

**Viernes  
17  
de diciembre**

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

*¿Cómo represento el cambio químico?*

**Aprendizaje esperado:** *representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.*

**Énfasis:** *explicar la importancia del lenguaje científico en la representación de una reacción química.*

### **¿Qué vamos aprender?**

Lee la frase célebre de Hipatia de Alejandría, considerada la primera científica: "Comprender las cosas que nos rodean es la mejor preparación para comprender las cosas que hay más allá"

En esta sesión explicarás la importancia del lenguaje científico, en la representación de una reacción química. Contextualizarás el tema con algunas actividades cotidianas.

¿Sabías qué a principios de 1800 los químicos conocían, si acaso, unas 300 sustancias distintas y hoy se cuentan ya cerca de 19 millones?

Además, en los últimos cincuenta años este número ha venido duplicándose en promedio cada trece años, de manera que si continúa esta tendencia para el año 2050 llegaremos a 300 millones de compuestos químicos diferentes y a 5,000 millones para el 2100.

Realiza anotaciones en tu libreta, además, puedes consultar tu libro de texto y si requieres la asesoría de tu profesora o profesor, no dudes en acercarte a ellos.

Analiza la siguiente situación:

Tengo una cena importante con unos extranjeros y quería sorprenderlos haciendo una cena especial de cada uno de sus países. Estuve buscando y hay cosas que no entiendo y que no sé qué sean, ¿hablarás alemán, chino o árabe?

¿Cómo se puede resolver? Está complicado hacerlo, pero una mejor idea podría ser hacer algo de nuestra gastronomía y sorprenderlos con comida típica de alguna región, que, por cierto, la gastronomía mexicana es parte del patrimonio cultural de la humanidad.

Es más, se sugiere que para que ellos puedan entender mejor utilices un lenguaje donde todos puedan relacionar lo que están comiendo.

Eso es una gran idea, es más, puedes poner los ingredientes de un lado con su fotografía y al final presentar el platillo.

Sí, y además sea como el lenguaje que se utiliza en la química.

En química utilizas símbolos, fórmulas, para que puedas entender su significado.

Y para ayudar con esta situación aprende el lenguaje de la química.

Realiza paso a paso, como si hicieras una traducción de un idioma a otro. Pero en este caso, dé un lenguaje coloquial a uno científico y en este caso: el lenguaje químico.

## ¿Qué hacemos?

Para repasar un poco observa el siguiente video de minuto 5:21 al 6:47.

### 1. ¿Modelos de moléculas?

[https://youtu.be/5CyYC6\\_25yA](https://youtu.be/5CyYC6_25yA)

Sabes que hay distintas formas de representar palabras, ideas, y en este caso moléculas. Con respecto al lenguaje químico lo puedes hacer y de esta forma puedes comprender mejor. Por ejemplo, el abecedario y los números son símbolos que de manera general utilizas y ayudas a entender los diferentes lenguajes.

En química utilizas los símbolos químicos para que, en vez de escribir el nombre del elemento, coloques su símbolo expresado en letras.

Los elementos químicos se representan por lo menos por una letra y hay elementos que se representan con dos letras. Pero la primera o única siempre será mayúscula.

La tabla periódica de los elementos, es utilizada por toda la comunidad científica y quienes se adentran en el estudio de esta maravillosa ciencia.

Aún si hubiera vida inteligente extraterrestre, también la utilizarían ya que, debido a las propiedades, el orden, la organización y el lenguaje que presentan los elementos en la tabla periódica es universal.

Ahora tienes algunas letras por así decirlo, que representarán los símbolos y construirás las palabras.

Será más fácil que lo entiendas, como en una analogía. Recuerda que los compuestos, sustancias o moléculas están formados por elementos en diferentes proporciones. Todos tienen por lo menos dos o más átomos, ya sea del mismo o de diferentes elementos.

Por ejemplo, arma los compuestos con base en lo que te proporcionamos. Tienes estos símbolos químicos:

H y Cl ¿a qué elementos corresponden?

El primero al Hidrógeno, y con ayuda de la estructura de Lewis sabes que tiene un solo electrón que compartir o electrón de valencia. El segundo símbolo es el Cloro, que, al hacer su estructura de Lewis, tiene siete electrones de valencia, sólo le falta un electrón para completar su órbita o nivel de energía.

Los unes para hacer un enlace compartiendo sus electrones y forman un enlace covalente polar.

