# Unidad: Magia Química
# Lección: "¿Podrías transformar algo sin valor en oro?"

## TRANSCRIPCIÓN DEL VIDEO EN ESPAÑOL

### PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD 1

Vamos a hacer algo un poco inusual el día de hoy. Normalmente, te presento una historia y luego hacemos una actividad. Pero hoy vamos a empezar con la actividad, porque esta actividad requiere tiempo para funcionar. En la actividad de hoy, vas a descubrir qué sucedió con la capa opaca y café que le quitaste a los centavos en la última lección. Acuérdate que en la última lección, mezclamos tres cosas: sal, vinagre y un montón de centavos opacos. Esos centavos deberían de haberse vuelto brillantes. En esta lección, sacarás un poco de ese líquido, lo pondrás en una bolsa de plástico, y luego le añadirás un objeto de acero. Descubrirás por qué tuviste que hacer eso más adelante. Será una sorpresa. Okay, te mostraré cómo comenzar, paso a paso.

### ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 1

Si estás en una clase, forma un grupo de cuatro. Si no estás en una clase, necesitarás un ayudante para ciertos pasos, pero puedes hacer lo demas tu solo o sola. Cuando hayas terminado este paso, haz clic en la flecha a la derecha.

## ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 2

Obtén estos materiales. Obtendrás otros más adelante.

## ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 3

Elijan un nombre para su equipo. Escríbanlo en la etiqueta. Esto no debe de tomar mucho tiempo. Tómense unos 20 segundos para escoger un nombre. Pondré un cronómetro en la pantalla para ayudarlos.

Okay, se acabó el tiempo. Vayan al siguiente paso.

## ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 4

Dale una responsabilidad a cada miembro del equipo. Puedes ser el Pro de las pociones, el Pro de los centavos, el Maestro del acero o el Jefe de la bolsa.

## ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 5

Obtengan sus materiales. Cada persona obtendrá algo diferente y lo traerá a la mesa. Ponlo todo sobre un plato si tienes uno. Pro de las pociones y Pro de los centavos: vayan al contenedor de sal y vinagre donde los centavos han estado remojándose desde la última lección. Pro de las pociones: toma media taza del líquido. Pro de los centavos: coloca cinco centavos en el vasito usando la cuchara. Si estás en una clase, es posible que tengan que tomar turnos porque hay otros grupos. Maestro del acero: obtendrás un clavo. Jefe de la bolsa: obtendrás una bolsa resellable de plástico.

## ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 6

Vean todo este paso antes de hacer algo. Jefe de la bolsa: pega la etiqueta cerca de la parte de arriba de la bolsa, de esta manera. Luego, mantén la bolsa abierta sobre el plato si tienes uno. Maestro del acero: pon el clavo cuidadosamente en el fondo de la bolsa. No lo dejes caer ya que puede romper la bolsa. Simplemente colócalo en la bolsa con cuidado. Pro de las pociones: vierte el líquido y los centavos. Pro de los centavos: sella bien la bolsa. Ciérrala dos veces para garantizar que está bien sellada. Dejen la bolsa sobre el plato cuando terminen.

## ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 7

Muy bien. Escribe rápidamente la hora en la pregunta 3a de tu hoja de trabajo, para que sepas cuándo empezaste el experimento. Luego, ve al siguiente paso. Recuerda, ya hiciste las preguntas uno y dos en la lección anterior.

## ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 8

Jefe de la bolsa: asegúrate de que la bolsa esté sellada. Luego, ve pasando la bolsa para que cada persona en tu grupo pueda verla. Regresala al plato cuando todos hayan terminado de verla. Luego, contesten las preguntas 3a, 3b, 3c y 3d en sus hojas de trabajo.

## ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 9

Conversemos. Si están en una clase, platiquen sobre esta pregunta juntos.

## ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 10

Jefe de la bolsa: cuelga tu bolsa en la orilla de tu mesa o escritorio usando cinta adhesiva o una etiqueta extra, de esta forma. Asegúrate que el clavo y los centavos estén en el líquido. Cuando acabes, ve a la siguiente página para ver el siguiente video.

