



GUIA DE ESTUDIO Y DE ACTIVIDADES N°1  
**Unidad Cero: REACCIONES QUÍMICAS**

Nombre:.....Curso:2°.....

**Objetivos**

- \*Diferenciar entre cambio físico y químico.
- \*Reconocer a través de ejemplos los cambios asociados a la materia.
- \*Caracterizar los cambios químicos.
- \*Reconocer las partes de una ecuación química.
- \*Balancear ecuaciones químicas

**Instrucciones generales:**

- Este material es para ser desarrollado durante la semana, el cual debes trabajar en tu cuaderno o imprimir para que la entregues a tu profesor(a) al regreso a clases.
- El solucionario de cada guía será enviado a la semana siguiente.

**CAMBIOS EN LA MATERIA**

**¿Qué cambios experimenta la materia?**

Como bien sabes, la materia sufre cambios físicos y cambios químicos. Los cambios físicos son aquellos en que puede modificarse el estado o la forma de las sustancias, pero no su composición química. Un ejemplo son los cambios de estado: cuando pones agua en una cubetera dentro del refrigerador para hacer hielo, luego puedes volver a convertir el hielo en agua líquida al sacarlo del congelador. También existen cambios físicos que alteran la forma de la materia, como cortar un papel.

Por el contrario, cuando ocurre un cambio en la composición química de la materia, se forman nuevas sustancias con propiedades diferentes a las sustancias originales. Estos son cambios químicos. Por ejemplo, cuando se quema un trozo de papel. Cuando ocurren este tipo de cambios las sustancias iniciales no se pueden recuperar.

**Actividad 1:**

A partir de los siguientes ejemplos cotidianos de cambios en el entorno señala cuáles corresponden a cambios físicos y cuáles son químicos:

- a) el agua que hierve cuando la calientas en la tetera.....
- b) algunos alimentos, como la leche, que adquieren un sabor y olor desagradables al no estar refrigerados.....
- c) frotar un fósforo, este se enciende.....
- d) los metales se oxidan cuando están al aire libre.....

A continuación se presenta un cuadro comparativo entre cambio físico y cambio químico:

<i><b>CAMBIOS FÍSICOS</b></i>	<i><b>CAMBIOS QUÍMICOS</b></i>
<b>Cambios transitorios</b>	<b>Cambios definitivos, para siempre</b>
<b>Son reversibles</b>	<b>Son irreversibles.</b>
<b>No se forman nuevas sustancias.</b>	<b>Se forman sustancias nuevas.</b>

### Reconocimiento de las reacciones químicas

Una reacción química es un cambio profundo de la materia, o sea, una o varias sustancias se transforman en otras diferentes debido a que su composición y propiedades se modifican. Las sustancias que se transforman, bajo determinadas condiciones, se llaman **reactantes**, y las que se producen se denominan **productos**.

#### Señales para reconocer una reacción química

Una reacción química se reconoce por:

**Emisión de luz:** El proceso de transformación en algunas reacciones químicas produce energía luminosa. Es el caso de los fuegos artificiales.

**Liberación de energía térmica:** Además de los productos, en una reacción química puede liberarse energía térmica que se percibe al tocar el recipiente. Cuando el hidróxido de sodio (NaOH) conocida, también, como soda caustica, se disuelve en agua, la temperatura aumenta, lo que indica que se libera energía térmica.

**Liberación de gases:** Uno de los productos de una reacción química puede ser una sustancia gaseosa. Por ejemplo, la efervescencia (burbujeo) que resulta de la liberación de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) al mezclar vitamina C con agua.

**Formación de un sólido:** Hay reacciones en las que se forma un sólido o precipitado, que no se disuelve y decanta. Un ejemplo de precipitado es la formación de sarro en las teteras.

**Cambio de color:** También puede ocurrir que en una reacción haya un cambio perceptible de color. Por ejemplo, cuando se exprime un limón sobre jugo de betarraga

**Actividad 2:**

1. Observa las fotografías y marca solo aquellas en las que la materia experimenta transformaciones químicas:



2. ¿Qué características de esta(s) reacción(es) que elegiste te permiten asegurar que ha ocurrido una reacción química? Explica por qué consideras aquello.

