

¡Sé científico/a de la Salud!

Sé epidemiólogo/a

Guía para educadores

Una gran pregunta:

¿Cómo aprenden los/as epidemiólogos/as el modo en que las enfermedades se contagian entre las personas?

Índice de contenidos

03 *¡Sé científico/a de la Salud!* Grandes ideas

04 **Sé epidemiólogo/a**

09 Guía rápida de Sé epidemiólogo/a

¡Sé científico/a de la Salud! Grandes ideas

Los siguientes son temas que encontrarás en las cinco actividades de ¡Sé científico/a de la Salud!

► *Las Ciencias de la Salud consisten en descubrir modos para mantener sanas a las personas y ayudarlas a recuperarse cuando se enferman.*

- *¿Cuáles son algunas formas de mantenerse sano?*
- *¿Cómo podemos aprender más sobre el contagio de enfermedades y gérmenes?*
- *¿Cómo podemos ayudar a alguien a recuperarse cuando se enferma?*

► *El cuerpo humano es complejo. Hay muchas partes que trabajan en conjunto para protegernos de enfermedades y mantenernos sanos. Cuando esas partes no pueden llevar a cabo su trabajo, un científico/a de la salud puede ayudar de distintas maneras:*

- *Encontrar el origen del problema a través de pruebas e identificar formas de solucionarlo.*
- *Utilizar equipos especialmente diseñados para ayudar a que nuestro cuerpo funcione.*
- *Asegurarnos de que nuestro cuerpo tenga lo necesario para mantenerse sano.*

Cuatro Estrategias Principales

Utilice las Cuatro Estrategias Principales para guiar a sus estudiantes durante esta actividad.

- **Haga preguntas** para despertar su curiosidad e impulsar nuevas ideas.
- **Promueva el pensamiento científico** mediante oportunidades para observar, hacer predicciones y probar ideas.
- **Genere un diálogo enriquecedor**, con oportunidades para conversar, compartir ideas y utilizar palabras científicas.
- **Establezca conexiones** entre las experiencias de los estudiantes, las profesiones científicas y esta actividad.



Haga preguntas



Promueva el pensamiento científico



Genere un diálogo enriquecedor



Establezca conexiones

Sé epidemiólogo/a

Una gran pregunta:

¿Cómo aprenden los/as epidemiólogos/as el modo en que las enfermedades se contagian entre las personas?

MATERIALES:

- Vasos plásticos transparentes, 2 por estudiante
- Vasos pequeños de muestra, 2 por estudiante
- Agua, aproximadamente 4 litros
- Solución de fenolftaleína (PHTH), unos 10 ml, en un frasco gotero
- Bicarbonato de sodio, 4 cucharaditas
- Etiquetas de letras preimpresas, 3 de cada letra A - T
- Contenedor o cesto de residuos
- Tarjeta de profesión de epidemiólogo/a
- Cuadernos de laboratorio
- Lápices
- Pegatinas de competencias científicas

Preparación

1. Preparar los vasos de muestra:

- Etiquetar dos juegos de vasos grandes con letras (2 vasos con «A», 2 vasos con «B», etc.).
- Necesitará una letra por estudiante, por lo que si tiene 10 estudiantes, necesitará vasos desde la letra A a la J, si tiene 20 estudiantes, necesitará vasos desde la letra A a la T, y así sucesivamente.
- Etiquete un juego de vasos pequeños de muestra con las mismas letras. Esto debe formar grupos de 2 vasos grandes + 1 vaso pequeño por cada letra.
- Una vez que haya etiquetado los vasos puede reutilizarlos para otras sesiones.

