



Enero 2020 - ISSN: 1989-4155

## **EJERCICIOS DE NOMENCLATURA Y NOTACIÓN QUÍMICA DE SALES PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA OF NOMENCLATURE EXERCISES AND CHEMICAL NOTATION, TO FAVOR THE LEARNING OF THE CHEMISTRY**

**Maikenis Castillo Aguilar<sup>1</sup>.**  
Universidad de Granma.

**Niurka Magalys Vázquez De Dios<sup>2</sup>.**  
Universidad de Granma  
e-mail: [nvazquezd@udg.co.cu](mailto:nvazquezd@udg.co.cu)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Maikenis Castillo Aguilar y Niurka Magalys Vázquez De Dios (2020): "Ejercicios de nomenclatura y notación química de sales para favorecer el aprendizaje de la química", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (enero 2020). En línea: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/01/ejercicios-aprendizaje-quimica.html>

### **RESUMEN**

El presente artículo exhibe los resultados del proceso de investigación desarrollado para la terminación de estudio de la autora principal bajo la guía de la tutora y coautora de este. Es resultado del trabajo docente-metodológico desarrollado para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en el 8<sup>vo</sup> y 9<sup>no</sup> grado, en el que se detectaron insuficiencias en la formación básica y en la cultura química general de los estudiantes, pues perduran dificultades en la calidad del aprendizaje, los estudiantes obtienen bajas notas en las evaluaciones, poseen poca solidez y aplicabilidad de los conceptos. Por ello se formuló como objetivo la elaboración de ejercicios de nomenclatura y notación química para favorecer el aprendizaje de la Química en los estudiantes de 9<sup>no</sup> grado, los que se planificaron según la organización y coherencia del programa de la asignatura, los componentes del proceso pedagógico, los principios de sistematización, lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador. Se escoge la unidad de sales porque constituye la primera del programa de 9<sup>no</sup> grado con vista a resolver las insuficiencias que arrastran los estudiantes del grado inferior. En su conformación se asume como presupuesto hipotético preguntas y tareas, la aplicación de métodos del nivel teórico, empírico y estadístico-matemático. Con la propuesta se perfecciona la preparación de la asignatura y el aprendizaje de los estudiantes, se sistematiza la línea directriz específica lenguaje de la química y el programa director de la lengua materna. La propuesta es una solución útil y probada a través del experimento pedagógico.

**Palabras claves:** nomenclatura –notación –Química –sales –aprendizaje -ejercicios

### **ABSTRACT**

The present article, it is been of the work educational methodologic developed next to the tutor of the school for the process of teaching -learning of Chemistry in eighth grade, the one that inadequacies were detected in the basic formation and in the general chemical culture of the

<sup>1</sup> Estudiante de la carrera Biología-Química, quien se graduó en julio de 2019. Licenciada en Educación, Biología-Química por la Universidad de Granma en el Campus Blas Roca Calderío (2019). Profesora del Departamento de Ciencias Naturales en la escuela pedagógica Celia Sánchez Manduley de Manzanillo, Granma. Cuba.

<sup>2</sup> Tutora de la estudiante recién graduada. Licenciada en Educación, Especialidad Química por el Instituto Superior Pedagógico "Blas Roca Calderío" (1990). Máster en Investigación Educativa por el Instituto Central Ciencias Pedagógicas, La Habana (2007). Profesora Asistente en el Departamento de Química de la Facultad de Educación Media de la Universidad de Granma. Cuba.

students, because they maintain difficulties in the quality of the learning, they obtain drops notes in the evaluations, they possess little solidity in the learning of the concepts. We formulated as an objective the elaboration of nomenclature exercises and chemical notation, to favor the learning of the Chemistry in the students of ninth grade, those that were planned according to organization, coherence of the program of the subject, components of the pedagogic process, systematizing principle, the instructive, the educational and the developer. The unit of salts was chosen because it constitutes the first of the program of ninth grade to solve the inadequacies that drag the students of the previous grade. In their conformation it was assumed questions and tasks, methods of the mathematical theoretical, empiric and statistical level. It is perfected the preparation of the subject and the learning of the students, it is systematized the guideline, the specifies language of the chemistry and the director program of the mother tongue.

**Key words:** nomenclature - notation - Chemistry - you leave - learning – exercises

## INTRODUCCIÓN.

La escuela asume, la responsabilidad de formar las nuevas generaciones. Durante este proceso debe dotar a los estudiantes de sólidos conocimientos, habilidades y hábitos sobre los fundamentos de las ciencias. Desarrollar en ellos convicciones, valores, conductas, sentimientos, entre otras cualidades de la personalidad, que les permita interactuar con el mundo moderno y transformarlo en bien de la humanidad.

Una de las premisas importantes para dar cumplimiento a este objetivo es concebir la formación del estudiante, como un proceso donde lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador existan en una unidad indisoluble. Al respecto, la concepción que presenta la didáctica de la Química, ha posibilitado tener en cuenta tales categorías, además de hacer cumplir el principio de la sistematización.