.....

.....

.....

.....

### **Ecuaciones químicas**

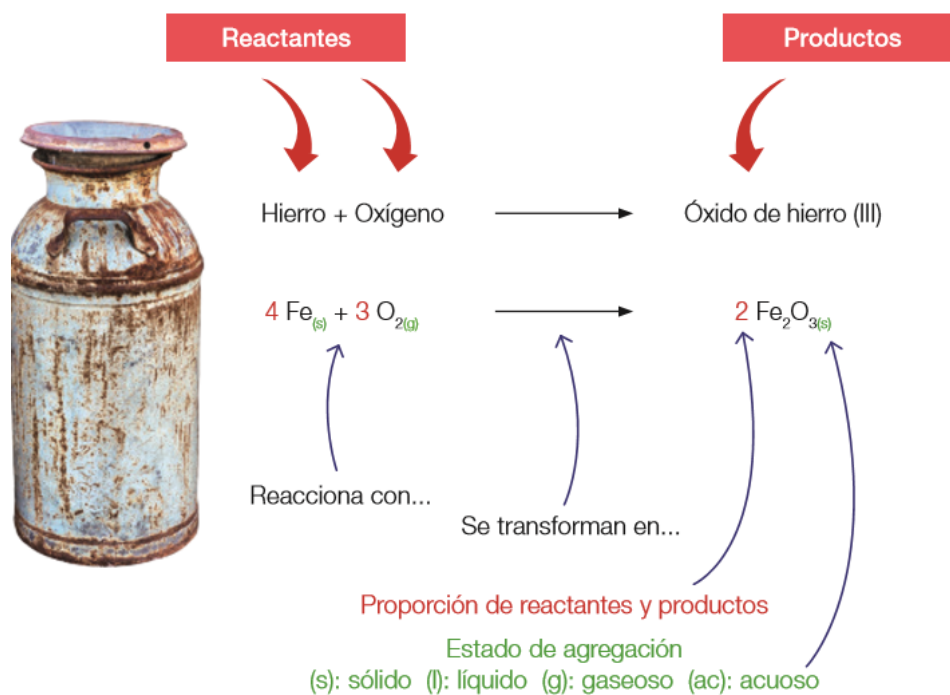
Para describir una reacción no solo basta reconocer cuáles sustancias reaccionan y qué se produce. Una reacción química involucra más de lo que podemos percibir a simple vista. Para representar o detallar todo el proceso de una reacción química se utilizan las **ecuaciones químicas**.

Resumiendo:



## Escribiendo ecuaciones químicas

Ejemplo: Ecuación química de la corrosión del hierro



El **subíndice** es el número pequeño en la parte inferior derecha de cada símbolo químico y nos indica el número de átomos de ese elemento que intervienen en la ecuación.

