

CIRCULO DE NOMENCLATURA: TRABAJANDO CON LA NOMENCLATURA INORGÁNICA

CIRCLE OF NOMENCLATURE: HOW TO WORK WITH INORGANIC NOMENCLATURE

* María Emelia Zamora – López ⁽¹⁾, María Catalina Rivera – Morales ⁽¹⁾, Imelda Luz Lembrino Pérez ⁽¹⁾, Jorge Luís Zamora – Sánchez ⁽²⁾, Heraclio Victoria – Moreno ⁽³⁾, Beatriz Espinosa – Aquino ⁽⁴⁾

1. Facultad de Ing. Química BUAP
2. Facultad de Ing. Electrónica BUAP
3. Preparatoria Lic. Benito Juárez García BUAP
4. Instituto de Ciencias BUAP
emezlo@yahoo.com.mx

RESUMEN

Este trabajo consistió en diseñar un material didáctico para aplicarlo en el aprendizaje de la nomenclatura en química inorgánica. Se ha observado que algunos alumnos presentan un dominio pobre de este tema al no estructurar formulas químicas de manera adecuada y asignarles un nombre correcto. Debido a estas deficiencias, nos dimos a la tarea de crear esta estrategia de enseñanza-aprendizaje, denominada Circulo de Nomenclatura, con el propósito de aplicarla en la materia de Química Inorgánica. Para diseñar el material didáctico, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: tener una idea clara de los sujetos a quienes se dirige el uso del material didáctico y saber qué tipo de conocimientos estos sujetos tienen del tema. El material (círculo) fue diseñado en tres partes que se unen y complementan para lograr el objetivo del aprendizaje. El material fue construido de una manera creativa, práctica y novedosa, favoreciendo el aprendizaje de la Nomenclatura Inorgánica por parte de los estudiantes. Ésta es una herramienta económica y fácil de transportar que de usarse adecuadamente dará como resultado un aprendizaje significativo en cada uno de los estudiantes. Finalmente, el material didáctico elaborado para este estudio permitió a los estudiantes aumentar su nivel de conocimiento de la nomenclatura inorgánica.

Palabras clave: Diseño, Material Didáctico, Aprendizaje, Nomenclatura Inorgánica, Nomenclatura Química.

ABSTRACT

This paper describes the design of a teaching material that was applied in the learning process of nomenclature in inorganic chemistry. A number of students have been seen to have a rather poor command on this topic by being unable to correctly develop chemical formulas and properly identify them. Because of these weaknesses, we sought to create a teaching-learning strategy, called Nomenclature Ring, aiming at being applied in the subject of Inorganic Chemistry. To design the teaching material, the following aspects were taken into consideration: to have a clear idea of the subjects whom the application of this teaching material was aimed at and to know what kind of knowledge on the topic such subjects had. The material (ring) was designed in three parts that were able to be joined together and were able to complement each other to achieve the learning goal we intended to. Moreover, the material was designed in a creative, practical, and innovative manner to help students to accomplish the task of learning Inorganic Nomenclature. This is an affordable and portable teaching tool that can result in meaningful learning for students should it be used properly. Finally, the teaching material designed for this paper allowed students to increase their knowledge of inorganic nomenclature.

Key words: Design, Teaching Material, Learning, Inorganic Nomenclature, Chemical Nomenclature

INTRODUCCIÓN

Se dice que existen miles de sustancias químicas inorgánicas, las que están clasificadas en 5 grupos básicos: óxidos, hidróxidos, ácidos, hidruros y sales, y cada una de estas sustancias tiene un nombre *común* y otro *sistemático*.

La *nomenclatura química* es la parte de la química que estudia y asigna los nombres a los elementos y compuestos que van apareciendo con los trabajos científicos; básicamente, los nombres de las sustancias químicas juegan un papel muy importante en el lenguaje de la Química, por lo que la nomenclatura es su pie derecho.

Tal nomenclatura se basa en leyes al momento de asignar el nombre a una sustancia, las que fueron elaboradas por una Comisión de Nomenclatura de Química Inorgánica de la

International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), misma que presentó, en 1921, un sistema de nomenclatura *inorgánica* conocido hoy como Sistema de Nomenclatura Tradicional, que ya no es recomendado por este organismo mundial para nombrar varias sustancias.