Bibliografías consultadas refieren que la enseñanza de la Química, al igual que otras ciencias, requiere de un conjunto de vocablos, símbolos y esquemas característicos que correctamente estructurados y unido a la lengua materna, facilitan el estudio cualitativo y cuantitativo de las sustancias y sus transformaciones. Al respecto Hedesa Pérez (2010), plantea que:

“Sin el dominio del vocabulario específico y la simbología básica de la química es prácticamente imposible aprender química.”

Teniendo en cuenta estas premisas y como resultado de la actividad práctica pre-profesional desarrollada, se pudo deducir que, en los estudiantes perduran insuficiencias en su formación básica y en la cultura química general pues mantienen dificultades en la calidad del aprendizaje de esta ciencia, obtienen bajas notas en las evaluaciones, poseen poca solidez y aplicabilidad de los conceptos.

Además, no son capaces de estructurar adecuadamente sus respuestas, tienen dificultades al exponer los conceptos, predomina en ellos la reproducción de estos. Presentan limitaciones en el conocimiento de algunos símbolos químicos, números de oxidación y la aplicación de la nomenclatura y notación química de algunos compuestos químicos.

Los estudiantes muchas veces, hacen uso de un concepto químico, pero no explican su significado y sentido, por ello las autoras son del criterio que, hay un divorcio entre el término utilizado y el dominio del contenido asociado a él. Por lo que se formula como objetivo general: proponer la elaboración de ejercicios de nomenclatura y notación química que favorezca el aprendizaje de la Química en los estudiantes de 9<sup>no</sup> grado, para ello, se escoge la unidad de sales porque constituye la primera unidad del programa en dicho grado y así contribuir a solucionar la problemática relacionada con la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas, insuficiencia, que persiste en los estudiantes al terminar el 8<sup>vo</sup> grado.

## DESARROLLO.

### 1.- Síntesis teórico-práctico de los ejercicios propuestos.

Las autoras asumen la definición del concepto de ejercicio siguiente: trabajo práctico que en el aprendizaje de ciertas disciplinas sirve de complemento y comprobación de la enseñanza teórica, actividad intelectual o trabajo práctico aplicado a las clases que se imparten<sup>3</sup>.

De ahí que, la propuesta se planifica siguiendo la organización y coherencia del programa de la asignatura, los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, además se ordena de manera que le exige al estudiante un esfuerzo constante y sistemático, la búsqueda y la solución de los conocimientos que posee y los que se sistematizan desde la teoría y la práctica,

---

<sup>3</sup> Diccionario Básico Escolar. (2009) Tercera Edición Santiago de Cuba. Editorial Oriente

que les permite estudiar el vínculo entre el conocimiento teórico recibido en el aula y la actividad práctica y transformadora a través de la cual él también se auto transforma. Además, la propuesta está estructurada sobre la base de una concepción de un aprendizaje con un enfoque desarrollador, dando lugar a que se produzca un enfrentamiento constante con situaciones nuevas a las que el estudiante debe buscarle solución, que les permita la interiorización del conocimiento a partir de su vínculo con el mundo exterior, y el significado que tiene este para su futura continuidad de estudio.

La propuesta se sustenta en referentes y fundamentos asumidos por las autoras en el proceso de teorización de la línea directriz específica lenguaje de la química y en el libro de Didáctica de la Química de Hedesá Pérez (2010). Se tiene en cuenta, además: el principio de la sistematización, lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador, pues se definen los contenidos a consolidar y profundizar en la unidad objeto de estudio, las habilidades específicas a desarrollar, métodos, procedimientos y medios a emplear, así como la motivación y aplicación de niveles de desempeño cognitivos fundamentalmente el tercero.

Según Silvia Puig (2003), niveles de desempeño cognitivos<sup>4</sup>:

- Primer nivel: Capacidad del alumno para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de una asignatura dada. Para ello deberá reconocer, describir, ordenar, parafrasear textos e interpretar los conceptos de modo que se traduzca de forma literal las propiedades esenciales en que este se sustenta.
- Segundo nivel: Capacidad del alumno para establecer relaciones de diferentes tipos, a través de conceptos, imágenes, procedimientos, donde además de reconocer, describir e interpretar los mismos, deberá aplicarlos a una situación práctica planteada, enmarcada ésta en situaciones que tienen una vía de solución conocida y reflexionar sobre sus relaciones internas.
- Tercer nivel: Capacidad del alumno para resolver problemas propiamente dichos- la creación de textos, ejercicios de transformación, identificación de contradicciones, búsqueda de asociaciones por medio del pensamiento lateral, entre otros- donde la vía, por lo general, no conocida para la mayoría de los alumnos y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado.