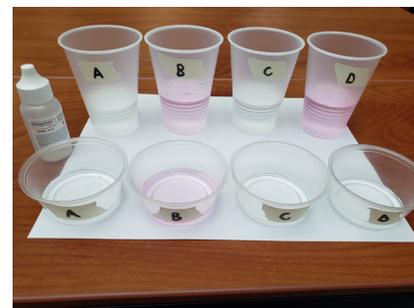
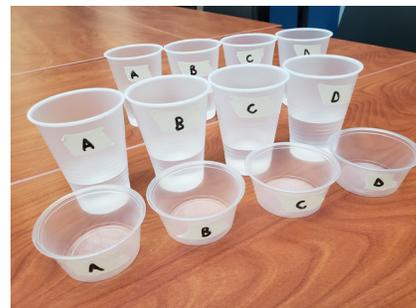
2. Cree muestras «infectadas»:

- No lo haga en presencia de los estudiantes para que no sepan qué muestras son las «infectadas».
- Llene dos juegos de los vasos grandes con agua hasta la mitad. (Deje los más pequeños vacíos).
- Del primer juego, elija dos vasos. Añada 1 cucharadita de bicarbonato de sodio a esos vasos y mezcle hasta que se disuelva por completo. En la Parte 1 de la actividad utilizaremos estos vasos.
- Del segundo juego, elija dos vasos diferentes (letras diferentes) y agregue 1 cucharadita de bicarbonato de sodio a esos vasos. Mezcle hasta que se disuelva por completo. En la Parte 3 de la actividad utilizaremos estos vasos. Si tiene un grupo de estudiantes más jóvenes, y su plan es omitir la Parte 3, puede omitir este paso.

3. Separe dos vasos adicionales para demostración, con agua hasta la mitad.

4. Pruebe la reacción de cambio de color:

- La fenolftaleína (PHTH) reacciona con el bicarbonato de sodio y produce un color rosáceo. La intensidad del color variará dependiendo de la cantidad exacta de PHTH y bicarbonato de sodio que utilice.
- Pruebe sus materiales haciendo una muestra extra «infectada» (consultar más arriba) y añadiéndole de 3 a 5 gotas de PHTH.
- Si el color rosa es demasiado tenue para verlo con claridad, añada unas gotas más de PHTH o pruebe a añadir más bicarbonato de sodio a la muestra hasta que obtenga un color rosa claramente visible. Ajuste las cantidades en el resto de la actividad para igualarlas.



Participación (~10min)

1. Presente la profesión de epidemiólogo/a mostrando la tarjeta de profesión al grupo y haga preguntas para motivar a los estudiantes a pensar en qué consiste el trabajo de un/a epidemiólogo/a:
 - ▶ *¿Qué observas en esta imagen? ¿Qué crees que hace esta persona?*
 - ▶ *¿En qué te hace pensar el nombre «epidemiólogo/a»? ¿Qué crees que hace o estudia un/a epidemiólogo/a?*
2. Explique que un/a epidemiólogo/a es un/a «detective de enfermedades». Estudian cómo se enferman las personas y cómo detener el contagio de gérmenes.
 - ▶ *¿Qué sabes sobre los gérmenes y las enfermedades?*
 - ▶ *¿Qué habías escuchado sobre cómo pueden propagarse los gérmenes entre las personas?*



3. Presente la historia:

- Un virus se ha propagado en una escuela, enfermado a muchas personas. **Se ha pedido a nuestro equipo de epidemiólogos/as que investigue dónde comenzó y cómo evitar que se siga propagando.**
- Utilizaremos un **modelo**, una versión más simple de algo, que nos ayudará a comprender cómo la enfermedad se puede estar propagando por la escuela.
- También pensaremos modos en que podríamos haber evitado el contagio del virus.
 - ▶ *¿Qué crees que puede ocurrir cuando las personas con una enfermedad interactúan con los demás?*
 - ▶ *¿Cómo crees que podríamos averiguar qué personas tuvieron la enfermedad primero?*

Exploración (~40min)

