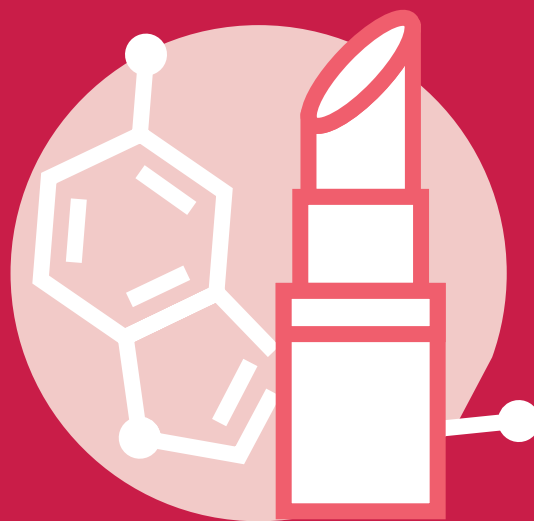


¡Sé químico/a!

Sé químico/a cosmético/a

Guía para
educadores



Una gran pregunta: ¿Cómo pueden los/las químicos/as cosméticos/as diseñar productos seguros para el cuidado personal con ingredientes naturales?

Tabla de contenidos

Utilice la lista a continuación para explorar esta guía.

03 *¡Sé químico/a!* Grandes ideas

Descubra los temas principales de este año y las Cuatro Estrategias Principales de facilitación.

04 **Sé químico/a cosmético/a**

Encuentre las instrucciones detalladas para facilitar esta actividad.

10 Guía rápida de Sé químico/a cosmético/a

Encuentre un resumen del contenido, y un código QR que lo llevará al sitio web de ¡Sé químico/a!

¡Sé químico/a! Grandes ideas

Los siguientes son temas que encontrará en las cinco *actividades* de ¡Sé químico/a!

La química es el «estudio de las cosas»: de qué están hechas, cómo se comportan y cómo cambian.

- ¿Qué tipo de químicos forman los materiales de nuestro alrededor?
- ¿En qué se parecen o diferencian las sustancias?
- ¿Qué ocurre cuando mezclamos distintas sustancias: siguen igual o generan algo nuevo?

Todas las sustancias de nuestro mundo están compuestas por químicos, y los profesionales químicos nos ayudan a comprender y a utilizarlas de manera segura y eficiente.

- ¿Cómo podemos utilizar la química para resolver problemas o crear algo nuevo?
- ¿Cómo podemos probar los productos para asegurarnos de que son seguros para nuestro uso?

Para obtener más información sobre la profesión de químico/a cosmético/a y la ciencia detrás de esta actividad, consulte la sección «Contexto» al final del procedimiento de la actividad.

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 químico/a cosmético/a



Una gran pregunta: ¿Cómo pueden los/las químicos/as cosméticos/as diseñar productos seguros para el cuidado personal con ingredientes naturales?

Materiales:

Por clase:

- Tarjeta de profesión de químico/a cosmético/a
- Vinagre blanco destilado (ácido acético)
- Bicarbonato de sodio
- Cuchara de medida
- Embudo (para llenar botellas flexibles)
- Contenedor o cesto de residuos (opcional)
- Cuadernos de laboratorio
- Lápices
- Pegatinas de competencias científicas

Por grupo de 3 a 4 estudiantes:

- Tiras reactivas de pH (3 a 4)
- Bandeja de plástico
- Placas de pocillos (3 a 4)
- Hojas blancas (3 a 4)
- Pipetas (3 a 4)
- Botellas flexibles de 4 oz (3)
- Palillos (varios por grupo)
- Mortero y mazo (2)
- Caparazones de cochinilla secos (2 a 3)
- Flores secas de guisante mariposa (2 a 3)

Preparación:

1. Para cada grupo, prepare un grupo de materiales líquidos:
 - Llène una botella flexible con agua (monóxido de dihidrógeno).
 - Llène una botella flexible con vinagre (ácido acético).
 - Llène hasta la mitad las botellas restantes con agua. Agregue 2 cucharadas de bicarbonato de sodio a cada botella. Mezcle hasta que el bicarbonato de sodio en polvo se disuelva por completo.
 - Etiquete claramente cada botella con el nombre químico y el nombre común de lo que contiene.
2. Para cada grupo, coloque 2 a 3 caparazones de cochinilla en un mortero y 2 a 3 flores de guisante mariposa en otro mortero.