Teniendo en cuenta estos, la propuesta se caracteriza por:

- El carácter flexible, permite que se sistematicen contenidos precedentes, se hacen preguntas colaterales que refuerzan contenidos precedentes y ayudan a la adquisición del nuevo contenido objeto de estudio.
- El carácter variado, donde los ejercicios propuestos sistematizan distintos tipos de contenidos del programa relacionado con las sales.
- Se fijan elementos básicos del contenido químico sales.
- Se desarrollan habilidades específicas y generales relacionados con la nomenclatura y notación química.
- Se relacionan con la práctica, se vinculan con la comunidad.
- Se solucionan durante el desarrollo de las clases, en ocasiones se orienta como tarea para la casa, como resumen, ejercitación y de preparación para el trabajo de control parcial, incluso para concurso.
- A través de los ejercicios se concreta, se profundiza y se amplía la línea directriz específica lenguaje de la química y el programa director de la lengua materna.
- A través de los ejercicios se prepara a los estudiantes para recibir contenidos que contienen la misma metodología de nombrar y formular, por ejemplo, hidróxidos, hidrácidos, etc.

El aporte práctico está conformado por un total de 18 ejercicios, de ellos 11 están relacionados con sales binarias y 7 con sales ternarias. En ellos se trabajan contenidos relacionados con la estructura química de las sales, la nomenclatura y notación química de estas, el desarrollo de habilidades tanto específicas de la asignatura como las generales (interpretar, describir, redactar, analizar, etc.), establecer relación de la estructura-propiedad-aplicación de las sustancias, realizar cálculos de los números de oxidación de elementos químicos en las fórmulas o para formular, entre otros.

Para solucionar los ejercicios propuestos se les solicita a los estudiantes:

- recordar los conceptos: sustancia, elemento químico, símbolo químico, fórmula química, óxidos, óxidos metálicos, óxidos no metálicos, sales, sales binarias, sales ternarias. Ejemplo: los ejercicios 1 y 2 de sales binarias.

---

<sup>4</sup> Puig, S. (2003). Niveles de desempeño cognitivos. ICCP. Las Villas. En, Los niveles de asimilación y niveles de desempeño cognitivo. Reflexiones. Cuba: Ecured.

- nombrar cada ion presente en las fórmulas dadas. Ejemplo: los ejercicios 1; 5 y 8 de sales binarias.
- nombrar cada elemento químico que conforma los iones. Ejemplo: todos los ejercicios de sales binarias excepto el ejercicio número 11 y todos los relacionados con sales ternarias.
- ubicar los elementos químicos en la tabla periódica: grupo, período, según línea diagonal quebrada (metal o no metal). Ejemplo: todos los ejercicios relacionados con sales binarias y ternarias.
- indicar número de oxidación. Ejemplo: todos los ejercicios relacionados con sales binarias y ternarias.
- calcular número de oxidación. Ejemplo: los ejercicios 2; 3; 4 relacionados con sales binarias y 1; 2; 5 relacionados con sales ternarias.
- hacer uso de la tabla de números de oxidación. Ejemplo: el ejercicio 6 relacionado con sales binarias y el ejercicio 7 relacionado con sales ternarias.
- clasificar teniendo en cuenta las partículas y el tipo de enlace químico que los constituye: átomos, moléculas. Ejemplo: los ejercicios 2; 3; 4; 6; 9; 11 de sales binarias y los ejercicios 1; 2; 3; 4; 5 de sales ternarias
- relacionar según cantidad de sustancia (n) de los elementos químicos presentes en cada una de las fórmulas dadas. Ejemplo: los ejercicios 2; 3; 6; 8; de sales binarias y los ejercicios 2; 3; 4 y 6 de sales ternarias.
- explicar las propiedades físicas de algunas sustancias. Ejemplo: los ejercicios 4; 5; 6; 8; 9; 11 de sales binarias y los ejercicios 3 y 6 de sales ternarias.
- establecer relación estructura-propiedad-aplicación de algunas sustancias. Ejemplo: los ejercicios 3; 9; 11 de sales binarias y los ejercicios 1; 4; 7 de sales ternarias.
- escribir ecuaciones químicas. Ejemplo: los ejercicios 7; 8 de sales binarias y los ejercicios 5; 6 y 7 de sales ternarias.
- clasificar las reacciones químicas atendiendo a la variación o no del número de oxidación. Ejemplo: el ejercicio 7 de sales binarias; 6 y 7 de sales ternarias.
- realizar cálculos de masa a partir de la cantidad de sustancia que se ofrece en el problema. Ejemplo: el ejercicio 6 de sales binarias.
- establecer concordancia entre género y número de parejas sintácticas. Ejemplo: el ejercicio 7 de sales binarias.
- realizar cálculos de masa a partir de volúmenes ofrecidos como datos. Ejemplo: los ejercicios 7; 8; 11 de sales binarias y el 7 de sales ternarias.
- escribir nombres y fórmulas de las sustancias a partir del uso de la tabla de solubilidad de las sustancias que contiene los cationes y aniones. Ejemplo: el ejercicio 10 de sales binarias.