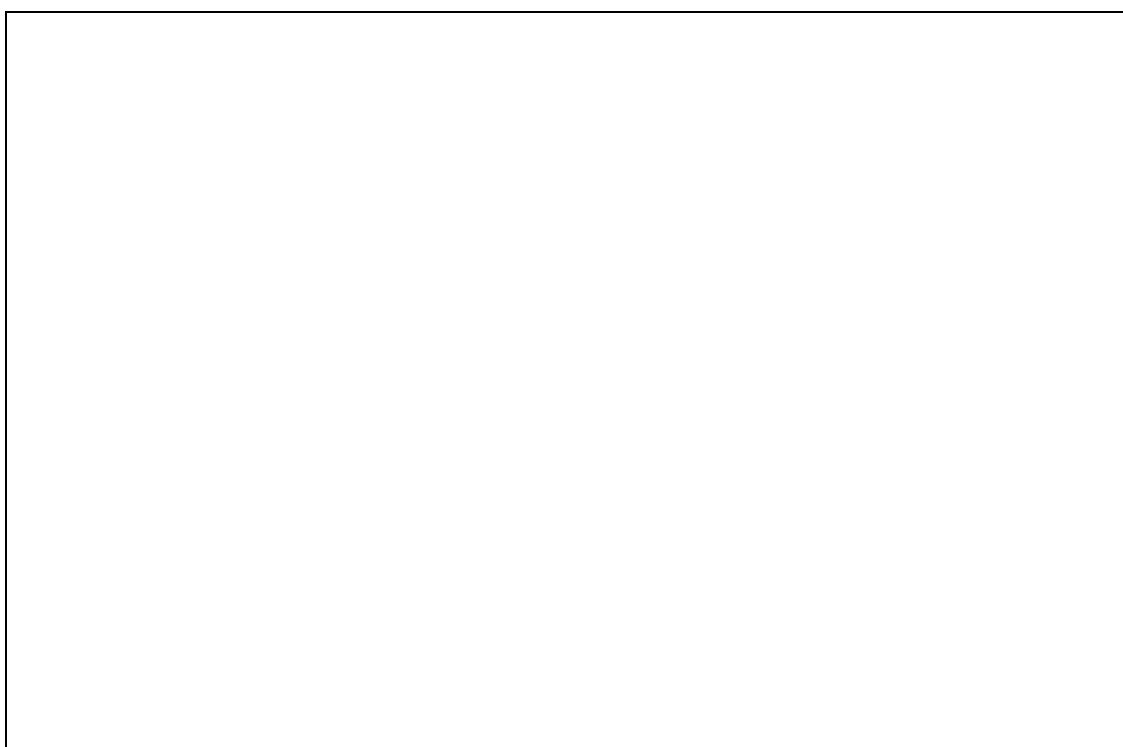
El **coeficiente estequiométrico** es el número grande, que se escribe delante del símbolo del elemento o compuesto y nos indica la cantidad de moléculas que forman.

La letra minúscula entre paréntesis ubicada en la parte inferior del símbolo corresponde a los estados físicos o de agregación.

**Actividad 3:**

Al hacer reaccionar dos cucharaditas de polvos de hornear con cinco gotas de vinagre se produce acetato de sodio, agua y dióxido de carbono gaseoso.

Escribe la ecuación química que representa la reacción anterior. Pista: vinagre y polvos de hornear son los nombres comunes para el ácido acético ( $C_2H_4O_2$ ) y bicarbonato de sodio ( $NaHCO_3$ ), respectivamente. La reacción produce acetato de sodio ( $C_2H_3O_2Na$ ), agua ( $H_2O$ ) y dióxido de carbono gaseoso ( $CO_2$ ).

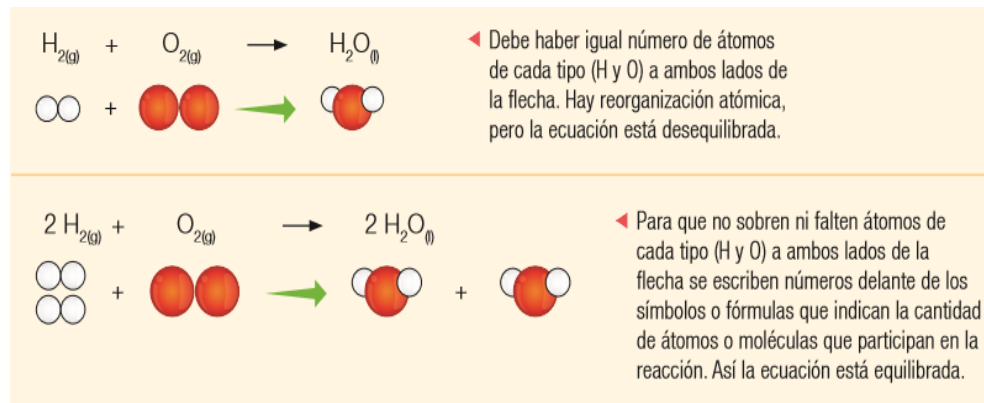
**Conservación de la masa**

¿Qué ocurre con la masa de las sustancias reaccionantes una vez que forman productos?, ¿se mantiene la masa de las sustancias transformadas?