Parte 1: Prueba de propagación de la enfermedad

1. Para la ronda 1, reparta un vaso lleno y otro vacío con la misma letra a cada estudiante. Guíe a los estudiantes a escribir la letra de su vaso en la página 17 de sus cuadernos de laboratorio.
2. Explique a los estudiantes que su vaso representa una muestra de una persona en la escuela. (Puede invitarlos a designar a su persona utilizando la letra que se les ha asignado). Algunas de estas personas probablemente padezcan la enfermedad y otras no. Pregunte:
 - ▶ *Observa tus muestras y las de otras personas. ¿Puedes determinar cuál está enferma?*
 - ▶ *¿Cómo podríamos averiguar quién padece la enfermedad?*

Transmita tranquilidad al grupo de que no hay gérmenes reales en sus muestras. El modelo utilizará un químico inofensivo para representar a los gérmenes que no puede hacerles enfermar.

3. Explique que, como los gérmenes que causan enfermedades no son visibles a simple vista, a menudo no sabemos si alguien está enfermo hasta que la enfermedad ya se ha contagiado. En nuestro modelo, lo demostraremos propagando nuestros «gérmenes» de mentira sin poder ver qué muestras están infectadas. **Para esta prueba, sabemos que hay dos personas infectadas, pero no sabemos cuáles son.**

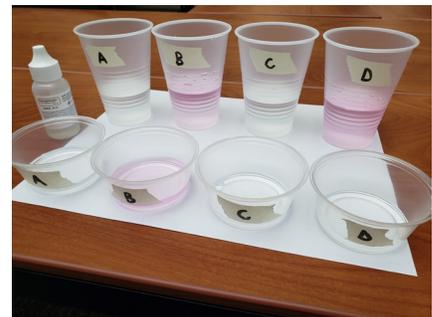
4. Señale que para ayudarnos a estudiar cómo se propaga el virus, al final queremos saber quién tuvo el «virus» al principio, para poder analizar cómo se propagó a otras personas.
 - ▶ *¿Qué podemos hacer para saber qué muestras tenían el virus al principio?*
5. Pida a los estudiantes que viertan una pequeña cantidad de la muestra del vaso lleno en el vaso vacío. Explique que mantendremos estas muestras separadas y las compararemos con nuestros resultados al final. Separe las muestras más pequeñas en un lugar seguro.

*Para estudiantes mayores, puede explicar que este es el **control**: en un experimento, la muestra de control es una parte que no se cambia ni se le hace nada, para poder compararla con las partes que sí se modifican.*

6. Recuerde al grupo que los gérmenes pueden propagarse entre las personas cuando interactúan entre sí.
 - ▶ *¿Cuáles son algunas de las cosas que hacen los niños en la escuela para que los gérmenes se propaguen entre ellos?*
 - ▶ *¿Cómo podemos mostrarlo en nuestro modelo?*
7. Utilice los dos vasos de demostración para mostrar cómo el grupo modelará la propagación de gérmenes entre las personas:
 - Vierta toda el agua del vaso 1 en el vaso 2 para mezclar ambas muestras.
 - Vierta la mitad del líquido combinado nuevamente en el vaso 1. Ahora ambos vasos deben tener la mitad de las muestras mezcladas.
 - Muestre dónde anotarían los estudiantes la letra de la muestra de la otra persona en sus cuadernos de laboratorio.
8. Divida a los estudiantes en dos grupos. Explique que los dos grupos representan dos «clases» diferentes de la escuela.
 - **Nota:** Para esta ronda, asegúrese de que ambos vasos infectados estén en una sola «clase».
9. Indique a los estudiantes que elijan a UNA persona de su «clase» como compañero/a con el/la que «interactuar». Explique que esto puede representar a su persona, hablando o trabajando con la otra persona durante el tiempo de clase. Invite a los estudiantes a mezclar las muestras con su compañero/a siguiendo el proceso que usted mostró. Recuérdeles tomar nota de la letra de la persona con la que mezclaron sus muestras.
10. Pida al grupo que haga predicciones sobre lo ocurrido:
 - ▶ *Si tu persona asignada tuvo la enfermedad, ¿qué le ocurrió a la persona con la que se relacionó?*
 - ▶ *¿Y si esa persona tuviera la enfermedad?*
 - ▶ *¿Cómo piensas que podríamos comprobar qué muestras están infectadas por el virus?*
 - ▶ *¿Te imaginas cuántas muestras podrían estar infectadas?*