Una molécula de hidrógeno interacciona químicamente con una molécula de cloro, se producen 2 moléculas de ácido clorhídrico: HCl

Lo que acabas de hacer es darle nombre a un compuesto químico. A esto se le llama Nomenclatura química: es el sistema de nombres que utiliza la química para identificar a los compuestos.

En esta ocasión te centrarás en explicar brevemente la nomenclatura de los compuestos inorgánicos, que son compuestos que por lo general no contienen carbono.

Los nombres comunes son arbitrarios, por ejemplo, la molécula más famosa es la del agua.

Antiguamente se expresaba de acuerdo con algunas propiedades, pero estos nombres comunes no decían de qué elementos estaban formados los compuestos en cuestión. Era como jugar a las adivinanzas por lo que fue muy difícil aprenderse los nombres de todos los compuestos.

En el caso de la molécula de agua, está compuesta por dos moléculas de hidrógeno y una de oxígeno.

Otro ejemplo es de un compuesto que se utiliza sobre todo en la industria, el gas hilarante. Se nombra así porque llega a producir risa, pero en realidad se llama monóxido de dinitrógeno ¿qué elementos lo componen?

Desglosa el nombre. ¿qué elementos encuentras? Intenta identificarlos.

En la primera palabra encuentras óxido, los compuestos que en su nombre contienen óxido, siempre se encuentra el oxígeno presente. Recuerda que tiene seis electrones de valencia, por lo que le faltan 2 electrones para completar su órbita o nivel de energía, mismos que puede compartir. Monóxido, el vocablo mono significa uno, lo que se traduce en un átomo de oxígeno presente en el compuesto, si dice dióxido, es que tiene dos átomos de oxígeno, tri es tres.

La segunda palabra es más fácil, ya identificaste ¿qué elemento es?

Es el nitrógeno, y ¿cuántos átomos de nitrógeno tiene? Dos. Por lo tanto, su fórmula química es:  $N_2O$ .

En el lenguaje químico o lo más adecuado en la nomenclatura química, considerando lo que has aprendido, analiza un átomo con carga, se le llama ion, se forma cuando acepta o cede electrones.

Como dato curioso: Los ingleses acostumbran tomar el té, pero además añaden leche.

El orden es primordial, para conservar el sabor delicado del té.

La leche tiene que estar fría y no hervida, se debe verter sobre ella el té, ya que éste contiene sustancias amargas llamadas taninos, cuyo sabor puede ser neutralizado por la leche si esta fría, pero no si está caliente.

Para la siguiente actividad utiliza el baco químico. Por ejemplo: el potasio contiene 19 protones y 19 electrones, por lo que su carga total del átomo es neutra.

El potasio con 19 protones, cede un electrón, por lo que queda con 18 electrones. ¿Cuál es su carga con base en esto? Positiva, en consecuencia, se forma un ion positivo que se llama catión. Todo átomo neutro que “pierde” un electrón se transforma en catión.

Existen otros átomos de elementos que pueden perder más de un electrón, por ejemplo, el magnesio o el aluminio.

Existen átomos de elementos que “pierden” electrones, pero también otros que “ganan” electrones. Por ejemplo, el cloro tiene 17 protones y 17 electrones. Si gana un electrón, ahora tiene 17 protones y 18 electrones y el resultado es una carga neta negativa.

A los iones negativos se les llama aniones. De igual forma hay átomos de elementos que pueden “ganar” más de un electrón.

En este caso ¿cómo se les da el nombre a los aniones? Si es un solo elemento, se usa la raíz del elemento y se cambia por la terminación ideo. Por ejemplo, el anión cloro ¿cómo lo nombrarías? Se expresa el vocablo “clor” y se agrega ideo, por lo que se nombra cloruro.

Como en todo hay excepciones y aquí no podía faltar, es el ion oxígeno dos menos, cuyo nombre es ion óxido.

Los átomos de los elementos no forman iones por sí mismos. Generalmente, los compuestos iónicos se forman cuando se combinan metales con no metales.

La carga de un ion se puede predecir por la posición en la tabla periódica. Todos los metales del grupo 1 tienen una carga 1 más, los del 2, dos más ¿y los del 13? Si muy bien 3 más.

Los elementos de la parte central inferior, los metales de transición. Estos elementos tienden a formar cationes con diversas cargas positivas y existe una forma fácil de predecir las cargas de dichos cationes. Todos los metales forman iones positivos o cationes.