## 2.- Ejercicios relacionados con las sales binarias.

1. Analice los siguientes planteamientos, marque con una X la respuesta correcta y defina los conceptos dados:

a). Las sales binarias se identifican por la presencia de los iones:

\_\_\_  $\text{Cl}^-$       \_\_\_  $\text{SO}_4^{2-}$       \_\_\_  $\text{Na}^+$       \_\_\_  $\text{O}^{2-}$

b). Ellas están constituidas por:

- \_\_\_ Un elemento metálico y el oxígeno.
- \_\_\_ Un metal, el oxígeno y el hidrógeno.
- \_\_\_ Un metal el carbono y el hidrógeno.
- \_\_\_ Un metal y un no metal.

c). Según el tipo de partícula y enlace químico que presentan son:

- \_\_\_ Sustancias moleculares con enlace covalente polar.
- \_\_\_ Sustancias atómicas con enlace metálico.
- \_\_\_ Sustancias iónicas con enlace iónico.
- \_\_\_ Sustancias moleculares con enlace covalente apolar.
- \_\_\_ Sustancias iónicas con enlace covalente.

2. De las sustancias químicas representadas a continuación:

- a)-  $\text{NiO}$
- b)-  $\text{KCl}$
- c)-  $\text{SO}_3$
- d)-  $\text{CaS}$
- e)-  $\text{MgBr}_2$
- f)-  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- g)- Yoduro de sodio.

h)- Cloruro de plata

2.1.- Identifique cuáles son sales. Argumente su respuesta.

2.2.- Nombre o formule según corresponda.

2.3.- Clasifique las sustancias representadas en los incisos b, d y e según su composición y tipo de partícula.

2.4.- Indique enlace químico.

2.5.- Calcule el número de oxidación del potasio y del magnesio en la fórmula del inciso b) y e) respectivamente.

2.6.- Describa la información cualitativa y cuantitativa de cada una de las fórmulas dadas.

2.7.- Escriba una oración con el término sales.

3. Dada las siguientes representaciones:

NaCl       $\text{Ni}_2\text{S}_3$       CuBr       $\text{ZnCl}_2$        $\text{CuBr}_2$        $\text{FeI}_3$        $\text{CaCl}_2$

3.1-Identifique el tipo de sustancia a la que pertenece.

3.2- Calcule número de oxidación de los elementos en cada una de las fórmulas dadas.

3.3.- Nómbralas.

3.4-Describa la regla de la IUPAC que tuvo en cuenta para nombrarlas.

3.5-Clasifíquelas de acuerdo a la composición y tipo de partículas.

3.6-Indique tipo de enlace químico.

3.7- Describa la información cualitativa y cuantitativa de cada una de ellas.

3.8-Las disoluciones acuosas del cloruro de cinc presentan la interesante propiedad de disolver el almidón, la seda, y la celulosa. ¿Qué aplicaciones tiene esta sal en correspondencia con la propiedad mencionada anteriormente?

3.9-Escriba un párrafo en el que haga alusión a la sustancia representada por la fórmula química NaCl.

4. De las sustancias que se representan a continuación, responda:

Cloruro de bario

$\text{MgBr}_2$

Fluoruro de calcio

$\text{Ni}_2\text{S}_3$

Sulfuro de hierro (III)

4.1.- Nombre o fórmula química según el orden en que aparecen.

4.2.- Determine el número de oxidación del elemento metálico (catión) en cada una de las fórmulas dadas.

4.3.- ¿Qué partículas constituyen los cristales de estas sustancias?

4.4.- Clasifíquelas atendiendo al tipo de partículas y enlace químico que presentan.

4.5.- ¿Cree usted que estas sales en estado sólido conducen la corriente eléctrica? Fundamente su respuesta.

5. A continuación, se presentan las siguientes fórmulas químicas:  $\text{AgBr}$ ,  $\text{BaCl}_2$  y  $\text{Al}_2\text{S}_3$ .

a)- Represente y nombre los iones que constituyen cada una de estas sustancias.

b)- ¿En qué relación de número se encuentran estos iones en el cristal?

c)- Mencione 3 propiedades físicas del  $\text{BaCl}_2$ .

d)- ¿Por qué estas sales cuando se encuentran fundidas conducen la corriente eléctrica? Argumente su respuesta a través de un breve párrafo.

6. La corteza terrestre está constituida por un gran número de minerales, muchos de los cuales tienen entre sus componentes fundamentales a las sales. Ejemplo la galena, que tiene como nombre químico sulfuro de plomo (II); blenda, su nombre químico es sulfuro de cinc y la fluorita de fórmula química  $\text{CaF}_2$ .

- De las sustancias subrayadas que aparecen en el texto anterior, escriba el nombre o la fórmula química según corresponda.

- Teniendo en cuenta la tabla de números de oxidación de los elementos químicos, determine los números de oxidación de los elementos no metálicos (aniones) de cada una de las sustancias referidas.

- Clasifíquelas atendiendo a su composición y tipo de partículas que presentan.

- ¿Qué información cualitativa y cuantitativa se puede obtener del sulfuro de cinc?

- Redacte un párrafo en el que explique por qué estas sales presentan altos valores de fusión y de ebullición.

- ¿Qué masa de sulfuro de plomo (II) se necesita para obtener 2 mol de esta sustancia?