Aviso de seguridad

En casos aislados, la cochinilla puede provocar una reacción alérgica grave. Cualquier persona con sensibilidad conocida al rojo carmín u otros colorantes alimentarios debe evitar el contacto con los caparazones de cochinilla o el líquido que desprenden. Al comienzo de esta lección, pregunte a sus estudiantes si alguno tiene alguna alergia conocida o evita comer alimentos con colorante alimentario rojo.



Participación (10 min)

Describir en voz alta la foto de la profesión ayuda a los estudiantes ciegos o con visión deficiente, proporciona apoyo con el vocabulario a estudiantes de idiomas y facilita el procesamiento visual.

Ejemplo: «En esta foto vemos a un científico con guantes y gafas de seguridad utilizando algún tipo de jeringa o herramienta. Hay algunos tubos con un líquido de color y otros equipos de laboratorio cerca».

1. Presente la profesión de químico/a cosmético/a. Muestre la tarjeta de profesión al grupo y describa la imagen en la tarjeta. Haga preguntas para invitar a los estudiantes a pensar sobre el rol de un/a químico/a cosmético/a:

- ❓ ¿Qué observas en esta imagen? ¿Qué crees que hace esta persona?
- ❓ ¿Dónde observas productos químicos en esta imagen? ¿Dónde observas herramientas de ciencias?
- ❓ ¿Qué te viene a la mente cuando oyes las palabras «cosmético/a» o «químico/a»? ¿En qué te hace pensar el nombre «químico/a cosmético/a»?
- ❓ ¿Qué imaginas que hace o estudia un/a químico/a cosmético/a? ¿Qué te hace pensar eso?

2. Explique que los/las químicos/as cosméticos/as crean productos para el cuidado personal, como champú, loción, jabón y maquillaje. Combinan cuidadosamente distintos ingredientes para crear productos que sean seguros, funcionen bien y se sienta bien usarlos. Pregunte:

- ❓ ¿Qué tipo de productos utilizas que un/a químico/a cosmético/a podría haber ayudado a fabricar?

3. **Presente la historia de esta manera:**

- Somos un equipo de químicos/as cosméticos/as que fuimos contratados para crear tintes coloridos para productos como el cuidado de la piel, el maquillaje y la pintura facial.
- Nuestro trabajo consiste en fabricar tintes a partir de dos materiales naturales, comprobar su eficacia y determinar si son seguros para el uso en humanos.
- ❓ ¿Cómo crees que los/las químicos/as cosméticos/as fabrican productos con diferentes colores o texturas?
- ❓ ¿Por qué crees que es importante que estos productos sean seguros de usar?



Exploración (40 min)

Parte 1: Investigación de materiales naturales

1. Establezca normas de seguridad.

Explique que si bien todos los materiales de esta actividad son seguros al tacto, sigue siendo de suma importancia seguir ciertas normas básicas de seguridad en el laboratorio:

- No tocar la cara ni los ojos. Algunos materiales pueden provocar irritación al entrar en contacto con los ojos.

- Lava tus manos con agua y jabón cuando hayas terminado.

Continúa en la página siguiente



- Nunca pruebes ni introduzcas ninguno de los materiales en tu boca. Son para hacer experimentos, y ¡no son comestibles!
- La bandeja de plástico será tu espacio de «laboratorio». Todos los líquidos y demás materiales deben permanecer dentro del laboratorio (en la bandeja).

2. Divida a los estudiantes en grupos de 3 o 4. Entregue una bandeja y un juego de morteros a cada grupo. **¡No nombre todavía los materiales que hay dentro!**

3. Invite a los estudiantes a investigar los materiales. Pueden sacarlos de los recipientes para observarlos más de cerca, pero deben dejarlos en la bandeja del «laboratorio».

- ❓ ¿Qué puedes observar?
- ❓ ¿De qué parte de la naturaleza crees que proviene?
- ❓ ¿De qué color crees que saldrá la tinta? ¿Qué te hace pensar eso?

4. Revele que una de las muestras es el caparazón seco de un insecto llamado **cochinilla** de Sudamérica. La otra es la flor seca de una planta proveniente de Asia que se llama guisante mariposa. Invite a los estudiantes a observar las imágenes de cada una en la página 5 de su cuaderno de laboratorio.