En contraste los no metales forman aniones. En el lado derecho de la tabla periódica, puedes ver que los átomos del grupo diecisiete forman iones uno menos. Los del grupo dieciséis 2 menos.

La carga neta de un compuesto químico debe ser cero o neutra y tomando el ejemplo del cloruro de potasio. Observa: potasio 1 más y cloro 1 menos, los sumas y da cero o carga neutra cero.

Cambia de ejemplo: El ion calcio y el ion fluoruro ¿cómo escribirías una fórmula que tenga una carga neta de cero?

Primero colocas los iones por separado, calcio grupo 2, cede dos electrones, tiene 2 más y luego flúor, no metal grupo diecisiete, tiene 1 menos, porque gana un electrón.

Si los sumas así, sería una carga neta del compuesto de 1 más ¿cómo le harías para que quede neutra?

Tendrías que multiplicar por un número que dé dos, negativo. Y colocándolo como subíndice que indica que se necesitan dos iones fluoruro por cada ion calcio. Su fórmula correcta es:  $\text{CaF}_2$

Generalmente para la correcta escritura de la fórmula se debe colocar primero el que tiene la carga positiva, es decir, el catión y después el de carga negativa que es el anión.

Se nombra primero el de carga negativa y después el de carga positiva. Siempre cuida esto y será fácil obtener la fórmula.

Entonces éste se llama Fluoruro de calcio, compuesto iónico que es una sal.

Realiza el del óxido de aluminio, es más complicado, está formado por los iones Aluminio  $3+$  y oxígeno  $2+$ .

Ya que el 6 es el múltiplo de 3 y de 2, tienes 2 por 3 positivo más tres por 2 negativo, es igual a cero.

Entonces se necesitan dos iones de aluminio 3 más y tres iones del ion oxígeno, quedando la fórmula de la siguiente manera: Al subíndice dos, o subíndice tres. Su fórmula correcta es  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Existen otros tipos de compuestos como los ácidos, que son sustancias que pueden tener hidrógeno, tienden a liberar iones hidrógeno al disolverlas en agua. Generalmente, están formados por el hidrógeno y un no metal.

Para expresar la fórmula de un ácido, se escribe primero el símbolo del hidrógeno, seguido por el símbolo del segundo elemento. Utiliza el azufre 2 menos, recuerda porque es menos.

Primero mencionarás la palabra ácido, después se menciona la raíz del nombre del no metal, en este caso es: sulf y por último se agrega la terminación hídrica. Teniendo la fórmula siguiente  $\text{H}_2\text{S}$ .

Existen infinidad de compuestos que no terminarías con mencionarlos. Continúa ahora con la interpretación de la información que contiene una ecuación química.

Sólo que recuerda, utilizarás la analogía:

Letras – símbolos químicos  
Palabras – compuestos

Enunciados corresponden dentro de esta analogía a las ecuaciones químicas.

En sesiones anteriores aprendiste sobre cambio físico, cambio químico y porque éste siempre es producto de una reacción química.

De todas las ecuaciones que observaste ¿cómo las describirías? O como las plasmarías en papel para que alguien más las pudiera interpretar.

En química utilizas las ecuaciones químicas para representar a las reacciones químicas que reproduces en el laboratorio o que ocurren en la naturaleza.

Como has dicho con la analogía, al igual que los enunciados, puedes obtener información de ellas. Las ecuaciones químicas proporcionan:

1. Resumir la reacción.
2. Mostrar las sustancias que reaccionan.
3. Indicar las cantidades de todas las sustancias que intervienen en la reacción.

En los enunciados tienes sujeto, verbo y predicado. Pues siguiendo con esta analogía: Las sustancias iniciales se les llama reactivos, podría decirse que son los sujetos. Las sustancias formadas se llaman productos que simularía al predicado.

Durante una reacción, los átomos, moléculas o iones interactúan y se reacomodan para formar los productos. En este proceso se rompen los enlaces químicos y se forman otros.

En química se emplean los símbolos y fórmulas químicas de los reactivos y los productos, así como otras entidades simbólicas, para representar el cambio.

Las ecuaciones se escriben de acuerdo con un formato general. Los reactivos se separan de los productos mediante una flecha, que indica la dirección de una reacción. Los reactivos se escriben a la izquierda y los productos a la derecha de la flecha.

Cuando es necesario, se coloca un signo más entre los reactivos o en los productos. Hay números enteros que se llaman coeficientes y se escriben antes de las sustancias, por ejemplo,  $2\text{H}_2\text{O}$ , son para balancear la ecuación. En este momento no la realizarás, la aprenderás en sesiones posteriores.