7. Las sales binarias pueden considerarse como el producto de la reacción entre un metal y un no metal. El cloruro de potasio, el bromuro de calcio y el sulfuro de níquel (II) son ejemplos de ello.

a)- Escriba las ecuaciones de las reacciones químicas que se llevan a cabo para obtener estas sales.

b)- Clasifique las reacciones atendiendo al criterio de la variación o no del número de oxidación. Justifique su respuesta.

c)- Señale el agente oxidante y el agente reductor. Explique.

d)- ¿Qué masa de cloruro de potasio se requiere para preparar 2 L de una disolución de concentración másica igual a 50 g. L<sup>-1</sup>?

f) Extraiga del texto anterior la primera pareja sintáctica y establezca la concordancia entre género y número.

8. A continuación, se describen dos ecuaciones químicas que representan las reacciones que dan lugar a la formación de dos sales muy importantes: una en la señalización de emergencia, para hacer visibles en la oscuridad las horas de los relojes y la otra en la producción de detergentes.

A. Al calentar una mezcla de octazufre y de cinc en polvo, se produce una reacción exotérmica en la que se obtiene sulfuro de cinc.

B. Si se hace reaccionar sodio sólido con octazufre gaseoso se obtiene sulfuro de sodio.

8.1.- Escriba las ecuaciones químicas correspondientes de las reacciones descritas.

8.2.- ¿Qué información cualitativa y cuantitativa podemos obtener de dichas ecuaciones?

8.3.- Escriba tres propiedades físicas de las sales obtenidas en cada reacción.

8.4.- Al vaporizar 1,8 L de sulfuro de sodio de concentración 19,0 g.L<sup>-1</sup> ¿Qué masa de sulfuro de sodio se utilizó para preparar esta disolución?

9. Las sales son sustancias muy difundidas en la naturaleza. El cloruro de cinc es una de las más conocidas por el hombre por sus múltiples aplicaciones.

- Escriba la fórmula química de la sal que se menciona en el texto anterior.

- Clasifíquela atendiendo a su composición y tipo de partículas que presenta.

- ¿Qué tipo de enlace químico presenta? Justifique su respuesta a través de una oración.

- Refiérase a dos de sus aplicaciones en la industria.

- ¿En qué propiedades se basó para escribir dichas aplicaciones?

10. Haciendo uso de la tabla de solubilidad de las sustancias, escriba de distintos aniones y cationes, el nombre y la fórmula química de cinco sales solubles y cinco prácticamente insolubles en agua.

11. El municipio de Manzanillo, goza del privilegio de tener el Golfo de Guacanayabo como una de las fuentes de economía más importante de la provincia. En él se encuentran recursos valiosos para la alimentación y la vida. Ejemplo de ello lo constituyen los peces, las esponjas y las sales, dentro de las cuales se encuentran la sal común cuya fórmula química es NaCl, el cloruro de calcio, el cloruro de potasio y el ZnCl<sub>2</sub>.

a) Escriba el nombre o la fórmula química de las sales mencionadas en el texto anterior teniendo en cuenta las reglas establecidas por la IUPAC. Describa la regla utilizada.

b) Clasifíquelas atendiendo al tipo de partículas y enlace químico que presentan.

c) Explique por qué estas sales en disolución acuosa conducen la corriente eléctrica.

d) Redacte dos oraciones en las que te refieras a las aplicaciones de la sal común en la medicina y en la vida diaria.

e) ¿Qué masa de cloruro de calcio se requiere para preparar 3,5 L de una disolución de concentración másica igual a 75 g. L<sup>-1</sup>?

### 3.- Ejercicios relacionados con las sales ternarias.

1. En el laboratorio de la escuela se dispone de un muestrario de sustancias, las cuales están constituidas por las siguientes sales:

CuSO<sub>4</sub>                      sulfito de bario                      fosfato de hierro (II)  
Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>                      CaCO<sub>3</sub>                      nitrato de plata

1.1 Calcule los números de oxidación de los elementos metálicos en las fórmulas químicas dadas.

1.2 Escriba el nombre o la fórmula según convenga.

1.3 Escriba el algoritmo que tuvo en cuenta para nombrar y formular estas sustancias.

1.4 Clasifique la sustancia subrayada atendiendo al tipo de partículas y enlace químico que presenta.

1.5 Haga uso de la tabla de solubilidad y clasifique las sales dadas.

1.6 Mencione una aplicación del nitrato de plata en la medicina.

2. A continuación, se presenta una tabla de cationes y aniones.

| Cationes         | Aniones poliatómicos oxigenados  |
|------------------|----------------------------------|
| Na <sup>+</sup>  | (SO <sub>4</sub> ) <sup>2-</sup> |
| Mg <sup>2+</sup> | (NO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>  |
| Fe <sup>3+</sup> | (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> |

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| $\text{Ca}^{2+}$ | $(\text{CO}_3)^{2-}$ |
|------------------|----------------------|