Algunos estudiantes pueden sentirse incómodos al utilizar caparazones de insectos. Puede compartirles que los insectos cochinillas se han utilizado durante cientos de años para fabricar colorante rojo en alimentos, ropa e incluso algunos cosméticos. Los insectos son diminutos y los caparazones están completamente secos y son seguros de manipular. Hágalos saber a los alumnos que está bien sentir curiosidad o un poco de asco: ¡los científicos suelen estudiar cosas sorprendentes para aprender más sobre el mundo!

5. Pida a los alumnos que aporten ideas sobre cómo podrían convertir estos materiales naturales en tintes:

- ❓ ¿Cómo es el tinte? ¿Qué debe poder hacer?
- ❓ ¿Cómo podemos obtener color de los materiales?
- ❓ ¿Qué tipo de líquido debemos agregar? ¿Qué te hace pensar eso?

6. Explique que ahora prepararán pastas de tinte triturando cada material y añadiendo agua.

- Reparta los mazos (uno por cada recipiente) y las botellas flexibles de agua.
- Indique a los estudiantes que trituren los materiales en los morteros con los mazos.
- Luego de triturar, utilicen botellas flexibles para añadir unas gotas de agua a cada taza y remuevan con un palillo para crear una pasta.

7. Pida a los alumnos que observen el color de cada vaso y anoten sus observaciones en la página 5 de sus cuadernos. Pregunte:

- ❓ ¿Qué color se obtuvo con cada material?
- ❓ ¿Es lo que esperabas? ¿Por qué sí o por qué no?



Parte 2: Prueba de color

1. Explíqueles que ahora pueden experimentar con sus pastas de tinte para ver cuántos colores pueden crear. Pregunte:

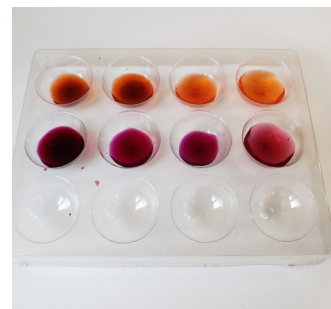
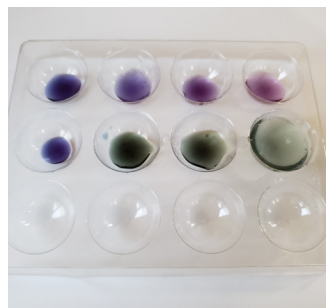
- ❓ ¿Qué crees que podríamos añadir o cambiar para que los tintes adquieran colores diferentes?
- ❓ ¿Hemos visto algo en experimentos anteriores que cambie de color? ¿Qué hizo que cambiara de color?

Nota: Señale que las personas pueden experimentar el color de diferentes maneras. Si algunos estudiantes tienen dificultad para distinguir o nombrar los colores, recuérdelos que los científicos trabajan en equipo y que pueden confiar en el resto de sus compañeros para esa parte del trabajo.

2. Entregue lo siguiente a cada grupo:
 - 1 botella flexible de solución de bicarbonato de sodio
 - 1 botella flexible de solución de vinagre
 - Placas de pocillos (una por estudiante)

Quizás deba hacer una pausa en este momento, para mostrar el uso correcto de la pipeta. Muestre a los estudiantes cómo colocar la punta de la pipeta en el líquido y, luego, apriete suavemente y suelte el bulbo para aspirar el líquido. Invítelos a practicar unas cuantas veces para que se sientan cómodos antes de continuar con la actividad. Si los estudiantes tienen manos temblorosas o problemas de maniobrabilidad, puede enseñarles a sostener su brazo con el brazo contrario o apoyándolo sobre la mesa.

4. Invite a los estudiantes a probar con distintas cantidades de químicos para crear distintos tonos.
 - ❓ ¿Cuántos tonos o colores diferentes puedes crear?
 - ❓ ¿Cómo cambia el color cuando agregas bicarbonato de sodio en lugar de vinagre?
5. Luego, anime a los estudiantes a repetir el proceso con el segundo material natural, usando la segunda fila de la placa de pocillos.



