

**Lunes  
03  
de enero**

## **3° de Secundaria Ciencias. Química**

*¿Qué manifestaciones tiene una  
reacción química?*

**Aprendizaje esperado:** describe algunas manifestaciones de cambios químicos sencillos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color).

**Énfasis:** explicar que las reacciones químicas pueden manifestarse de manera visible, como en la precipitación y el cambio de color, a partir de actividades experimentales.

### **¿Qué vamos a aprender?**

Antes de iniciar, lee la siguiente frase de Nikola Tesla: “La historia de las ciencias nos demuestra que las teorías son perecederas. Con cada nueva verdad revelada, tenemos una mejor comprensión de la naturaleza, y nuestras concepciones y nuestros puntos de vista se modifican.”

En esta sesión aprenderás que las reacciones químicas pueden manifestarse de manera visible, como en la precipitación y el cambio de color, a partir de actividades experimentales.

¿Sabías que el color original de la estatua de la libertad no es verde? La estatua de la Libertad es un monumento que se encuentra en Nueva York, Estados Unidos. Fue inaugurada el 28 de octubre de 1886. La estatua es obra del escultor francés Frédéric

Auguste Bartholdi y la estructura interna fue diseñada por el ingeniero Alexandre Gustave Eiffel.

La estructura interna de la estatua es de acero, pero la recubre un baño de bronce. El bronce contiene cobre, el cual, al estar expuesto a factores externos, se oxida a un color verdoso, producto de dicho cambio químico.

Para el año 1906 los rastros de cobre habían desaparecido por completo y la estatua era del color que se conoce hoy en día. A principios del siglo XX el Congreso quiso recuperar su color original, pero los estadounidenses protestaron por no poder imaginar la estatua de cualquier otro color.

Los materiales que vas a necesitar en esta sesión es:

- Libreta de la asignatura.
- Libro de texto de Ciencias 3.
- Bolígrafo, lápiz, colores.
- Tabla periódica de los elementos químicos.

En cualquier lugar y momento ocurren reacciones químicas, también llamadas cambios o fenómenos químicos. Éstos suceden cuando se rompen o se forman enlaces químicos entre los átomos.

El estudio de las reacciones es el corazón de la química. Al ocurrir una reacción, se forman sustancias que tienen propiedades diferentes a las iniciales. La formación de nuevas sustancias implica una reestructuración entre los átomos que conforman las sustancias originales.

Los cambios químicos ocurren de manera cotidiana en tu cuerpo, por ejemplo, en el proceso de respiración, también en la cocina al preparar los alimentos, en las frutas, cuando se oscurece un trozo de manzana, por mencionar algunos.

En la sesión anterior, observaste reacciones como la efervescencia y la emisión de luz y calor; ahora reconocerás dos cambios más por medio de actividades experimentales.

¿Sabes qué es un precipitado? Cuando ocurre un cambio químico es posible que se manifieste como un cambio de color, ¿sabes por qué sucede esto?

¿Has analizado cómo al paso del tiempo el aspecto de los objetos o sustancias cambia? Estos cambios no sólo ocurren en la parte visible, sino que son reflejo de un cambio o transformación interna.

Los cambios que se están produciendo en la materia pueden ser físicos o químicos. Los físicos se presentan cuando existe un cambio de estado de agregación: al cortar un objeto el tamaño cambia, cuando se le aplica una fuerza a un cuerpo, es posible que la forma se modifique, sin embargo, la estructura interna no se altera. Por

ejemplo, cortar una hoja de papel y aplastar una lata de aluminio, donde la forma y tamaño cambian, sin embargo, siguen siendo papel y aluminio.

Un cambio químico es un proceso en el que las sustancias tienen una transformación en su estructura atómica o molecular, dando origen a sustancias con propiedades físicas y químicas diferentes a las sustancias que las originaron, por ejemplo, quemar un pedazo de papel.

Los cambios químicos son un tema fundamental en la mayoría de las áreas del conocimiento, como la metalurgia, medicina, petroquímica, así como en procesos que incluyen la tinción de telas, el descubrimiento de nuevos materiales, así como para el desarrollo de los seres vivos.

## ¿Qué hacemos?

Algunos cambios químicos se presentan muy rápido, mientras que otros lo hacen de manera más lenta, por lo que las modificaciones que experimenta la materia en estos procesos de transformación pueden tardar en reflejarse, a pesar de que en su estructura interna este proceso ya haya comenzado antes.

Observa un vaso que contenga agua. Al agrégale azúcar, los cristales se van al fondo, pero al ser una sustancia soluble, el azúcar se disuelve al agitar el vaso. La solubilidad es la capacidad de una sustancia para disolverse en otra.