## VIDEO DE EXPLORACIÓN 1

La última vez, vimos cómo una mezcla de sal y vinagre le regresó el brillo a un centavo opaco. Pero no supimos cómo sucedió. Eliminamos la posibilidad de que el líquido le añadió una capa de cobre brillante a la moneda. Pero eso dejó estas otras dos posibilidades: una, que el líquido eliminó la capa opaca, revelando el cobre brillante que estaba debajo de esa capa, o dos, que nada fue añadido o eliminado y que el líquido simplemente transformó el cobre opaco a cobre brillante. En la última lección pensaste en cómo podrías descubrir cuál de estas dos ideas podría ser la correcta. Ahora, tómate un momento para pensar en lo que se te ocurrió. Platica con tus compañeros otra vez para acordarte. ¿Qué podrías hacer para descubrir cuál de esas dos ideas es la correcta?

## PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD 2

¿Se te ocurrió cómo una báscula podría ayudarte a descubrir qué está sucediendo? Nosotros pensamos en esto. Si el vinagre y la sal le dieron brillo al centavo quitándole la capa opaca que lo cubría, entonces deberías poder pesar un centavo antes de sumergirlo en vinagre y sal y pesarlo después para descubrir si cambió de peso. Nosotros lo intentamos. Te mostraré lo que pasó.

Aquí tenemos varios centavos opacos que colocamos sobre una báscula utilizando unas pinzas. Ahora, veamos cuánto pesan. Puedes ver que pesan 18.615 gramos. Ahora, pongámoslos en sal y vinagre hasta que se vuelvan brillantes, y luego los volveremos a pesar. Acuérdate que cuando eran opacos, pesaban 18.615 gramos. Veamos cuánto pesan ahora que son brillantes. Si la mezcla de sal con vinagre le quitó la capa opaca a los centavos, esto significa que los centavos ahora deben de pesar menos. Y aquí podemos ver que ahora pesan 18.394 gramos. ¡Aha! Sí pesan menos. Entonces, los centavos opacos pierden peso cuando se vuelven brillantes. Ahora sabemos que la sal y el vinagre le quitaron algo a los centavos.
Esta evidencia nos hace pensar que la sal y el vinagre funcionaron porque le quitaron la capa opaca de cobre en el exterior del centavo para revelar el cobre brillante que estaba debajo. El centavo no se transformó. Incluso podríamos decir que ahora hemos resuelto el misterio de la última actividad. Pero seamos buenos científicos y científicas. Veamos si hay más evidencia que podamos encontrar. Es hora de revisar las bolsas de plástico. Quizás descubrirás otro misterio.

## ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 1

Jefe de la bolsa: despega la bolsa de la mesa. Agárrala de arriba y obsérvala. Pasasela a tus otros compañeros y compañeras para que ellos también puedan verla. Fíjense si hay cambios pequeños y platiquen sobre sus respuestas a las siguientes preguntas.

## ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 2

Si viste que algo pasó en la bolsa, haz un dibujo en la parte de atrás de tu hoja de trabajo y escribe la hora.

## ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 3

Jefe de la bolsa: vuelve a colgar la bolsa en la orilla de la mesa o escritorio usando el mismo pedazo de cinta o la misma etiqueta. Luego, haz clic en la flecha a la derecha para ver el siguiente video.

## VIDEO DE EXPLORACIÓN 2

¿Te acuerdas de lo que te platiqué sobre los alquimistas? Los alquimistas estaban convencidos de que era posible crear una poción que transformara un metal ordinario en oro. Si pudieras descubrir una poción así, te volverías increíblemente rico o rica.