Si profundizamos en lo que es una reacción química, pero ahora a nivel atómico, es posible afirmar que el proceso de transformación implica una reorganización atómica que genera productos. Como el proceso se representa mediante una ecuación química, en esta deben constatarse las proporciones entre reactantes y productos de modo que se ajusten a **la ley de conservación de la masa**

## Equilibrio de ecuaciones químicas

Por ejemplo, en la formación de una molécula de agua: ¿se cumple o no con la ley de conservación de la masa?



**La ley de conservación de la masa** establece que la materia no se crea ni se destruye, sino que se mantiene constante durante el proceso de transformación.

Apliquemos lo anterior en la resolución del siguiente problema:

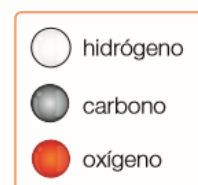
**Gabriel y Ana querían saber qué se produce cuando el gas metano ( $\text{CH}_4$ ) se quema en la cocina. Investigaron que en toda combustión se libera energía térmica y que esta implica una reacción entre el combustible (metano) y el oxígeno ( $\text{O}_2$ ) del aire para producir dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua gaseosa ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Representa con modelos moleculares la reacción entre el metano y el oxígeno y la proporción en que se combinan. Plantea la ecuación química balanceada.**

**Paso 1:** Reconocer cómo ocurre la reacción química, es decir, cómo se reorganizan los átomos en el metano cuando reacciona con el oxígeno. Se sabe cuáles son los reactantes y productos de la reacción.

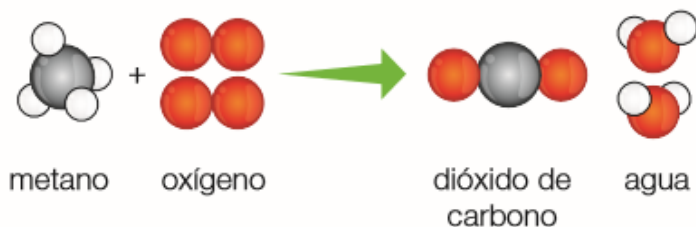
**Paso 2:** Organizar la información en una tabla.

Reacción	Reactantes		Productos	
Nombre y fórmula	Metano, $\text{CH}_4$	Oxígeno, $\text{O}_2$	Dióxido de carbono, $\text{CO}_2$	Agua, $\text{H}_2\text{O}$
Modelo molecular				

Planteamos la ecuación usando modelos moleculares.



**Paso 3:** Observar si la ecuación está o no está balanceada. En este caso, la ecuación no está balanceada en cuanto a los átomos de hidrógeno y oxígeno. Si reaccionan dos moléculas de oxígeno con una de metano y se producen dos de agua, la ecuación queda balanceada.

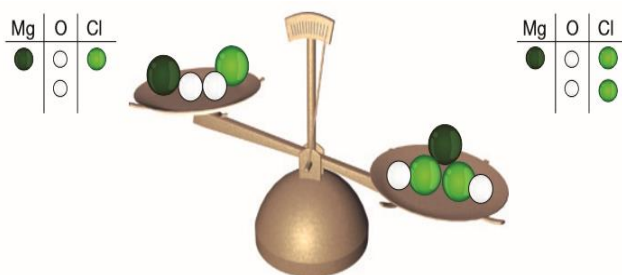
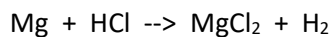


**Paso 4:** Dar a conocer la respuesta.

**La ecuación química balanceada es:**  $\text{CH}_4 (\text{g}) + 2 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{g})$

#### Actividad 4:

Completa los recuadros con los modelos moleculares de los productos según el código de color.



Mg= magnesio (negro), O= Hidrógeno (blanco) y Cl=cloro (verde)

a. ¿Por qué la balanza no se encuentra equilibrada?

.....

.....

b. Con los mismos tipos de átomos que reaccionan, ¿qué harías para equilibrar la balanza, o sea, para que el número de átomos se conserve?

.....

.....

.....

