El misterio de los cambios cotidianos

Una historia sobre cambios físicos y químicos

Una mañana de sábado, Maya y Arjun ayudaban a su mamá a preparar el desayuno.

—Mamá, ¿por qué cambia todo cuando cocinamos? —preguntó Maya.

—¿A qué te refieres? —respondió mamá con una sonrisa.

—Pues el hielo se derrite y se convierte en agua, el pan se dora al tostarlo y los huevos se vuelven sólidos al cocinarlos.

—¡Qué buena observación! —dijo mamá—. Los científicos clasifican los cambios en dos tipos: cambios físicos y cambios químicos.

—¿Cuál es la diferencia? —preguntó Arjun.

—En un cambio físico, una sustancia cambia de forma, tamaño o estado, pero no se forma una sustancia nueva.

—¿Como cuando el hielo se derrite? —preguntó Maya.

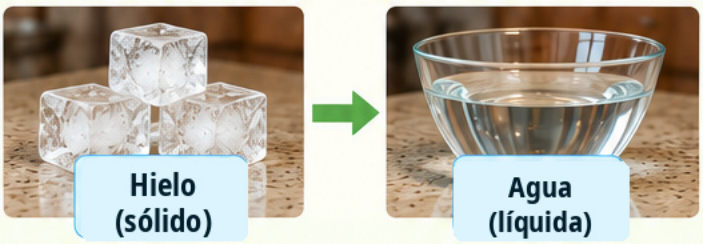
—¡Exacto! Pero al tostar pan, las reacciones químicas producen sustancias nuevas y cambian su color, olor y sabor. Eso es un cambio químico.

—¡Entonces los cambios químicos crean sustancias nuevas! —exclamó Arjun.

—¡Correcto! ¡Exploremos otros ejemplos en casa!

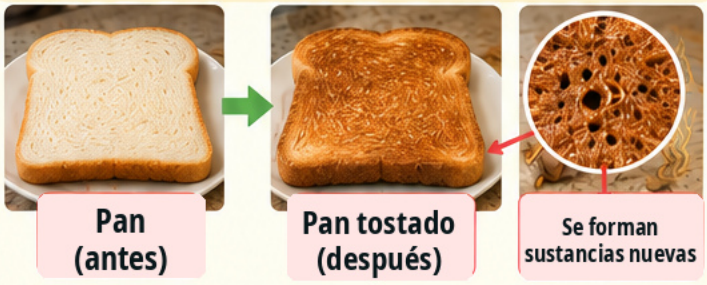


Un cambio físico: derretir hielo



El hielo pasa de sólido a líquido, pero sigue siendo la misma sustancia. No se forma una sustancia nueva.

Un cambio químico: tostar pan



Al tostar pan, las reacciones químicas producen sustancias nuevas que cambian su color, olor y sabor.

Dato científico:

Los cambios físicos no forman sustancias nuevas; los cambios químicos producen una o más sustancias nuevas.

Science Fables

El experimento de la limonada

Después del desayuno, mamá sacó unos limones, azúcar y agua.

—¿Quién quiere preparar limonada?

—¡Yo! —gritaron Maya y Arjun.

Mamá cortó con cuidado un limón por la mitad.

—¿Cortar un limón es un cambio físico o químico? —preguntó.

—¡Físico! —respondió Maya—. Cambia de forma, pero no se forma una sustancia nueva.

—¡Excelente!

Luego, mamá exprimió jugo de limón en una jarra con agua.

Arjun añadió azúcar y revolvió.

—¡Miren! ¡El azúcar desapareció! —exclamó.

—¿De verdad desapareció? —preguntó mamá.

—¡No! —respondió Maya—. Se disolvió en el agua.

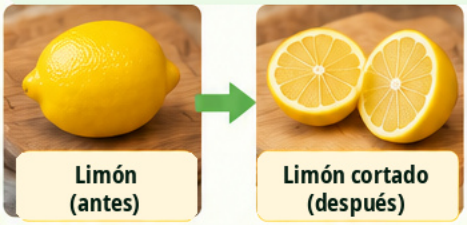
—¡Correcto! Las moléculas de azúcar se dispersaron por el agua, pero siguen siendo moléculas de azúcar.

—Entonces cortar, exprimir, disolver y mezclar son cambios físicos —dijo Arjun.

Mamá sonrió. —¡Exacto!



1. Cortar un limón (cambio físico)



Cortar cambia la forma y el tamaño del limón, pero no se forma una sustancia nueva.

2. Exprimir limón (cambio físico)



Al exprimir el limón se obtiene jugo, pero sigue siendo la misma sustancia. No se forma otra nueva.