Como puedes observar, al cabo de unos segundos de agitación, el líquido del vaso es otra vez traslúcido, ya que el azúcar se disolvió en él. Sin embargo, no todas las sustancias son solubles, algunas son insolubles, es decir que no pueden ser disueltas en el disolvente. Un ejemplo es agregar virutas de algún metal en el agua, en este caso, éstas no se disolverán, por lo que puedes observar una fase líquida y una fase sólida.

Continúa con otras actividades experimentales. Tienes una disolución de hidróxido de sodio (NaOH) y otra de cloruro de calcio (CaCl<sub>2</sub>), estas son las sustancias iniciales, ¿puedes identificar los elementos que integran a cada una? Necesitas la tabla periódica. Para ello, en el hidróxido de sodio (NaOH) puedes observar sodio (Na), oxígeno (O) e hidrógeno (H).

Ahora identifica los elementos del cloruro de calcio (CaCl<sub>2</sub>). uno de los elementos está en el grupo 2 y el otro, en el grupo 17.

Cómo puedes observar, son dos líquidos traslúcidos. ¿Qué piensas que sucederá si los mezclas? Hazlo y observa qué ocurre.

Se está formando un precipitado. Lo primero que se percibe es que el líquido está turbio; si lo dejas reposar, las partículas comienzan a precipitarse hacia el fondo del

vaso. Las sustancias que se obtienen son hidróxido de calcio,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , y cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ).

Puedes distinguir la formación del precipitado y la turbidez, que se hace más evidente al acercar una lámpara al vaso.

Un precipitado es el sólido que se produce en una disolución por efecto de cristalización o de una reacción química. Dicha reacción puede ocurrir cuando una sustancia insoluble se forma en la disolución. Esto puede ser debido a dos causas: la primera, a una reacción química, como la que acabas de hacer, donde la mezcla de dos disoluciones forma un precipitado, mientras que la segunda puede ser debida a sobresaturación por la cantidad de sustancia que se adiciona, es decir que no acepta más soluto y, al no disolverse, dicho soluto forma el precipitado. ¿Qué pasará si agregas demasiada azúcar a el vaso que usaste antes? Llegará un momento en que sea tanta que no se pueda seguir disolviendo.

En la mayoría de los casos, el precipitado (el sólido formado) cae al fondo de la disolución, aunque esto depende de la densidad del precipitado: si el precipitado es más denso que el resto de la disolución cae. Si es menos denso, flota, y si tiene una densidad similar, se queda en suspensión.

El efecto de la precipitación es muy útil en muchas aplicaciones, tanto industriales como científicas, en las que una reacción química produce sólidos que después pueden ser separados por diversos métodos como la filtración, la decantación o por un proceso de centrifugado.

Observa algunos ejemplos de reacciones donde se obtendrá un precipitado.

Recuerda que existen reacciones de precipitación que dan como resultado la formación de un sólido insoluble, que se deposita en el fondo del recipiente donde se efectúa la reacción, o puede generar una disolución turbia por los cambios producidos.

Conoce la reacción entre el yoduro de potasio ( $\text{KI}$ ) y el nitrato de plomo ( $\text{PbNO}_3$ ); previamente se prepararon disoluciones acuosas de estos compuestos químicos. Observa su apariencia física, como el color que tienen individualmente. Se agrega lentamente el nitrato de plomo a la solución de yoduro de potasio; que piensas que sucede.

**YODURO DE POTASIO**      **CON**      **NITRATO DE PLOMO**

**OBTENEMOS YODURO DE PLOMO (II  $PbI_2$ ) Y NITRATO DE POTASIO ( $KNO_3$ ).**

Elementos químicos que forman al yoduro de potasio:  
 Potasio = K  
 Yodo = I

Elementos químicos que forman al nitrato de plomo:  
 Plomo = Pb  
 Nitrógeno = N  
 Oxígeno = O



Esto ocurre porque se produce una reacción química entre estas dos sustancias, el color amarillo se debe a la formación de sustancias, en este caso se obtiene yoduro de plomo II ( $PbI_2$ ) y nitrato de potasio ( $KNO_3$ ).

¿Puedes identificar los elementos de las sustancias iniciales y finales? Utiliza tu tabla periódica.

Otra reacción química que se va a realizar es con hidróxido de sodio ( $NaOH$ ) y sulfato de cobre ( $CuSO_4$ ) previamente disueltos en agua. Al unir estas sustancias, se puede detectar la formación de un precipitado, lo cual indica que los reactivos o sustancias iniciales alteraron su estructura interna, en consecuencia, se producen los compuestos sulfato de sodio ( $Na_2SO_4$ ) e hidróxido de cobre II,  $Cu(OH)_2$ .