Los coeficientes también indican la cantidad de unidades de cada sustancia que reacciona o se produce. Cuando no se escribe ningún número, se entiende que hay una unidad de la sustancia.

En el caso de la flecha, que sería el verbo, se pueden escribir las condiciones necesarias para llevar a cabo la reacción. Por ejemplo, si aparece este símbolo (delta) sobre la flecha, indica que se suministra calor a la reacción.

El estado físico de una sustancia se indica mediante símbolos, una “ese” para indicar estado sólido, una “ele” para líquido, “ge” para gas, “ac” para indicar que la sustancia se encuentra en estado acuoso, es decir, disolución acuosa. Éstas siempre van entre paréntesis, cursivas, subíndices y después de la sustancia. Revisa la siguiente ecuación química:  $2\text{Fe}(s)+3\text{Cl}_2(g)\Rightarrow 2\text{FeCl}_3(s)$ .

El ejemplo corresponde al Cloruro de hierro III, ya se encuentra balanceada, lo estudiarás más adelante, en esta ocasión es importante que identifiques la información que contiene una ecuación química.

Los reactivos se escriben a la izquierda, cuando hay dos o más sustancias se coloca el signo + más. Los productos a la derecha. Antecediéndolos por una flecha. Como podrás observar, hay distintos colores en la ecuación, es con la finalidad de que diferencies la composición de la ecuación química.

En color rosa claro se describe el estado físico de las sustancias, en color rojo, los coeficientes, muy similar a los que conoces en matemáticas, son números. En color negro los símbolos que representan los elementos químicos.

Cuando redactas un conjunto de enunciados de manera secuencial, formas párrafos. Pues en química también puedes encontrar un conjunto de ecuaciones químicas. Se les conoce como procesos químicos y si se relaciona con la biología se les llama rutas o mapas metabólicos. Ahora sí puedes entenderte con todos y puedes leer en el lenguaje de la química.

Pero no siempre fue así, muchos científicos, filósofos y naturalistas daban distintos nombres a las sustancias, compuestos y elementos, lo que causó mucha confusión. Esta falta de sistematización y exceso de localismos impedían la comunicación y, con ello, el avance de la química.

Una de las mayores aportaciones de Lavoisier a la química fue precisamente organizar a sus colegas para crear una nomenclatura sistemática justo antes del estallido de la Revolución Francesa.

Con el tiempo se retomaron algunas formas de la nomenclatura tradicional. La más significativa era nombrar a los nuevos elementos que se descubrían en función de sus propiedades, sus descubridores o su lugar de descubrimiento.

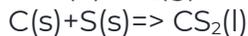
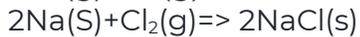
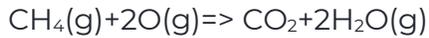
Tras la Primera Guerra Mundial, en 1919, se crea la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada que se encarga desde entonces de supervisar la nomenclatura química.

Los químicos alemanes tenían prohibida la pertenencia, el francés era su único idioma oficial y desde el inicio, la influencia de los químicos estadounidenses fue cada vez mayor.

Se reorganizó tras la Segunda Guerra Mundial, cuando el inglés pasó a ser su único idioma oficial.

## **El Reto de Hoy:**

Identifica en las siguientes fórmulas químicas lo siguiente:



- a) El estado físico de las sustancias
- b) El símbolo químico
- c) El coeficiente
- d) El subíndice

Recuerda compartir tus resultados con tu maestra y maestro, hazlo de forma creativa y segura.

Aprendiste que es importante explicar el lenguaje científico, para que todos puedan aprender de la ciencia, sin importar si se encuentran en otro país o estado o si hablan un idioma distinto.

El conocimiento es universal y por lo tanto está al alcance de todos.

Para seguir aprendiendo te recomendamos que revises los siguientes enlaces:

[https://www.aev.dfie.ipn.mx/Materia\\_quimica/temas/tema6/subtema1/subtema1.html](https://www.aev.dfie.ipn.mx/Materia_quimica/temas/tema6/subtema1/subtema1.html)

<https://ocw.unizar.es/ocw/enseanzas-tecnicas/quimica-organica-para-ingenieros/quimicavidacotidiana.pdf>

**¡Buen trabajo!**

**Gracias por tu esfuerzo.**

## **Para saber más:**

Lecturas

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