- 2.1.- Determine el número de oxidación de los elementos químicos que conforman la fórmula de los iones poliatómicos representados.
- 2.2.- Escriba los nombres y fórmulas químicas de las sales que se forman al combinar los iones de cada hilera.
- 2.3.- ¿Qué enlace presentan estas sustancias?
- 2.4.- Clasifíquelas atendiendo al tipo de partículas.
- 2.5.- Redacte una oración con el nombre de la sal que se utiliza en la construcción.
- 2.6.- Describa la información cualitativa y cuantitativa de la fórmula de dicha sal.
3. En las cooperativas de cultivos varios del municipio para mejorar la producción de los sembradíos se utiliza como fertilizante el nitrato de potasio.
  - a)- Escriba la fórmula química de esta sustancia.
  - b)- Clasifíquela según su composición en binaria o ternaria.
  - c)- Clasifíquela teniendo en cuenta las partículas que la constituyen.
  - d) - ¿Qué tipo de enlace químico presenta?
  - c)- Describa la información cualitativa y cuantitativa que le brinda dicha fórmula química
  - d)- Mencione algunas propiedades físicas de esta sustancia.
  - e)- Redacte un breve párrafo relacionado con la importancia de los cultivos varios.
4. Las sales son compuestos iónicos, tienen gran aplicación en la industria, la vida, la agricultura y los laboratorios. A continuación, te simbolizamos una serie de cationes y aniones:  $\text{Na}^{1+}$ ,  $\text{K}^{+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $(\text{NO}_3)^{-}$ ,  $(\text{SO}_4)^{2-}$ ,  $(\text{CO}_3)^{2-}$ 
  - 4.1. Escriba la fórmula química de las sales que se puedan formar al combinar los cationes y los aniones. Nómbralas.
  - 4.2. Describa la información cualitativa y cuantitativa de una de las sales formuladas.
  - 4.3. ¿Qué tipo de enlace químico mantiene unido los iones en las sales formadas?
  - 4.4. Mencione al menos dos propiedades físicas de una de las sales formadas.
  - 4.5. Ejemplifique algunas aplicaciones de las sales según criterios dados.
  - 4.6. Defina sales ternarias.
5. En la escuela técnica José Machado Rivero, ubicada en el consejo popular 4 del municipio, se estudia la especialidad de construcción y en el polígono de práctica, se utiliza el mortero de cal: mezcla formada por hidróxido de calcio, arena y agua que se usa para unir los ladrillos, bloques y además para repellar paredes. En el proceso de endurecimiento el hidróxido de calcio se aglutina con los granos de arena y más tarde por interacción con el dióxido de carbono del aire se forma el carbonato de calcio.
  - Escriba la fórmula química de las sustancias subrayadas.
  - Calcule el número de oxidación del anión poliatómico carbonato.
  - Identifique cual pertenece a las sales ternarias.
  - Clasifique las sustancias subrayadas según su composición.
  - Represente la ecuación de la reacción que se produce en el proceso de formación del carbonato de calcio.
  - Extraiga del texto dado, dos palabras agudas, divídalas en sílabas y redacte dos oraciones con ellas.
6. Analice la siguiente relación de transformación:  $\text{Na}_{(s)} \longrightarrow \text{Na}_2\text{O}_{(s)} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_{4(s)}$ 
  - 6.1.- Nombre las sustancias representadas por las fórmulas químicas dadas.
  - 6.2.- Escriba las ecuaciones químicas de las reacciones que deben producirse en cada caso.
  - 6.3.- Clasifíquelas atendiendo a la variación o no del número de oxidación.
  - 6.4.- Señale agente oxidante y agente reductor.
  - 6.5.- ¿Qué información cuantitativa y cualitativa se puede obtener de dichas ecuaciones?
  - 6.6.- De la relación de transformación representada. Seleccione.
    - \_\_\_\_\_ Una sustancia simple
    - \_\_\_\_\_ Una sal ternaria
    - \_\_\_\_\_ Una sustancia con enlace iónico
- 6.7.- El sulfato de sodio, es utilizado en la industria como desecante. ¿Qué propiedad se pone de manifiesto?
7. El nitrato de sodio, sulfato de hierro (II) y el carbonato de níquel (II) se pueden obtener a partir de un óxido metálico y uno no metálico.
  - a)- Escriba las ecuaciones de las reacciones químicas que se llevan a cabo.
  - b)- ¿Las reacciones producidas serán de oxidación- reducción? Justifique su respuesta.
  - c)- Utilice la tabla de número de oxidación de los elementos químicos y calcule el número de oxidación del elemento metálico (catión) en cada una de las sustancias dadas.

d)- ¿Qué masa de carbonato de níquel (II) se requiere para preparar 6 L de una disolución de concentración molar igual a 25 g L<sup>-1</sup>?

e)-Redacte una oración en la que menciones la aplicación que presenta la sustancia subrayada en la medicina.

#### **4.- Valoración de la efectividad de la puesta en práctica de los ejercicios elaborados.**

El método principal para valorar y evaluar la efectividad de la aplicación de los ejercicios de nomenclatura y notación química de las sales, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en 9no grado, se hace con la aplicación del experimento pedagógico en su variante de pre-experimento, en el que se utiliza un grupo experimental y otro de control.