Años después la IUPAC recomendó utilizar el Sistema Stock, en honor a su autor el químico alemán Alfred Stock, muerto en 1946; más tarde aparece el Sistema de Proporciones, recomendado también por la IUPAC, pero como una alternativa u opción al Sistema Stock. Así pues, existen tres sistemas de nomenclatura para utilizarlos sobre las sustancias inorgánicas, todos aprobados por la IUPAC, pero solo dos de ellos son los recomendados:

- *Sistema Tradicional*. Fue el primer sistema de la IUPAC; es obsoleto, pero aun utilizado.
- *Sistema Stock*. Es un sistema moderno; es el sistema oficial de la IUPAC
- *Sistema de Proporciones o estequiométrico*. Es una opción contemporánea de la IUPAC.

Se recalca que el nombre de una sustancia proviene de su fórmula y de las recomendaciones enmarcadas en las leyes del sistema de nomenclatura utilizado.

La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) ha recomendado una serie de reglas aplicables a la **nomenclatura química de los compuestos inorgánicos**; las mismas se conocen comúnmente como "El libro Rojo".¹ Idealmente, cualquier compuesto debería tener un nombre del cual se pueda extraer una fórmula química sin ambigüedad.

También existe una nomenclatura IUPAC para la Química orgánica. Los compuestos orgánicos son los que contienen carbono, comúnmente enlazados con hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y algunos halógenos. El resto de los compuestos se clasifican como compuestos inorgánicos. Estos se nombran según las reglas establecidas por la IUPAC.

Los compuestos inorgánicos se clasifican según la función química que contengan y por el número de elementos químicos que los forman, con reglas de nomenclatura particulares para cada grupo. Una función química es la tendencia de una sustancia a reaccionar de manera semejante en presencia de otra. Por ejemplo, los compuestos ácidos tienen propiedades químicas características de la función ácido, debido a que todos ellos tienen el ion hidrógeno H^+ ; y las bases tienen propiedades características de este grupo debido al ion OH^{-1} presente en estas moléculas. Las principales funciones químicas son: óxidos, bases, ácidos y sales.

Nomenclatura sistemática o IUPAC

También llamada racional o **estequiométrica**. Se basa en nombrar a las sustancias usando prefijos numéricos griegos que indican la atomicidad de cada uno de los elementos presentes en cada molécula. La atomicidad indica el número de átomos de un mismo elemento en una molécula, como por ejemplo el agua con fórmula H_2O , que significa que hay un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno presentes en cada molécula de este compuesto, aunque de manera más práctica, la atomicidad en una fórmula química también se refiere a la proporción de cada elemento en una cantidad determinada de sustancia. En este estudio sobre nomenclatura química es más conveniente considerar a la atomicidad como el número de átomos de un elemento en una sola molécula. La forma de nombrar los compuestos en este sistema es: **prefijo-nombre genérico + prefijo-nombre específico**.

De tal forma que la complejidad de nombrar a los diferentes compuestos o formulas presentes por los alumnos de nivel medio básico y superior al que se enfrentan al cursar por la materia de química, resulta ser importante la metodología de enseñanza profesor y la forma de aprendizaje del alumno.

Hablando de los aspectos metodológicos en la educación, (Rugarcía, 2005) dice: "Un método es la manera estructurada cómo se consigue un objetivo". Para conseguirlo es necesario pensar, analizar ¿cómo, hacer para llegar a los resultados deseados? Sintetizar de forma crítica, en una forma integral lo que se encuentra en desorden dentro de un cúmulo de ideas, no es una tarea fácil, es un proceso que se da cuando se provoca un desarrollo intelectual en el ser humano.

Hasta la fecha científicos como Dewey, Piaget, Vigotsky entre otros, "no han distinguido ni

integrado el que hacer intelectual y emocional de la conciencia, ni han aclarado del todo las operaciones mentales que un sujeto concreto debe realizar para desarrollar su “inteligencia” o sus estructuras de pensamiento”, educar es promover el aprendizaje utilizando estrategias que desarrollen las capacidades o potencialidades genéricas del ser humano, la metodología que sigan los profesores es diversa y variada, aprender depende de la forma en que los alumnos desarrollen sus habilidades de pensamiento. Pero no sólo los alumnos tienen prioridad en el método elegido también el o los profesores entran en esta dinámica por la forma en que desarrollen las actividades previstas para analizar un determinado tema en cuestión. (Rugarcía, 2005).