3. Disolver azúcar (cambio físico)



Las moléculas de azúcar se dispersan por el agua, pero siguen siendo moléculas de azúcar. No se forma una sustancia nueva.

Dato científico:

Cortar, triturar, disolver y mezclar son cambios físicos comunes, pues no se forman sustancias nuevas.

Science Fables

El experimento de la vela



Esa noche, mamá puso una vela sobre la mesa y la encendió con cuidado.

—Miren la cera cerca de la llama —dijo.

—¡Se está derritiendo! —observó Maya.

—¿Es un cambio físico o químico? —preguntó mamá.

—¡Físico! —respondió Arjun—. La cera sólida se vuelve líquida, pero no se forma una sustancia nueva.

—¡Correcto! Pero cerca de la llama está ocurriendo algo más.

—¿Qué cosa? —preguntó Maya.

—La cera también se quema. Su vapor reacciona con el oxígeno del aire y produce sustancias nuevas, como dióxido de carbono y vapor de agua.

—¡Entonces quemarse es un cambio químico! —exclamó Maya.

—¡Exacto! Una vela encendida muestra ambos tipos de cambios.

Mamá apagó la vela.

—La cera derretida volverá a solidificarse al enfriarse, pero la cera que se quemó no puede recuperarse simplemente enfriándola.

—¡Dos cambios en una sola vela! —dijo Arjun emocionado.

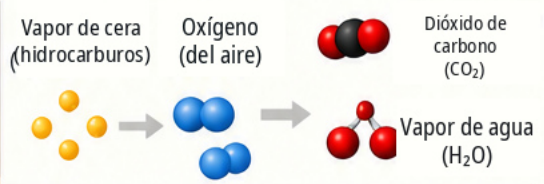
1. Derretir cera (cambio físico)



La cera cerca de la llama pasa de sólida a líquida, sin formar ninguna sustancia nueva. Es un cambio físico.

2. Quemar cera (cambio químico)





El vapor de cera reacciona con el oxígeno y forma dióxido de carbono y vapor de agua. Es un cambio químico.

3. Después de apagar la vela



La cera derretida se solidifica al enfriarse, pero la que se quemó no se puede recuperar solo enfriándola.

Dato científico: Derretir cera es un cambio físico; quemarla es un cambio químico porque se forman sustancias nuevas.

Science Fables

El misterio de la bicicleta oxidada

A la mañana siguiente, Maya y Arjun jugaban en el patio.

Arjun vio unas manchas de color marrón rojizo en su vieja bicicleta.

—¡Mamá! ¿Por qué mi bicicleta se está poniendo marrón?

Mamá se acercó.

—¡Es óxido! Cuando el hierro reacciona con el oxígeno y la humedad, se forman sustancias nuevas.

—¡Entonces oxidarse es un cambio químico! —dijo Maya.

—¡Exacto! El óxido contiene óxidos de hierro hidratados, que suelen representarse con la fórmula simplificada $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$.

—¿Podemos lavar el óxido y convertirlo otra vez en hierro? —preguntó Arjun.

—No tan fácilmente. En condiciones normales, es difícil revertir la oxidación.

Maya pensó un momento.

—Pero derretir hielo puede revertirse si lo congelamos de nuevo.

—¡Correcto! —respondió mamá—. Algunos cambios físicos son reversibles y otros no.

—¿Como romper un vaso? —preguntó Arjun.

—¡Sí! Romper un vaso es un cambio físico irreversible porque no se forma una sustancia nueva.

—¡Entonces que un cambio sea reversible no nos dice si es físico o químico! —exclamó Maya.

—¡Exacto! Lo importante es saber si se forma una sustancia nueva.



1. Oxidación del hierro (cambio químico)



Cuando el hierro reacciona con el oxígeno y la humedad, se forman sustancias nuevas. El óxido contiene óxidos de hierro hidratados: $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$.

2. Cambio físico reversible: derretir y congelar agua



Hielo (sólido) — Agua (líquida)

Derretir hielo es un cambio físico reversible: se puede volver a congelar. No se forma una sustancia nueva.

3. Cambio físico irreversible: romper vidrio



Vaso entero (antes) — Vaso roto (después)

Romper un vaso es un cambio físico irreversible porque no se forma una sustancia nueva.

Dato científico:

Los cambios físicos pueden ser reversibles o irreversibles. La oxidación es un cambio químico porque se forman sustancias nuevas.

Science Fables

¡El gran desafío de los detectives científicos!

Esa tarde, mamá les propuso un desafío.

—¡Veamos cuánto han aprendido!

Maya y Arjun aplaudieron.

—Primera pregunta: ¿quemar un fósforo?