La última vez vimos que sí existen sustancias que pueden hacer cambiar a las cosas. Una mezcla de sal con vinagre transformó una moneda opaca en una brillante. ¿Cómo sucedió? ¿Estamos ahora más cerca que nunca de crear una poción que transforme un metal común en oro? Bueno, déjame contarte una historia, una leyenda. La leyenda dice que un alquimista fue a ofrecerle algo a un rey. Le dijo, "Aún no puedo convertir un metal común en oro, pero he descubierto la manera de transformar el acero en cobre, lo que lo hace más valioso. Si me prestas tu espada de acero, podré demostrártelo." Esto se le hizo interesante al rey y le entregó su espada. El alquimista sacó una especie de líquido transparente, lo que él llamó una poción mágica, y sumergió la espada del rey en el líquido, dejándola ahí toda la noche. Y en la mañana, la espada se veía así. Parecía que la espada de acero se había convertido en cobre. El rey le dijo, "Estoy muy impresionado. Dime cómo hiciste ese líquido. ¿Acaso es mágico?" Pero el alquimista no quiso revelar su secreto. "No puedo decirte," le dijo, "pero puedes ver que soy un gran mago que puede transformar el acero en cobre y estoy seguro de que pronto podré transformar el acero en oro si me das dinero para mi investigación." El rey estuvo de acuerdo y

le entregó al alquimista un costal lleno de monedas. El alquimista le dió las gracias y se fue, con la promesa de que regresaría cuando terminara sus experimentos. Pero nunca regresó y no se supo más nada de él. ¿Por qué crees que el alquimista se fue y nunca más se supo de él? ¿Hizo algo que no quería que el rey descubriera?

## PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD 3

Esto es solo una historia, una leyenda, pero parte de ella es verdadera. Realmente hay un líquido que puede hacer eso. De hecho, tienes ese líquido en tu salón. Es la mezcla de sal y vinagre, lo mismo que vertiste en tu bolsa de plástico el día de hoy y que le regresó el brillo a todos los centavos opacos. Ahora vas a volver a observar la bolsa y ver si puedes descubrir cómo ese líquido consiguió cambiar la espada de un rey de acero a cobre.

## ACTIVIDAD PARTE 3 PASO 1

Tu experimento lleva alrededor de media hora. Es hora de observarlo y ver qué sucedió. Jefe de la bolsa: despega la bolsa. Agárrala de arriba y obsérvala. Pasasela a tus otros compañeros y compañeras para que ellos también puedan verla. Fíjense si hay cambios pequeños y platiquen sobre sus respuestas a las siguientes preguntas.

## ACTIVIDAD PARTE 3 PASO 2

Si estás en una clase, compara tu experimento a los experimentos de otros equipos.

## ACTIVIDAD PARTE 3 PASO 3

Esto fue lo que le pasó a nuestro clavo después de una hora. Puedes ver que parece estar hecho de cobre, como la espada del rey. Si esto todavía no ha sucedido en tu bolsa, eso significa que tienes que darle más tiempo. Pero está bien. Puedes hacer los siguientes pasos, y luego dejarlo remojando durante la noche. Maestro o maestra, si tiene un clavo que preparó para mostrárselo a su clase, ahora sería el momento de enseñarselo.

## ACTIVIDAD PARTE 3 PASO 4

Contesta el resto de las preguntas en tu hoja de trabajo.

## ACTIVIDAD PARTE 3 PASO 5

Conversemos

## ACTIVIDAD PARTE 3 PASO 6

Y también platica sobre tus respuestas a estas preguntas.

## ACTIVIDAD PARTE 3 PASO 7

Si tu clavo no ha cambiado, Jefe de la bolsa: dale tu bolsa a tu maestra o maestro para que la guarde. Puede tardar todo un día. Haz clic en la flecha a la derecha para ver el siguiente video.