## Métodos para el balance de las ecuaciones químicas.

Una vez que has escrito una ecuación química, tienes que comprobar si respeta o no la ley de conservación de la masa, es decir, que el número de átomos de cada elemento sea el mismo en ambos lados de la ecuación. Este proceso se llama **ajuste o balance de la ecuación** y se consigue anteponiendo a los símbolos o fórmulas unos números llamados **coeficientes estequiométricos**. Cuando estos números equivalen a 1, no se escriben en la ecuación.

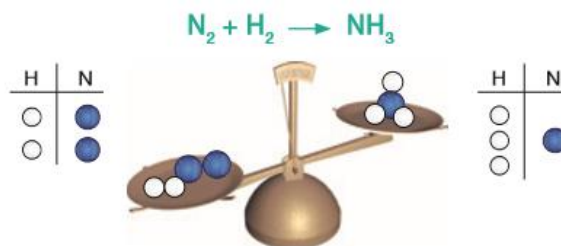
### Método de tanteo:

Consiste en ir probando distintos coeficientes hasta lograr balancear la ecuación. Recuerda que para calcular el número de átomos de una fórmula química, basta con multiplicar el coeficiente por el subíndice correspondiente. Por ejemplo, la notación  $2\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  nos indica 4 átomos de C ( $2 \cdot 2$ ), 12 átomos de H ( $2 \cdot 6$ ) y 2 átomos de O ( $2 \cdot 1$ ). El coeficiente 1 no se escribe.

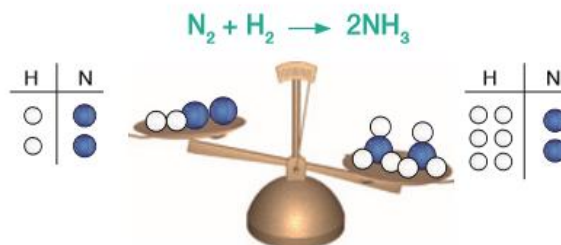
### Aplicación del método de tanteo

#### Reacción de formación del amoníaco ( $\text{NH}_3$ )

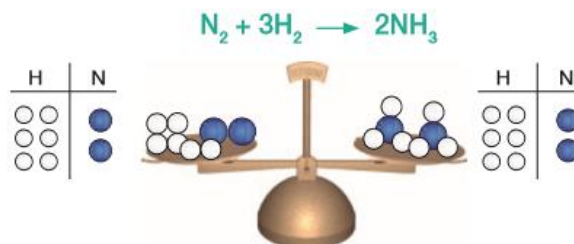
**Paso 1: ¿Está balanceada esta ecuación?** No, el número de átomos de N e H es distinto en ambos lados de la ecuación.



**Paso 2: ¿Cómo la ajustamos?** Ajustamos el número de átomos de N escribiendo 2 delante de  $\text{NH}_3$  en el lado derecho.



**Paso 3: ¿Logramos balancear la ecuación?** No, el número de átomos de H es 6 ( $2 \cdot 3$ ) en el lado derecho y 2 en el lado izquierdo. Escribimos 3 delante de  $\text{H}_2$  y así queda balanceada.



¿Cómo verificarías que la ecuación está balanceada? .....



Otra manera de encontrar los coeficientes necesarios para balancear una ecuación química es aplicar algunos conceptos algebraicos.

## Aplicación del método algebraico

Reacción de combustión del etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O)