—¡Cambio químico! —respondió Arjun—. ¡Se forman sustancias nuevas!

—¡Correcto! ¿Y masticar la comida?

—¡Cambio físico! —dijo Maya—. Nuestros dientes la rompen en trozos más pequeños.

—¡Muy bien! Pero las enzimas digestivas también causan cambios químicos al transformar las moléculas de los alimentos en sustancias diferentes.

—¡Vaya! ¡La digestión incluye ambos tipos de cambios! —dijo Arjun.

—Ahora, ¿respirar es lo mismo que la respiración celular? —preguntó mamá.

—¡No! —dijo Maya—. Respirar hace que el aire entre y salga de nuestros pulmones.

—Y la respiración celular es un proceso químico de nuestras células que libera energía útil de los nutrientes —añadió Arjun.

—¡Perfecto! Recuerden que ambos tipos de cambios pueden absorber o liberar energía. En un sistema cerrado, la masa total se conserva en los dos.

Mamá sonrió. —Ahora díganme la pregunta más importante.

—¿Se formó una sustancia nueva? —gritaron Maya y Arjun.

—¡Felicidades, mis pequeños detectives científicos!



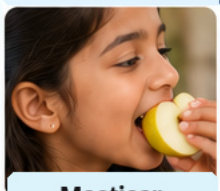
1. Quemar un fósforo (cambio químico)



Antes | Después

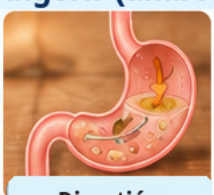
Quemar un fósforo produce sustancias nuevas, como dióxido de carbono, vapor de agua y cenizas. Es un cambio químico.

2. Masticar y digerir (ambos cambios)



Masticar (cambio físico)

Rompe la comida en trozos más pequeños.



Digestión (cambio químico)

Las enzimas forman sustancias diferentes.

Masticar es un cambio físico, pero las enzimas digestivas producen cambios químicos al transformar las moléculas de los alimentos.

3. Respirar y respiración celular



Respirar (proceso físico)

El aire entra y sale de los pulmones.



Respiración celular (cambio químico)

Glucosa + oxígeno → dióxido de carbono + agua + energía.

Respirar y la respiración celular son diferentes. La respiración celular libera energía de los nutrientes.

Dato científico:

La respiración celular y la digestión química son cambios químicos. Ambos tipos de cambios conservan la masa en un sistema cerrado.

Science Fables

Una historia sobre cambios físicos y químicos

Elemento científico: ¡Recuerda!

Cambios físicos y químicos

Cambios físicos	Cambios químicos
No se forma ninguna sustancia nueva	Se forman sustancias nuevas
La composición química se mantiene	La composición química cambia
Pueden ser reversibles o irreversibles	Suelen ser difíciles de revertir
Pueden absorber o liberar energía	Pueden absorber o liberar energía

Ejemplos cotidianos

Cambios físicos	Cambios químicos
 Derretir hielo	 Tostar pan
 Cortar un limón	 Quemar cera
 Disolver azúcar	 Oxidar hierro
 Romper vidrio	 Quemar un fósforo
 Derretir cera	 Digestión química
 Triturar azúcar	 Respiración celular

Conceptos científicos importantes

1. Cambio físico reversible

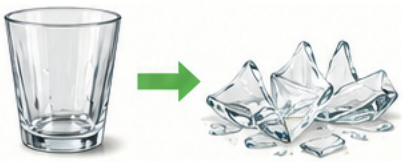
Derretir hielo y congelar agua:



H_2O (sólido) / H_2O (líquido)

2. Cambio físico irreversible

Romper vidrio cambia su forma y tamaño, pero no crea sustancias nuevas.



3. Cambio químico

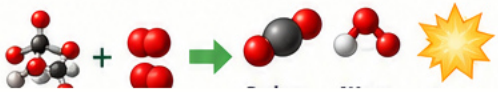
Oxidación del hierro:



Hierro + oxígeno + humedad forman óxido ($Fe_2O_3 \cdot xH_2O$)

4. Respiración celular

Glucosa + oxígeno producen dióxido de carbono, agua y energía



Glucosa · Oxígeno · Dióxido de carbono · Agua · Energía

5. Conservación de masa

En un sistema cerrado, la masa total permanece constante durante ambos tipos de cambios.



Masa total antes = masa total después

6. Cambios de energía

Los cambios físicos y químicos pueden absorber o liberar energía.



Absorbe energía (al derretirse) · Libera energía (al quemarse)

La regla de oro

¿Se formó una sustancia nueva?



NO → Cambio físico

SÍ → Cambio químico



Science Fables