De lo mencionado anteriormente hoy en día, entre los métodos que el docente elige para impartir generalmente su cátedra en la educación superior se encuentran: el de exposición del profesor; exposición del profesor junto con discusión del grupo; seminario, en que se estudia a mayor profundidad el material didáctico señalado por el profesor para posteriormente analizarlo en clase un método más es el tutorial, donde el estudiante selecciona un tema para investigación y desarrolla un trabajo que periódicamente se presenta al profesor para su discusión. Sin embargo no se puede afirmar que haya un único método de enseñanza aplicable, porque cada una de las disciplinas es diferente las condiciones de trabajo son diferentes, los alumnos son diferentes, los estratos sociales diferentes, las culturas diferentes etc. (Sánchez, 1995).

PROCEDIMIENTO

a) Trabajo en equipo

En un equipo de trabajo un conjunto de individuos cooperan para lograr objetivo. El equipo se coordina suma esfuerzos individuales, colaboran

para alcanzar las metas comunes que estarán bien definidas desde el inicio. Cada uno de los integrantes tienen responsabilidades que deben cumplir tienen un objetivo o, metas afines son productivos, y cuando comienzan a trabajar en el aprendizaje, se aclaran hasta cierto grado las relaciones de autoridad.

b) La organización del trabajo

La organización es fundamental en el equipo o grupo de trabajo, esto deriva en el mejoramiento y la eficacia de la organización. Para ello se asignan tareas a cada uno de los integrantes a corto mediano y largo plazo, la comunicación, establecimiento y conservación de relaciones en el equipo son muy importantes para que marchen las cosas en la solución de los problemas que puedan surgir en el momento de trabajar. Tareas como:

- Diagnóstico
- Administración de los procesos de grupo
- Análisis y negociación de papeles
- Reuniones de diagnóstico: “¿Cómo marchan las cosas?”
- Solución de problemas,
- Toma de decisiones,
- Definición de papeles.

c) Designación de liderazgo

Nombramiento como responsable en primer y segundo lugar son primordiales para evitar conflictos dentro del equipo de trabajo.

METODOLOGÍA

La metodología de trabajo que se propone se aplica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura Inorgánica a nivel preparatoria principalmente; aunque se puede implementar a

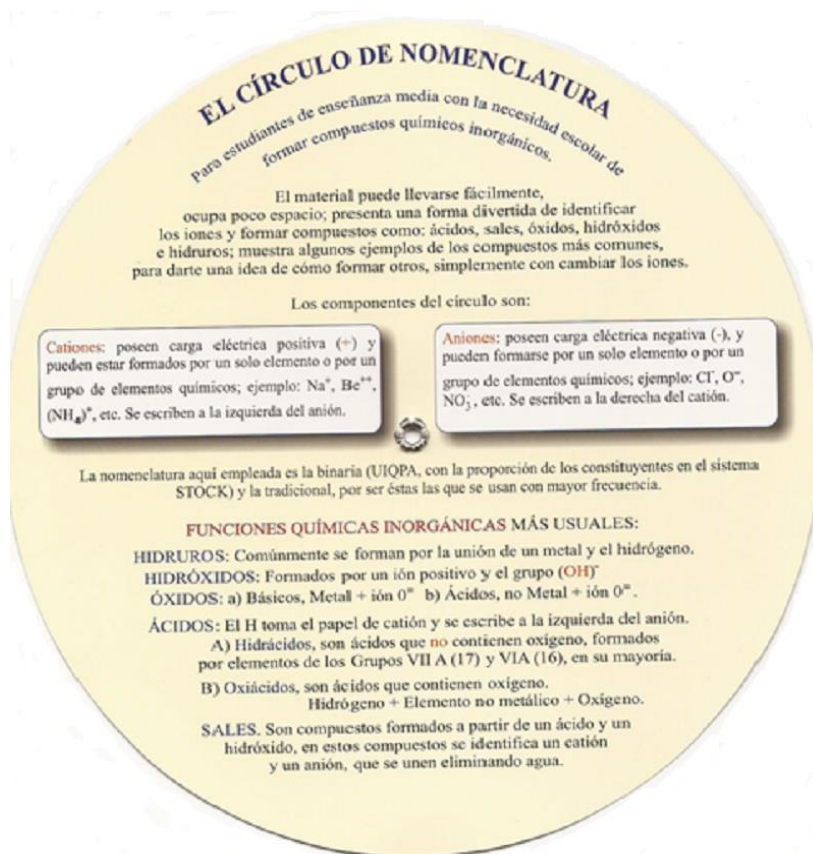


Fig. 1b, Indicación del uso, características y Funciones Químicas Inorgánicas más usuales de la Nomenclatura Inorgánica.