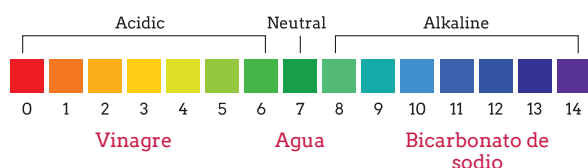
- Pipetas (una por estudiante)
 - Hojas blancas para colocar debajo de las placas de pocillos (una por estudiante)
 - Varios palillos (por estudiante)
3. Guíe a los estudiantes a comenzar la prueba con el primer químico, de la siguiente manera:
 - Elijan el primer material (cochinilla o guisante mariposa) para realizar la prueba y utilicen una pipeta para añadir un poco del líquido del mortero a la fila superior de pocillos de la placa de pocillos.
 - Si no hay suficiente líquido en los morteros, pueden añadir un poco más de agua de la botella flexible.
 - Añadan 1 a 2 gotas de la solución de bicarbonato de sodio o de vinagre a la primera placa.
 - Observen de cerca lo que ocurre y registren el cambio de color en la página 6 de sus cuadernos de laboratorio.
 - Los estudiantes pueden utilizar un palillo para transferir una gota del pocillo al cuadro de su cuaderno y documentar así el color real.

Parte 3: Prueba de seguridad

Para estudiantes más pequeños, o si tiene poco tiempo, puede ignorar la Parte 3.

1. Explique que ahora tendrán que averiguar si los materiales son seguros para su uso en la piel, como en pinturas faciales o maquillaje. Para ello, los estudiantes deberán medir el pH de cada mezcla con una herramienta creada por los científicos llamada tira reactiva de pH.

pH Scale



2. Presente la escala de pH en la página 7 de sus cuadernos y explique:
 - La escala de pH es una manera de cuantificar cuán ácida o básica (alcalina) es una sustancia.
 - Es posible que deba aclarar que «básico» puede tener otros significados en otros contextos, pero en química solo significa «lo contrario de ácido».
 - Un número bajo (entre 1 y 6) significa que algo es ácido. Algunos ácidos comunes son el vinagre, el jugo de limón y muchas cosas que tienen sabor ácido. La tira reactiva muestra el color rojo o naranja para las sustancias ácidas.
 - Un número alto (entre 8 y 14) significa que algo es básico. Algunas sustancias básicas son el bicarbonato de sodio, el jabón y las cosas que se sienten resbaladizas o tienen un sabor amargo. La tira reactiva muestra colores azul

Sugerencia: Las tiras reactivas de pH suelen ser más largas de lo necesario para esta prueba. Para reducir los desechos, usted (o los estudiantes) pueden cortar o partir las tiras por la mitad y utilizar una tira de tamaño reducido para cada prueba.

oscuro, morado o negro para las sustancias básicas.

- Un número intermedio (cerca del 7) significa que es neutral, como el agua potable. La tira reactiva muestra colores verde para las sustancias neutrales.
 - La mayoría de los productos para el cuidado de la piel son ligeramente ácidos o neutros, con un pH entre 4,5 y 7,5. Si algo es demasiado ácido o demasiado básico, puede irritar la piel.
3. Demuestre cómo se utiliza la tira de pH probándola en un vaso con agua potable. Sumerja un extremo de la tira reactiva aproximadamente hasta la mitad en el agua y espere unos segundos a que se muestre el color. Pida a los estudiantes que observen y escriban el resultado.
 - ❓ ¿Qué color observas?
 - ❓ ¿Qué información obtuviste sobre el pH del agua?
 4. Reparta 3 a 4 tiras de pH a cada grupo y pídale que predigan el pH de los colores en sus placas de pocillos, según los productos químicos que han utilizado. Luego, guíelos para que prueben cada color y comparen los resultados con el cuadro de pH.
 - ❓ ¿Cuáles crees que podrían ser más ácidos o más básicos?
 - ❓ ¿Qué te hace pensar eso?
 - ❓ ¿En qué medida coincidieron los resultados con tus predicciones?
 - ❓ ¿Qué colores son seguros para utilizar? ¿Cuáles pueden necesitar un ajuste?

Extensión adicional: Pida a los estudiantes que creen tiras reactivas en papel blanco para mostrar los diferentes colores que han producido.

- Con una pipeta o un palillo, deben colocar una gota grande de cada color en un trozo de papel.
- Díales que etiqueten o le asignen un número a cada gota para que puedan identificar luego qué combinación de materiales o químicos produjo cada color.