**Hidróxido de sodio**      **con**      **Sulfato de cobre**

**Se producen los compuestos: sulfato de sodio  $Na_2SO_4$  e hidróxido de cobre II  $Cu(OH)_2$**

Elementos químicos que forman el hidróxido de sodio  
 Sodio = Na  
 Oxígeno = O  
 Hidrógeno = H

Elementos químicos que forman el sulfato de cobre  
 Cobre = Cu  
 Azufre = S  
 Oxígeno = O



Identifica los elementos de las sustancias iniciales y finales con ayuda de la tabla periódica.

Ahora, en un vaso de precipitados se va a preparar una disolución de nitrato de plata ( $AgNO_3$ ) y otra de cloruro de sodio ( $NaCl$ ) o sal de mesa. Se agrega un poco de la disolución de nitrato de plata en un tubo de ensayo, después se vertió poco a poco a la disolución del cloruro de sodio, ¿qué cambio puedes percibir?

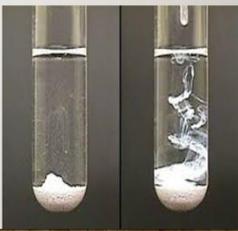
Las sustancias que se formaron son el nitrato de sodio ( $NaNO_3$ ) y el cloruro de plata ( $AgCl$ ).

**Nitrato de plata** con **Cloruro de sodio**

Se producen los compuestos sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) e hidróxido de cobre II  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Elementos químicos que forman el nitrato de plata:  
 Plata = Ag  
 Nitrógeno = N  
 Oxígeno = O

Elementos químicos que forman el cloruro de sodio:  
 Sodio = Na  
 Cloro = Cl



Ya identificaste en tu tabla periódica los elementos que se encuentran en las sustancias iniciales y finales.

Un dato curioso, ¿conoces las telas inteligentes?

Se conocen con este nombre a los textiles capaces de alterar su naturaleza en respuesta a la acción de diferentes estímulos externos, físicos o químicos, modificando alguna de sus propiedades.

Las microfibras son 60 veces más finas que un cabello y están compuestas de poliéster en 80% y poliamida en 20%. Su forma estructural especial les da la capacidad de absorber entre 7 y 10 veces su masa en agua.

Recuerda, que se llama cambio químico o reacción química al proceso por el cual una sustancia se transforma en otra, y eso se debe a que hay un cambio en su composición y sus enlaces químicos.

¿Qué crees qué sucede con la disolución de agua con azúcar e hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ) al agregarle una disolución de permanganato de potasio ( $\text{KMnO}_4$ )?

Puede a ver un cambio de color. Qué interesante observar los cambios de color en esta reacción química. Se pueden percibir cambios químicos porque las propiedades de las sustancias iniciales son distintas a las de las sustancias formadas en la reacción.

Es fácil detectar o identificar una reacción química cuando se produce un cambio de color. Vale la pena aclarar que no siempre ocurre en las reacciones un cambio de color. De manera general, no siempre se manifiestan cambios perceptibles cuando se lleva a cabo una reacción química.

La variación de color en las reacciones se conoce como viraje. Analiza algunas de estas reacciones químicas.

En el caso de la fruta, al madurar, ocurre una reacción de descomposición debido a que el oxígeno está reaccionando con ella; de manera visual se puede detectar un

cambio de color. Un ejemplo claro que seguro lo has notado es el que se presenta en el plátano, donde inicialmente su color es verde, después amarillo y finalmente adquiere un color negro, producto de las reacciones químicas que suceden por la oxidación del mismo.

Otro tipo de cambio químico que se puede observar con facilidad es el que se presenta cuando un metal se oxida por el contacto que tiene con el oxígeno presente en el agua o aire, dando origen a un color rojizo muy fácil de identificar, en lugares como ventanas, puertas, tuberías o en un automóvil.

Estos cambios químicos no sólo ocurren de manera natural, sino que en un laboratorio se pueden hacer reaccionar diversas sustancias que darán origen a otras muy diferentes de las iniciales, pero siempre es importante conocer sus propiedades iniciales y verificar las modificaciones que tuvo al final de la reacción.

Para evitar accidentes que pueden afectar tu salud, es importante que siempre consultes a tu profesor de Ciencias. Química, antes de hacer cualquier actividad experimental, esto te dará confianza y seguridad en lo que realices.

El cambio de color es una manifestación que permite identificar que se ha llevado a cabo una reacción entre dos o más sustancias. Analiza los siguientes casos y piensa: ¿podrás predecir lo que sucederá?, ¿qué cambios crees que ocurren en la estructura interna de la materia?

Observa detenidamente la imagen de la moneda que tiene buen brillo y parece nueva. Ahora la al reverso, ¿qué le pasó? La moneda es una onza de plata, pero por el contacto que tuvo con el azufre presente en el aire, cambió el color de manera drástica.