El segundo círculo (figura 2) se colocara sobre la figura 1a, y es el que tendrá movimiento de giro, para hacer diversas combinaciones (con los elementos de la Tabla Periódica) en la formación de las sustancias químicas. Contiene algunas reglas de Nomenclatura, ejemplos a manera de resumen de cómo se formar los compuestos

inorgánicos, cual es el nombre correcto que le corresponde a cada compuesto y tres ventanas alineadas con la figura 1a en donde se pueden observar los cationes, aniones, compuestos y una pestaña (desfasada a propósito), que oculta el nombre del compuesto que se ha formado.

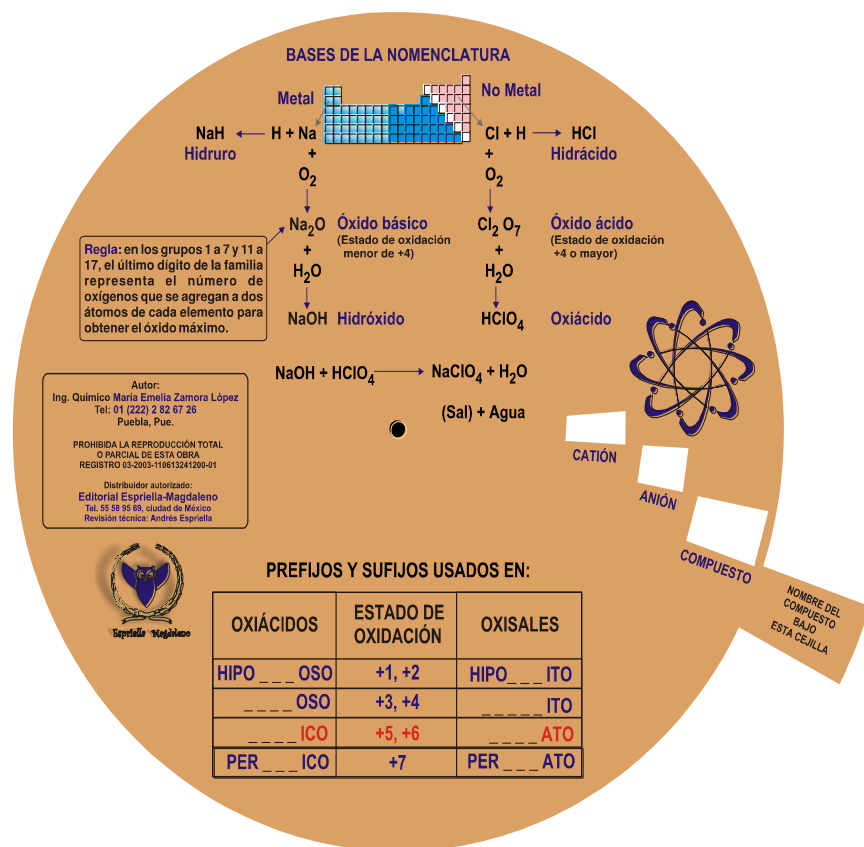


Fig. 2. Tendrá movimiento de giro. Contiene impreso un ejemplo a manera de resumen.

El material didáctico es necesario unir los dos círculos en una imprenta, o con un broche que asegure su movimiento de tal forma que se encuentre en condiciones adecuadas para usarse.

Una vez que se han integrado los círculos y que se han dado las instrucciones para el uso del material didáctico se procede a realizar actividades de aprendizaje con los alumnos, una de ellas puede desarrollarse de la siguiente manera:

1. Se integran equipos de trabajo de cuatro a cinco alumnos y dentro del equipo se elige un integrante (alumno piloto) de preferencia el que más domine el conocimiento de la nomenclatura.

2. Las indicaciones dicen que, cada uno de los integrantes del equipo (excepto el alumno piloto) deberá girar el círculo y cuando pare de girar de acuerdo al punto de referencia, el alumno nombrará el compuesto formado. Cada alumno trabajará durante cinco minutos como máximo, en este tiempo lograrán formar al menos 10 compuestos químicos. El alumno piloto, observa que las instrucciones se cumplan tal como se ha estipulado, y anota los compuestos formados de cada uno de los alumnos integrantes de su equipo. Estos compuestos serán revisados posteriormente por el profesor.