Este se contextualiza en la ESBU Paquito Rosales Benítez, del municipio de Manzanillo, provincia de Granma, Cuba. Dichos sujetos proceden del mismo contexto sociocultural y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química lo reciben con la misma profesora. Para la aplicación del experimento pedagógico se elabora la siguiente hipótesis de trabajo:

“si se aplican los ejercicios elaborados, relacionados con la nomenclatura y notación química de las sales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química de 9no grado, entonces se favorecerá el aprendizaje de esta asignatura en los estudiantes”.

También se determina variables relevantes, entre las que se encuentra:

- Variable independiente: los ejercicios propuestos relacionados con la nomenclatura y notación química de las sales.
- Variable dependiente: el aprendizaje de la asignatura de Química en los estudiantes de 9no grado.

Variables que se valoran teniendo en cuenta aspectos del conocimiento químico, el desarrollo de habilidades químicas específicas y la relación de estas con la utilización de las sustancias químicas inorgánicas objetos de estudio al contexto del estudiante. Para ello se delimitan indicadores los que se codifican en alto, medio y bajo.

A partir de la experiencia de las profesoras en la práctica pedagógica se valoró cada uno de los indicadores utilizados y se procedió a clasificarlos en tres grupos, según el nivel de importancia de estos para el aprendizaje de la nomenclatura y notación química, los que se explicitan en este artículo al valorar los resultados de la prueba de salida o post-test.

El resultado que se obtiene al aplicar el procedimiento anterior es siempre un número que oscila entre cero y uno, el cual expresa el nivel de conocimientos alcanzado por los estudiantes sobre la nomenclatura y notación química.

Antes de aplicar el aporte práctico se asume como estado de partida los resultados del aprendizaje del contenido relacionado con la nomenclatura y notación química de sustancias inorgánicas a través de la prueba pedagógica de entrada que se aplica a los estudiantes al finalizar el 8vo grado.

El experimento se desarrolla desde septiembre del 2018 hasta noviembre del 2018. Los ejercicios se introducen a través de las clases, de la unidad sales, del programa de Química de 9no grado; transitándose por momentos de orientación, ejecución y control del aprendizaje.

Se aplicó el primer trabajo de control parcial del grado y a través de él se mide el estado del aprendizaje después de aplicado el experimento, para cuya evaluación se utilizan los aspectos e indicadores declarados para el aprendizaje de la nomenclatura y notación química de sustancias inorgánicas las sales.

Para constatar la validez o confiabilidad se aplicó a la muestra seleccionada los ejercicios elaborados para este trabajo, teniendo en cuenta las fases del pre-experimento, en la que se tuvo en cuenta una prueba pedagógica de entrada (prueba final de 8vo grado), así como el Índice del nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes según variables valoradas y la codificación convenida para la aplicación de la propuesta y así evaluar su validación.

Se introduce los ejercicios de nomenclatura y notación química de las sales en la práctica educativa en la unidad antes mencionada, según la dosificación elaborada para el desarrollo de estas, teniendo en cuenta las indicaciones del programa para el grado. Las clases en el grupo muestra se conciben con la intención de utilizar los ejercicios, a partir de la concreción de las acciones que los conforman.

No obstante, se entregó inicialmente a la profesora un material con la información esencial de cada uno de los ejercicios, en el que se ofrece las orientaciones precisas de las acciones que se deben ejecutar. Se indicó su estudio y la anotación de las dudas surgidas en el análisis, de manera que puedan ser atendidas en la medida que fuera realizando la preparación de la asignatura.

Según la lógica explicada anteriormente y con la intención de atenuar las dificultades detectadas en el diagnóstico, fue necesario organizar sesiones de trabajo para la preparación



de los ejercicios y la aplicación práctica, incluso se modificaron algunos incisos y la docente propuso otros. Se solucionaron cada uno de los ejercicios. A la profesora se le explicó el objetivo de la labor, así como la necesidad de tomar decisiones.

La sesión comenzó con la valoración del comportamiento de los resultados del diagnóstico, lo que permitió conformar una visión global de la necesidad de la preparación. El análisis de las fortalezas y debilidades se realizó por medio del análisis de la entrevista y la encuesta, con lo que quedó conformada una serie de acciones, a partir de la preocupación de cómo ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con la línea directriz lenguaje químico y en específico con la habilidad de nombrar y formular.

El método empleado sirvió para interpretar los significados y el sentido que para la profesora tenían los resultados del diagnóstico y el comportamiento que debía asumir, a partir de la observación, comprensión y la explicación de esos resultados y la necesidad de la preparación que se debe asumir como tal.

Luego se efectuó el análisis metodológico de la unidad sales en el grado, se ubicaron los ejercicios en las clases correspondientes. Se prestó atención al dominio progresivo de los estudiantes y la atención a las diferencias individuales.