Reflexión (10 min)

1. Reúna al grupo para debatir sus resultados y muestre los colores que obtuvieron.
 - ❓ ¿Cuántos colores pudieron crear con las pastas de tinte?
 - ❓ ¿Cuál de las combinaciones de tintes y productos químicos funcionó mejor? ¿Por qué?
 - ❓ ¿Alguien obtuvo un color que nadie más logró? ¿Cómo lo hizo?
 - ❓ ¿Hubo alguna diferencia en la cantidad de colores que se pudieron crear utilizando la pasta de tinte de cochinilla en lugar de la pasta de tinte de flor de guisante mariposa?
 - ❓ ¿Se descartó algún colorante por ser inseguro? ¿Cómo llegaste a esa conclusión?
2. Aliente al grupo a reflexionar sobre su rol como químicos/as cosméticos/as durante la actividad. Consulte la tarjeta de profesión y las pegatinas de competencias científicas:
 - ❓ ¿Qué cosas has hecho hoy que podría hacer un/a químico/a cosmético/a?
 - ❓ ¿De qué manera pensaste como científico/a?
 - ❓ ¿Qué hiciste hoy que te hizo sentir como un/a científico/a? ¿Qué habilidades científicas utilizaste?
3. Dé tiempo suficiente para que los estudiantes dibujen o escriban sus reflexiones en la página 7 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.

Limpieza

- Los residuos líquidos se pueden verter de forma segura por el fregadero.
- Los residuos sólidos se pueden desechar en la basura.
- Enjuague bien los morteros, los mazos y las placas de pocillos con agua para eliminar cualquier pigmento de color antes de volver a utilizarlos.

Contexto

Los/las químicos/as cosméticos/as son científicos/as que crean productos para el cuidado personal, como champú, loción, bálsamo labial, maquillaje y pintura facial. Mezclan diferentes ingredientes para asegurarse de que estos productos funcionen bien, tengan un aspecto y un olor agradables y sean seguros para el uso en humanos. Para más información, visite el sitio web de la American Chemical Society sobre carreras profesionales con un enfoque en el cuidado personal: <https://www.acs.org/careers/chemical-sciences/fields/personal-care.html>

La cochinilla (*dactylopius coccus*) es un pequeño insecto originario de América Central y del Sur que vive y se alimenta de cactus. Los caparazones secos de los insectos crean un pigmento rojo brillante llamado carmín (también conocido como carmesí o rojo natural n.º 4) que los seres humanos han utilizado para crear tintes y pinturas durante cientos de años. En la era moderna, los tintes sintéticos han reemplazado al carmín para algunos usos, pero se sigue utilizando con frecuencia en cosméticos y productos alimenticios.

- El color del pigmento de la cochinilla deriva de un compuesto químico llamado ácido carmínico. En condiciones neutras (un pH de aproximadamente 7), el ácido carmínico es rojo. Al añadir ácido, el color cambia gradualmente a un naranja amarillento (un pH de aproximadamente 4). Al añadir una base, su color cambia a un borgoña o rojo púrpura (un pH de aproximadamente 12).

El guisante mariposa (*clitoria ternatea*) es una enredadera con flores, originaria del sudeste asiático. Se utiliza en té y otras bebidas debido a sus propiedades para cambiar de color. Su color proviene de varios compuestos llamados delphinidinas, que forman parte de un grupo más amplio de sustancias químicas llamadas antocianinas. Otras antocianinas son responsables de los colores rojo, azul y morado de muchas plantas y alimentos, como los arándanos, el repollo morado, las frambuesas, la berenjena y la mayoría de las flores azules o moradas.

- Las delphinidinas presentes en la flor de guisante mariposa son de un azul cobalto intenso en soluciones neutras (un pH de aproximadamente 7). Cuando se añade ácido, cambian gradualmente a morado y finalmente a rosa magenta (un pH de aproximadamente 4). Si se añade una base, se vuelven gradualmente verdes y luego amarillas (un pH de aproximadamente 9).



Guía rápida de Sé químico/a cosmético/a

QUÉ HACEN LOS EDUCADORES:

QUÉ PREGUNTAN LOS EDUCADORES:

QUÉ HACEN LOS ESTUDIANTES:

PARTICIPACIÓN

Presentar la profesión

- Utilizar la tarjeta de profesión.
- Plantear temas de debate.
- Explicar a qué se dedica un/a químico/a cosmético/a.