Una reacción más, ahora se utilizará una disolución de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ); observa el color azul que tiene la sustancia. Recuerda que ninguna sustancia en el laboratorio se debe de tocar y menos probar, debido a que muchas pueden ser tóxicas, en el caso de esta sustancia, se utiliza como funguicida, por lo que puede afectar tu salud. Se agregará unos pedazos de granalla de zinc, viruta de hierro y un

clip, se espera unos momentos y la reacción se habrá efectuado dando un cambio de color en los metales.

**Sulfato de cobre con Zinc**

Se forman los compuestos sulfato de zinc ( $ZnSO_4$ ) y cobre metálico (Cu).

Elementos químicos que forman el sulfato de cobre:  
Cobre = Cu  
Azufre = S  
Oxígeno = O

Zinc = Zn



El sulfato de cobre ( $CuSO_4$ ) con zinc produce un cambio de color, esto se debe a los compuestos que se forman, los cuales son sulfato de zinc  $ZnSO_4$  y cobre metálico (Cu); con esto se verifica que se produjo un cambio en la estructura interna de los materiales.

Otra actividad experimental, se va a utilizar hidróxido de sodio (NaOH), azúcar, agua tibia y se disuelve, una vez disuelto, se agrega unas gotas de azul de metileno.

Se coloca la disolución en una botella con tapa y se agita. ¿Qué sucede?

¿Y si usas sustancias que tienes en casa?

Observa las siguientes reacciones:

En los recipientes coloca refresco, vinagre, jabón, bicarbonato de sodio, amoníaco, ácido muriático y extracto de col morado, observa qué sucede con estas sustancias cuando agregas el extracto en cada una de ellas.

Te sugerimos que en casa te conviertas en cazador de cambios químicos completando una tabla donde puedes anotar el nombre del objeto de estudio, el tipo de cambio que detectaste (color, oxidación, precipitación, producción de calor) y si éste se efectúa en un corto, mediano o largo plazo.

Observa la tabla con la información completa de acuerdo con las actividades experimentales realizadas:

Objeto de estudio	Cambio detectado	Tiempo
Leche con limón	Se separa la caseína	Minutos u horas
Aguacate		
Varilla		
Tubos del calentador de agua		
Llaves del lavabo		
Un cerillo (encendido)		
Camaleón		
Alimentos (después de comer)		

Actividad experimental: leche con jugo de limón.  
 Cambio efectuado: se separa la caseína del suero.  
 Tiempo: minutos u horas.

Puedes realizar las actividades experimentales que se plantean con ayuda de tus familiares para que juntos continúen aprendiendo acerca de las reacciones químicas.

Al tener lugar una reacción química hay una gran variedad de manifestaciones que se pueden producir. Por ejemplo, reacciones de efervescencia, de combustión, reacciones en las que hay desprendimiento de luz o calor, cambios de color y la precipitación.

Realiza la última actividad experimental. En una bolsa con cierre hermético se va a añadir bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ), cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ) y 10 ml de una disolución con rojo fenol, se debe cerrar perfectamente la bolsa.

¿Qué ocurre? Lo que se ocurre es el desprendimiento de un gas, el cual infla la bolsa; también un cambio de color en el líquido agregado y un considerable aumento en la temperatura.

Se trata de un cambio químico que ocurre por la interacción química de las sustancias iniciales dando lugar a la formación de sustancias como dióxido de carbono, ( $\text{CO}_2$ ), carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) y cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ).

¿Puedes identificar las manifestaciones de las reacciones? efervescencia, cambio de color y desprendimiento de calor

En esta sección de “La química en la vida cotidiana” se presentan las reacciones químicas que se observan cada día, como la combustión, cocción de los alimentos, fotosíntesis, lluvia ácida, el funcionamiento de las pantallas LCD o las pilas, el uso de jabón, cloro para desinfectar, champú, medicamentos, desodorantes, cosméticos y maquillajes.

Esos son ejemplos de cambios químicos que ocurren cada día en el hogar, trabajo o la naturaleza.

## **El reto de hoy:**

Para conocer más sobre las reacciones químicas de cambio de color y precipitación, te recomendamos El gran libro de los experimentos, lo podrás encontrar en los Libros del Rincón del Programa Nacional de Lectura. Contiene más de 200 actividades experimentales que puedes realizar con materiales sencillos y fáciles de adquirir.

Tus aprendizajes sobre la ciencia podrán ampliarse para continuar tu formación académica exitosamente.

También puedes visitar el sitio correspondiente a la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología: <https://www.expociencias.net/>

Antes de terminar: ¿te gustaría participar en las pandillas científicas? Investiga más al respecto.

Investiga, pregunta explora y descubre, la ciencia ayuda a entender lo que sucede a nuestro alrededor,

**¡Buen trabajo!**

**Gracias por tu esfuerzo.**

## **Para saber más:**

Lecturas

<https://www.conaliteg.sep.gob.mx/secundaria.html>