Parte 2: Análisis de resultados

1. Explique que ha llegado el momento de utilizar nuestro modelo para averiguar qué personas contrajeron la enfermedad. Añada de 3 a 5 gotas de PHTH al vaso de cada estudiante. Pídales que agiten el vaso suavemente para mezclarlo.
 - ▶ *¿Qué observas que ocurre con tu vaso?*
 - ▶ *¿Qué pasa con el vaso de los demás?*
 - ▶ *¿Por qué crees que algunos vasos cambian de color?*



2. Explique que los vasos con agua que se vuelven rosa brillante contienen la enfermedad, por lo que cada persona de la escuela cuya muestra sea rosa está ahora «infectada», y podría infectar a otra persona.
 - **Resultado esperado:** cuatro estudiantes de la misma «clase» deben tener muestras infectadas.
3. Analicen los resultados de esta prueba:
 - ▶ *¿Qué particularidad observas sobre quién enfermó en la escuela y quién no?*
 - ▶ *¿Quién crees que tuvo el virus al principio? ¿Cómo podemos averiguarlo?*
4. Traiga las muestras de control que separó al principio. Añada de 3 a 5 gotas de fenolftaleína a cada muestra.
 - ▶ *¿Qué observas que ocurre?*
 - ▶ *¿Qué personas de la escuela se infectaron originalmente? ¿Esto es lo que esperabas?*

Para los estudiantes más jóvenes, saltee la Parte 3 y vaya directamente a la sección «Reflexión».

Parte 3: Revisión del modelo

1. Explique que ahora que entendemos un poco más sobre el contagio de enfermedades, probaremos un modelo más realista. Esta vez, cada uno interactuará con más personas, ¡porque en un día hablamos con más de una sola persona! Y no tomaremos muestras de antemano para comparar, porque en la vida real no sabemos quién se infectó primero.
 - ▶ *¿Qué piensas que ocurrirá si intercambias muestras con más personas?*
 - ▶ *¿Cómo podremos saber quién se infectó primero?*
2. Reparta los vasos reservados anteriormente para la ronda 2. Cada estudiante recibirá una letra distinta a la de la primera vez.
 - **Nota: Esta vez, asegúrese de que las dos muestras infectadas pertenecen a la «clase» opuesta de la primera ronda.**
3. Indique a los estudiantes que primero mezclen las muestras con una persona de la otra clase. Es como salir al recreo en el patio con otros grados. Recuerde a los estudiantes que anoten en su cuaderno de laboratorio la letra de la persona con la que intercambiaron la muestra.
4. Pida a los estudiantes que regresen a su grupo original, mezclen las muestras con alguien de su propia clase y tomen nota de la letra. Esto sería como regresar del recreo para interactuar con tu propia clase.
 - ▶ *¿Cuántas personas de la escuela crees que se infectarán esta vez?*
5. Revele las «infecciones» añadiendo unas gotas de fenolftaleína al vaso de cada estudiante.
 - ▶ *¿Esta vez tu vaso se infectó?*
 - ▶ *Observa a tu alrededor, ¿cuántas muestras están infectadas? ¿Por qué hay más cantidad?*
 - ▶ *¿Puedes determinar quién se infectó primero?*
6. Explique que algo que pueden hacer los/las epidemiólogos/as para saber cómo se propaga una enfermedad es investigar el historial de las personas infectadas: dónde han estado y con quién se han relacionado.
 - ▶ *¿Cómo podemos determinar qué vasos tenían el virus originalmente?*
 - ▶ *¿Qué datos hemos recolectado que nos ayuden a analizar los antecedentes de cada vaso?*
7. **(Opcional)** Desafíe al grupo a explorar maneras de determinar qué muestras se infectaron originalmente.
 - ▶ *¿Cómo podemos descartar a las personas que definitivamente no comenzaron con el virus?*
 - ▶ *Si dos personas que interactuaron se infectaron, cómo podemos saber quién de ellas se contagió primero?*
8. Pida al grupo que haga su hipótesis más probable sobre qué muestras creen que fueron el origen de la enfermedad.
 - ▶ *¿Podemos saber exactamente dónde empezó la infección o necesitamos más información?*
 - ▶ *¿En qué crees que se parece esto a lo que ocurre en la vida real?*