¿Qué observas en esta imagen?

¿Qué crees que hace esta persona?

¿Qué imaginas que hace o estudia un/a químico/a cosmético/a?

- Hacen observaciones de la imagen.
- Establecen conexiones con su propia experiencia.
- Comparten sus ideas.

Presentar la historia

- Somos un equipo de químicos/as cosméticos/as que fuimos contratados para crear tintes coloridos para productos como el cuidado de la piel, el maquillaje y la pintura facial.
- Nuestro trabajo consiste en elaborar tintes a partir de dos materiales naturales, comprobar su eficacia y determinar si son seguros para el uso en humanos.

¿Cómo crees que los/las químicos/as cosméticos/as fabrican productos con diferentes colores o texturas?

¿Por qué crees que es importante que estos productos sean seguros de usar?

- Imaginan ser químicos/as cosméticos/as.
- Comparten ideas sobre cómo los/las químicos/as crean los colores.

EXPLORACIÓN

Parte 1: Investigación de materiales naturales

- Presentar los caparazones de cochinilla y las flores de guisante mariposa.
- Repartir los materiales para la elaboración de pasta de tinte.

¿Qué observas sobre los materiales?

¿De qué parte de la naturaleza crees que proviene?

¿De qué color crees que saldrá la tinta? ¿Qué te hace pensar eso?

- Hacen observaciones sobre los caparazones de cochinilla y las flores de guisante mariposa.
- Hacen predicciones respecto a qué tinte de color harán.
- Elaboran pastas de tinte.

**La Guía rápida continúa en la página siguiente.

Guía rápida de Sé químico/a cosmético/a



QUÉ HACEN LOS EDUCADORES:	QUÉ PREGUNTAN LOS EDUCADORES:	QUÉ HACEN LOS ESTUDIANTES:
<p>Parte 2: Prueba de color</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repartir los materiales para la prueba de color. • Guiar a los estudiantes mientras experimentan con la elaboración de tintes de colores mezclando diferentes cantidades de solución de bicarbonato de sodio y de vinagre. 	<p>¿Qué crees que podríamos añadir o cambiar para que los tintes adquieran colores diferentes?</p> <p>¿Qué observaste al añadir diferentes cantidades de vinagre o bicarbonato de sodio?</p> <p>¿Cuántos tonos o colores diferentes puedes crear?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentan con productos químicos para cambiar los colores. • Prueban con distintas cantidades de químicos para crear distintos colores.
<p>Parte 3: Prueba de seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar la escala de pH. • Guiar a los grupos a probar la seguridad de sus tintes. 	<p>¿Qué colores son seguros de utilizar? ¿Cuáles pueden necesitar un ajuste?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Miden el pH de los tintes para comprobar que su uso es seguro.
REFLEXIÓN		
<p>Compartir los resultados del grupo.</p>	<p>¿Cuántos colores pudiste crear con las pastas de tinte?</p> <p>¿Hubo alguna diferencia en la cantidad de colores que pudiste crear utilizando la pasta de tinte de cochinilla en lugar de la pasta de tinte de flor de guisante mariposa?</p> <p>¿Se descartó algún colorante por ser inseguro? ¿Cómo llegaste a esa conclusión?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comparten y comparan resultados. • Reflexionan sobre el proceso. • Elaboran conclusiones.
<p>Hacer conexiones profesionales.</p>	<p>¿Qué hiciste hoy que te hizo sentir como un/a químico/a cosmético/a?</p> <p>¿De qué manera pensamos como científicos?</p> <p>¿Qué habilidades científicas utilizamos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usan las pegatinas de competencias científicas. • Elaboran/escriben reflexiones.

Agradecimientos

Autores: Tara L. Cox, Rachel Castro-Diephouse

Diseñadores: Madeleine Bennett, Madelyn Lobb, James Bailey, Zeph David, Audrey Lee

Accesibilidad: Agradecemos a All Kinds Accessibility Consulting por auditar estos recursos y apoyar el trabajo continuo para fomentar la inclusión y el acceso a Science in the Summer™.

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

Educadores y organizaciones anfitrionas:

Agradecemos a todas las organizaciones y a sus educadores que llevan a cabo 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.

Notas