<b>Paso 1:</b>	¿Está balanceada esta ecuación? Contamos los átomos de cada elemento a ambos lados de la ecuación. Como no está balanceada, debemos ajustarla.	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} 2 \text{ C} \\ 6 \text{ H} \\ 3 \text{ O} \end{array} \qquad \qquad \begin{array}{l} 1 \text{ C} \\ 2 \text{ H} \\ 3 \text{ O} \end{array}$						
<b>Paso 2:</b>	Colocamos antes de cada fórmula una letra.	$a \text{ C}_2\text{H}_6\text{O} + b \text{ O}_2 \longrightarrow c \text{ CO}_2 + d \text{ H}_2\text{O}$						
<b>Paso 3:</b>	Escribimos las ecuaciones. Para ello, anotamos cada elemento presente y el número de átomos que participan. Reemplazamos la flecha por el signo igual.	$\begin{array}{rcl} \text{C} & 2a & = 1c & \text{ecuación 1} \\ \text{H} & 6a & = 2d & \text{ecuación 2} \\ \text{O} & 1a + 2b & = 2c + 1d & \text{ecuación 3} \end{array}$						
<b>Paso 4:</b>	Resolvemos las ecuaciones. Asignamos para a el valor 1. <b>a = 1</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;">                     De la ecuación 1 se obtiene c:  <math>2a = 1c</math>  <math>2 \cdot 1 = c</math>  <math>2 = c</math> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;">                     De la ecuación 2 se obtiene d:  <math>6a = 2d</math>  <math>6 \cdot 1 = 2d</math>  <math>6 = 2d</math>  <math>\frac{6}{2} = d</math>  <math>3 = d</math> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;">                     De la ecuación 3 se obtiene b:  <math>1a + 2b = 2c + 1d</math>  <math>(1 \cdot 1) + 2b = (2 \cdot 2) + (1 \cdot 3)</math>  <math>1 + 2b = 4 + 3</math>  <math>2b = 7 - 1</math>  <math>b = \frac{6}{2}</math>  <math>b = 3</math> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>a = 1</b></td> <td style="text-align: center;"><b>b = 3</b></td> <td style="text-align: center;"><b>c = 2</b></td> </tr> </table>	De la ecuación 1 se obtiene c: $2a = 1c$ $2 \cdot 1 = c$ $2 = c$	De la ecuación 2 se obtiene d: $6a = 2d$ $6 \cdot 1 = 2d$ $6 = 2d$ $\frac{6}{2} = d$ $3 = d$	De la ecuación 3 se obtiene b: $1a + 2b = 2c + 1d$ $(1 \cdot 1) + 2b = (2 \cdot 2) + (1 \cdot 3)$ $1 + 2b = 4 + 3$ $2b = 7 - 1$ $b = \frac{6}{2}$ $b = 3$	<b>a = 1</b>	<b>b = 3</b>	<b>c = 2</b>
De la ecuación 1 se obtiene c: $2a = 1c$ $2 \cdot 1 = c$ $2 = c$	De la ecuación 2 se obtiene d: $6a = 2d$ $6 \cdot 1 = 2d$ $6 = 2d$ $\frac{6}{2} = d$ $3 = d$	De la ecuación 3 se obtiene b: $1a + 2b = 2c + 1d$ $(1 \cdot 1) + 2b = (2 \cdot 2) + (1 \cdot 3)$ $1 + 2b = 4 + 3$ $2b = 7 - 1$ $b = \frac{6}{2}$ $b = 3$						
<b>a = 1</b>	<b>b = 3</b>	<b>c = 2</b>						
<b>Paso 5:</b>	Finalmente, reemplazamos los valores por las letras y comprobamos si la ecuación está o no balanceada, o sea, que el número de átomos a cada lado de la ecuación sea el mismo.	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ CO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$						

### Actividad 5:

Plantea las ecuaciones químicas balanceadas para las siguientes reacciones:

a. Formación del óxido de nitrógeno (IV):  $\text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2 (\text{g})$ , por método de tanteo.

b. Combustión del gas propano:  $\text{C}_3\text{H}_8 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$ , por método algebraico.

Escribe aquí tus respuestas:

10

● **Bibliografía sugerida:**

- Texto de estudio del estudiante de Ciencias naturales/ Química 1° Medio  
<https://www.genarosalvo.cl/textos-escolares-2018-formato-pdf/>

● **Recursos webs recomendados:**

- Aprendo en línea: 1° medio Ciencias Naturales/Química  
Multimedia: Balanceo de ecuaciones químicas, y videos: Balanceo por método algebraico.  
<https://curriculumnacional.mineduc.cl/estudiante/621/w3-channel.html>
- Reacciones químicas  
<https://www.youtube.com/watch?v=6xfW55f9iMY>  
<https://www.youtube.com/watch?v=GpKN-uZBzFY>