Reflexión (~10min)

1. Reúna al grupo para debatir los resultados:
 - ▶ *¿Qué hemos averiguado sobre cómo se propagó la enfermedad en esta escuela?*
 - ▶ *¿Qué podríamos recomendar a la escuela para evitar que la enfermedad siga propagándose?*
2. Aliente al grupo a reflexionar sobre su rol como epidemiólogos/as durante la actividad. Consulte la tarjeta de profesión y las pegatinas de competencias científicas:
 - ▶ *¿Qué cosas hemos hecho hoy como epidemiólogos/as?*
 - ▶ *¿De qué manera pensamos como científicos? ¿Qué habilidades científicas utilizamos?*
 - ▶ *¿Qué hiciste hoy que te hizo sentir como un/a científico/a?*
3. Dé tiempo suficiente para que los estudiantes dibujen o escriban sus reflexiones en la página 19 de sus cuadernos de laboratorio. Invítelos a elegir una pegatina de competencias científicas que refleje una competencia que hayan utilizado y a pegarla en sus cuadernos.

Extensión

La forma en que se propaga un virus puede afectar a su velocidad de propagación. Pruebe realizar esta actividad nuevamente usando una herramienta como un popote o pipeta para intercambiar muestras entre sí. ¿Piensas que el índice de contaminación aumentó o disminuyó? ¿Qué pasos entre cada transferencia puedes diseñar para ayudar a limitar el contagio?

Contexto

- La epidemiología consiste en examinar los patrones de enfermedad entre las personas para determinar la mejor manera de prevenir y limitar la propagación de la enfermedad.
- En ocasiones, los/las epidemiólogos/as son llamados «detectives de enfermedades» porque investigan las características de las enfermedades y su propagación, con el objetivo de minimizar brotes futuros.
- Los/las epidemiólogos/as fueron agentes principales durante la pandemia de COVID-19 y contribuyeron a reducir la propagación del virus y salvar vidas.
- Mientras que algunos epidemiólogos estudian enfermedades infecciosas como el COVID-19 o el sarampión, los/las epidemiólogos/as también pueden estudiar enfermedades crónicas como el cáncer y la diabetes, o factores ambientales como la contaminación, que repercuten en la salud de distintos grupos de personas.

Reconocimientos

Autores: Tiffany Allen, Rachel Castro-Diephouse

Diseñadores: Madeleine Bennett and Madelyn Lobb

Patrocinador: Este programa es posible gracias al apoyo generoso de GSK y a la contribución de su comprometido equipo.

Organizaciones anfitrionas: Agradecemos a todas las organizaciones que organizan y apoyan los programas GSK Science in the Summer™ en todo el país. GSK Science in the Summer™ llega a miles de niños cada verano gracias a su compromiso continuo y a su valiosa contribución.

Fotos:

p. 5 © Alexis Scholtz / peopleimages.com

Guía rápida de Sé epidemiólogo/a



QUÉ HACEN LOS EDUCADORES:	QUÉ PREGUNTAN LOS EDUCADORES:	QUÉ HACEN LOS ESTUDIANTES:
PARTICIPACIÓN		
<p>Presentar la profesión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar la tarjeta de profesión. • Plantear temas de debate. • Explicar a qué se dedica un/a epidemiólogo/a. 	<p><i>¿Qué observas en esta imagen?</i></p> <p><i>¿Qué crees que hace esta persona?</i></p> <p><i>¿Qué crees que hace o estudia un/a epidemiólogo/a?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observaciones de la imagen. • Establecen conexiones con su propia experiencia. • Comparten sus ideas.
<p>Presentar la historia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una enfermedad desconocida se está propagando en la escuela. • Necesitamos determinar su origen y detener su propagación. 	<p><i>¿Qué crees que puede ocurrir cuando las personas con una enfermedad interactúan con los demás?</i></p> <p><i>¿Cómo crees que podríamos averiguar qué personas tuvieron la enfermedad primero?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Imaginan que son epidemiólogos/as. • Comparten ideas sobre cómo se propagan las enfermedades.
EXPLORACIÓN		
<p>Parte 1: Prueba de propagación de la enfermedad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dividir el grupo en dos «clases» y entregar vasos de muestra a cada estudiante. • Indicar al grupo que prepare las muestras de control. • Pedir a los estudiantes que mezclen sus muestras con otra persona de su «clase». 	<p><i>¿Cómo podríamos averiguar quién padece la enfermedad?</i></p> <p><i>¿Qué podemos hacer para saber qué muestras ya tenían el virus?</i></p> <p><i>Si tu persona asignada tuvo la enfermedad, ¿qué le ocurrió a la persona con la que se relacionó?</i></p> <p><i>¿Te imaginas cuántas muestras podrían estar infectadas?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comparten ideas para las muestras de prueba. • Mezclan las muestras con otra persona. • Hacen predicciones sobre la magnitud de la infección.
<p>Parte 2: Análisis de resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Añadir PHTH a la muestra de cada estudiante. • Añadir PHTH a la muestra de control. 	<p><i>¿Qué particularidad observas sobre quién enfermó en la escuela y quién no?</i></p> <p><i>¿Quién tuvo el virus al principio? ¿Esto es lo que esperabas?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observan los resultados de la prueba y elaboran conclusiones sobre la propagación de la enfermedad.

**La guía rápida continúa en la página siguiente.

Guía rápida de Sé epidemiología/a



QUÉ HACEN LOS EDUCADORES:	QUÉ PREGUNTAN LOS EDUCADORES:	QUÉ HACEN LOS ESTUDIANTES:
EXPLORACIÓN		
<p>Parte 3: Revisión del modelo</p> <ul style="list-style-type: none"> Entregar vasos de muestra nuevos a los estudiantes. Pedirles que mezclen sus muestras con dos personas: primero con una de la otra clase, luego con otra de su propia clase. Añadir PHTH a la muestra de cada estudiante. (Opcional) Guiar al grupo para investigar dónde se inició la infección. 	<p><i>¿Qué ocurre cuando intercambias muestras con más personas?</i></p> <p><i>¿Cuántas personas piensas que se infectaron esta vez?</i></p> <p><i>Si dos personas que interactuaron se infectaron, cómo podemos saber quién de ellas se contagió primero?</i></p> <p><i>¿Qué datos hemos recolectado que nos ayuden a analizar los antecedentes de las muestras?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mezclan las muestras con otras dos personas. Analizan los resultados y elaboran conclusiones sobre la propagación de enfermedades. Utilizan los datos para hacer una hipótesis fundamentada sobre el origen de la enfermedad.
REFLEXIÓN		
<p>Compartir los resultados del grupo</p>	<p><i>¿Qué hemos averiguado sobre cómo se propagó la enfermedad en esta escuela?</i></p> <p><i>¿Qué podríamos recomendar a la escuela para evitar que la enfermedad siga propagándose?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Comparten y comparan resultados. Elaboran conclusiones.
<p>Hacer conexiones profesionales</p>	<p><i>¿Qué hiciste hoy que te hizo sentir como un/a epidemiólogo/a?</i></p> <p><i>¿De qué manera pensamos como científicos?</i></p> <p><i>¿Qué habilidades científicas utilizamos?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Usan pegatinas de competencias científicas. Elaboran/escriben reflexiones.