## VIDEO DE EXPLORACIÓN 3

El rey estaba muy feliz con su espada de cobre, pero un día, comenzó a preguntarse si en verdad estaba totalmente hecha de cobre. Así que raspó la espada y descubrió que por abajo, la espada todavía era de acero. Solamente estaba cubierta con una capa de cobre. Puedes hacer esta misma prueba con tu clavo. Si frotas un pedazo de lija sobre él, mira lo que sucede. ¿Ves ese color plateado? Eso es acero. Así que el acero del clavo tampoco se transformó en cobre, solamente tenía una capa de cobre. El líquido no crea un metal nuevo. Lo que hace es quitarle la capa de cobre opaco a las monedas que sumergiste en él. Así que finalmente podemos resolver el misterio de cómo la sal y el vinagre hicieron que los centavos quedaran brillosos. Tenemos mucha evidencia. Hemos visto que una moneda pesa menos después de haber pasado tiempo en la mezcla de sal y vinagre. Eso es lo que esperábamos que sucedería si el líquido le quitaba la capa opaca a las monedas. Y por si no estábamos seguros, después vimos que cuando ponemos un objeto de acero en ese mismo líquido, el acero empezó a parecer cobre.

¿De dónde vino el cobre que cubrió al acero? Vino de las monedas. El vinagre y la sal le quitaron la capa de cobre opaco a los centavos, y ese cobre opaco terminó en el líquido. Pusiste una muestra de ese mismo líquido en tu bolsa de plástico, y luego metiste un clavo de acero en el líquido. El cobre que estaba en el líquido se adhirió al clavo, cubriéndolo con una capa de cobre. Todo esto aún nos deja con una gran pregunta. Si la sal y el vinagre le quitaron el cobre opaco a las monedas, ¿por qué no podíamos ver el cobre opaco en el líquido? ¿Tu qué opinas?

## VIDEO DE CONCLUSIÓN

Piensa en lo que pasa cuándo pones azúcar en una taza de té o en un vaso de limonada. Antes de que estén en el líquido, puedes ver los pequeños granos de azúcar. Pero observa lo que sucede cuando metes los granos de azúcar en el líquido.

Mira, es como si el azúcar desapareciera, pero sigue estando ahí ¿verdad? Por ejemplo, definitivamente sabe a azúcar. El té sabe dulce. Esto tiene sentido si sabes que las sustancias están hechas de pequeñas partículas, partículas tan pequeñas que no podemos verlas. Como un solo grano de azúcar en el té. Podemos imaginar que cada grano de azúcar se está rompiendo en pedazos cada vez más pequeños. A esto lo llamamos disolver. El azúcar se disuelve en partículas que son demasiado pequeñas para poder verlas. Ahora, regresemos al experimento que hiciste el día de hoy. ¿Por qué no pudimos ver el cobre opaco en el líquido? La razón por la que no lo vimos es porque se estaba rompiendo en partículas de cobre cada vez más pequeñas, tan pequeñas que no podíamos verlas. Pero sabemos que están ahí porque cuando pusimos algo hecho de acero en el líquido, todas las partículas de cobre comenzaron a formar una capa sobre el acero. Así se volvieron visibles otra vez. El cobre en tu clavo provino de los centavos opacos originales.

¿Te sorprendería saber que los alquimistas hicieron lo mismo que tú? Ellos pusieron monedas de cobre opacas en el líquido antes de ir a ver al rey, dejando que la capa del cobre opaco se disolviera. Cuando el alquimista puso la espada en el líquido, no creó cobre. El cobre ya estaba en el líquido como partículas pequeñas que no se podían ver. Por eso el alquimista abandonó la ciudad. Pudo cubrir la espada del rey con cobre, pero no podía crear cobre. Por eso podríamos decir que el líquido del alquimista no es una poción. No es magia. No saca algo de

la nada. El cobre no puede aparecer de la nada, ni el oro, ni cualquier otra cosa. Pero aún así, los alquimistas habían descubierto algo interesante. Nadie más había pensado tanto en mezclar diferentes sustancias para hacer que algo útil sucediera. Incluso si tu líquido no creó cobre, sigue siendo una forma muy fácil de cubrir algo con cobre. De hecho, todavía usamos un método similar a este en la actualidad cuando queremos cubrir algo con una capa de metal. Observa.

Los alquimistas no eran científicos, pero descubrieron muchas de las sustancias y los procesos que usamos hoy en día. Nunca pierdas la curiosidad y descubre más sobre esto en la siguiente lección.