3. Si el alumno ha cumplido acertadamente, el profesor puede darles una puntuación, adecuada a los compuestos formados.
4. Cuando el alumno no pudo dar nombre a los primeros tres compuestos, el equipo le ayudará a formarlos.

Otra alternativa es la siguiente:

1. El docente asigna el nombre correcto de aniones y cationes y los integrantes del equipo encuentran la fórmula del compuesto en el círculo, cooperando entre todos. También puede llevarse a cabo el proceso inverso, el docente propone a los estudiantes al menos diez fórmulas de compuestos y el equipo entregará por escrito, los aniones y cationes que integran cada uno de los compuestos que el profesor proporcione con anterioridad.

Cuando los alumnos han trabajado por 30 minutos se termina la actividad. La evaluación puede ser realizada durante la actividad en clase, o en otro momento.

La manera en la que se trabaje el material didáctico, Círculo de Nomenclatura mostrado en la figura 1, depende del docente y del grupo, esta solo es una opción de trabajo, la creatividad para el desarrollo de la actividad depende de cada uno de los profesores.

DISCUSIÓN

Se ha observado que en la actualidad se utilizan diversos métodos de enseñanza, si bien es cierto que se utiliza el método de exposición, sobre todo porque se tienen los medios de la tecnología al alcance, tales como la computación y el Internet; el alumno no sólo se queda con dicha exposición, debe analizarla y concluir que aprendizaje obtuvo, cabe mencionar que algunos docentes abusan de estos medios y en más del 50% de sus clases son exposiciones con diapositivas, esta forma de

enseñanza cansa mucho al alumno de tal forma que se resiste a ir a clases. Otros docentes piden a los estudiantes, temas especiales de investigar a través de Internet, con tanta información que descuidan otras materias por atender una sola.

La construcción de significados en los alumnos es una tarea que debe propiciar el profesor estableciendo relaciones, que conecten los intereses y expectativas de los alumnos.

CONCLUSIÓN

El uso de este material didáctico es un gran apoyo para la comprensión y el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. El diseño del material es visualmente atractivo. El uso del círculo de nomenclatura inorgánica puede llevarse fácilmente, ocupa poco espacio; presenta una forma divertida de identificar los iones y la formación de compuestos. Esta aplicación de enseñanza provoca que los alumnos discutan, pregunten, reafirmen conocimientos, como un extra los alumnos que están atrasados en el desarrollo de la nomenclatura al preguntar a sus pares desarrollan una mayor confianza al pedir les aclaren donde aplicar las reglas y el aprendizaje se les facilita, para el docente es menos cansado ya que los alumnos que van más adelantados en el tema apoyan a sus compañeros y puede ir evaluando el aprendizaje de los estudiantes en el momento de que se está desarrollando la actividad, de tal forma que puede o no aplicar exámenes escritos.

Bibliografía

1. Bonnet Romero, Florencia. Química 1. Segunda edición, Oxford University Press Harla. México, S.A. de C.V. 1997.
2. Del Bosque, Francisco Recio. Química Inorgánica. Tercera edición. Mc Graw-Hill. México, 2005.

3. Enciclopedia didáctica de Física y Química. Grupo Océano. Editorial Océano. España.
4. Rodríguez, Rosa Medina y María Guadalupe Torres. Química 1. Octava edición. Honduras, 2004
5. Rodríguez, Rosa y Gustavo Adolfo Zelaya. Folleto Introducción a la Química. Tercera edición. Tegucigalpa, Honduras, 1987.
6. Recomendaciones de la IUPAC para la nomenclatura de compuestos inorgánicos 2005
7. Rugarcía, A. (abril-junio 2005). Más allá de la resolución de problemas. Educación Química, No. 2 pp. 289,297.
8. Sánchez, M. (1995) Modelos Académicos: Temas de hoy en la educación Superior ANUIES 8, 59-61.
9. Santos, Verónica Escobar y Gladys Rodríguez de Vega. Ciencias naturales 3. Editorial McGraw-Hill. México, 2002.
10. Química general e inorgánica (Química 10). Editorial Santillana. Colombia, 1996.
11. William S. y G. William Daub. Química. Quinta edición. Editorial Prentice Hall. México, 1989