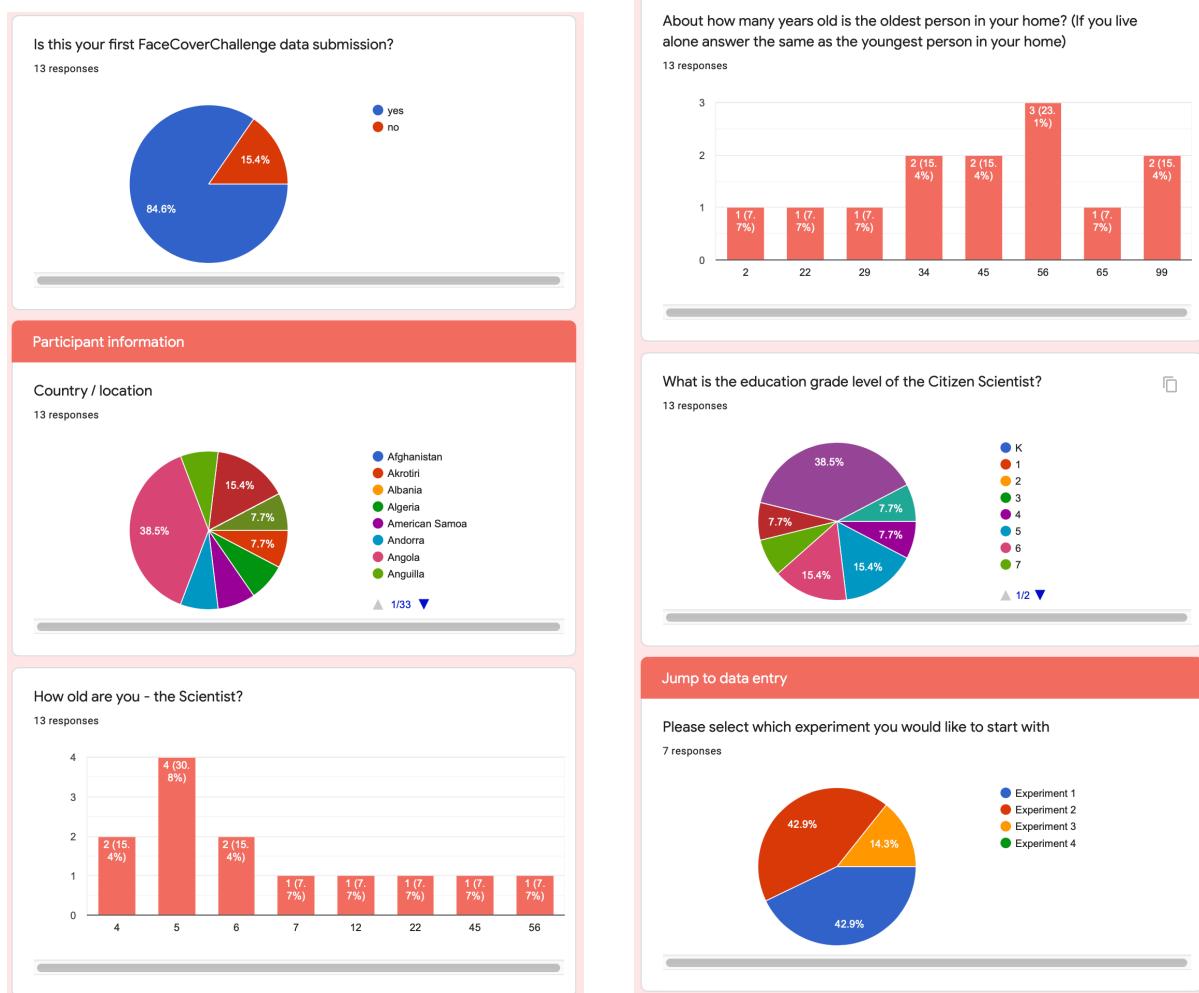
Participant information

Clicking the 'YES, I Agree' option indicates that you have read the above information, voluntarily agree to participate, and that you are 18 years of age or older. If you do not wish to participate, please click, "NO, I do not wish to participate in the data submission", or simply close this window. If you agree to participate you will be automatically directed to the data submission form.

12 responses



- Yes, I agree to participate and volunteer information. (click NEXT to proceed)
- No, I do not wish to participate. (click NEXT to exit)
- Yes, I agree to participate in the survey. (click NEXT to proceed)
- No, I do not wish to participate in the survey. (click NEXT to exit)



See remaining results in response form link

<https://forms.gle/5q7V44nbT8fu6Jvz6>

A Citizen Science Facemask Experiment and Educational Modules to Increase Coronavirus Safety in Communities and Schools. Eichler SE, Hopperton AP, Alava JJ, Pereira A, Ahmed R, Kozlakidis Z, Ilic S and Rodriguez-Palacios A (2020) Front. Med. 7:486. doi: 10.3389/fmed.2020.00486

SUPPLEMENTARY MODULE - In English.

Provided by Alex Rodriguez-P. axr503@case.edu.

V1 (August 20, 2020) with the accepted publication.

Results submission form in English:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd9cV7HQzxr49MsC-icHCzxIOnlhX2z7e7iza3cJ-NGzJaFRw/viewform>

Comparte tus resultados en linea en:

Ingles: <https://bit.ly/facemaskchallengedata>, ou en

Frances: <https://forms.gle/5q7V44nbT8fu6Jvz6>

Espanol: <https://forms.gle/iWgE8JFeDvezxXTq6>

Portugues: <https://forms.gle/EJHauCWTdDbny66N8>