Al concluir la unidad se aplicó el primer trabajo de control parcial del grado, la que se utilizó como prueba de salida o post-test, cuyos resultados en el grupo experimental fueron:

- En el aspecto I (Dominio del contenido); indicador uno, en el que debían determinar las características esenciales que distinguen y determinan a las sales, hay 7 estudiantes en el nivel bajo, 11 en el nivel medio y 14 en el nivel alto; el indicador dos, (enunciar los rasgos esenciales de las sales ), hay 8 estudiantes en el nivel bajo, 13 en medio y en 11 en el nivel alto; Se puede concluir a partir de este resultado que se obtienen resultados superiores en los dos indicadores analizados y que sin lugar a dudas favorecen el aprendizaje de la nomenclatura y notación química de las sales.
- En el aspecto II (Desarrollo de habilidades); en el indicador tres en el que los estudiantes deben interpretar cualitativa y cuantitativamente las fórmulas químicas, hay 5 estudiantes en el nivel bajo, 16 en el nivel medio, y 11 en alto; en el indicador cuatro quedan 4 estudiantes en el nivel bajo, 15 en medio y 13 en el nivel alto, (los estudiantes que pasan para el nivel alto, reconocen los cationes y aniones que conforman las sales, colocan adecuadamente los números de oxidación, especifican cuando los cationes trabajaban con más de un número de oxidación encerrándolos entre paréntesis y con números romanos, etc.), por lo que se puede resumir, entonces, que los estudiantes transitan hacia niveles superiores al lograr vencer los objetivos del contenido químico que se está tratando.
- En el aspecto III (Utilización de las sustancias químicas inorgánicas en contexto), el indicador cinco donde deben establecer relación de la estructura-propiedad-aplicación de las sustancias hay 5 estudiantes que se encuentran en el nivel bajo, 10 en el nivel medio y 17 en el nivel alto; sobre esta base se puede expresar que los estudiantes emplean estrategias que facilitan el aprendizaje del contenido; por lo que procuran pasos trascendentales que favorecen el aprendizaje del contenido nomenclatura y notación química de las sales.

Las autoras son del criterio que se logra un índice del nivel de aprendizaje superior por los estudiantes muestreados después de aplicada la propuesta, pues los valores en su mayoría oscilan entre 1 y 2, distinto a los expresado en párrafos anteriores, incluso de 9 estudiantes suspensos solo quedan 4 estudiantes.

Las autoras concuerdan que, los estudiantes del grupo de control muestran resultados inferiores al grupo experimental, incluso persisten insuficiencias planteadas en la introducción de este artículo, así como las detectadas a través de la prueba de entrada o caracterización del estado inicial.

Para la comparación del resultado de la prueba pedagógica de salida, entre el grupo experimental y el de control, las autoras tabulan estos y quedan como se muestra a continuación:

**Tabla 1.- Resultado de la prueba pedagógica de salida según los aspectos evaluados.**

|                    | Muestra | Preguntas | 1    | 2    | 3    | 4  | 5    | 6    | 7  | 8    | 9    | 10   |
|--------------------|---------|-----------|------|------|------|----|------|------|----|------|------|------|
| Grupo experimental | 32      | Aprobados | 28   | 28   | 26   | 24 | 27   | 25   | 24 | 27   | 27   | 27   |
|                    |         | %         | 87.5 | 87.5 | 81.2 | 75 | 84.3 | 78.1 | 75 | 84.3 | 84.3 | 84.3 |
| Grupo de control   | 34      | Aprobados | 26   | 24   | 22   | 20 | 23   | 20   | 22 | 24   | 23   | 25   |

|  |  |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|--|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  |  | % | 76.4 | 70.5 | 64.7 | 58.8 | 67.6 | 58.8 | 64.7 | 70.5 | 67.6 | 73.5 |
|--|--|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

**Fuente:** Elaborada por las autoras a partir de la aplicación de la prueba pedagógica de salida.

**Leyenda:**

1. Nombrar sales haloideas
2. Formular sales haloideas
3. Nombrar sales oxigenadas
4. Formular sales oxigenadas
5. Calcular números de oxidación
6. Clasificar sustancias químicas
7. Clasificar enlace químico
8. Completar ecuación química
9. Interpretación cuantitativa.
10. Aplicación química de las sales.

El resultado obtenido y mostrado a través de la tabla, muestra la efectividad de la propuesta al aplicar los ejercicios de nomenclatura y notación química de las sales, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en el 9no grado.

Con el objetivo de efectuar el análisis de los resultados de la variante experimental asumida en la presente investigación como parte de la aplicación del experimento pedagógico, se utilizó la prueba paramétrica denominada prueba t student para la comparación entre los valores medios con un 95% de confianza es decir  $\alpha = 0,05$ . De este modo efectuar el procesamiento estadístico de los resultados obtenidos en la prueba pedagógica inicial y en la prueba pedagógica final, con vista a determinar si existen diferencias significativas entre ambas, en cuanto al índice del nivel de aprendizaje de la nomenclatura y notación química antes y después de aplicada la propuesta.

**Tabla 2.- Resultado de los estadígrafos.**

|   | N  | Media | Desviación típica | Mínimo | Máximo |
|---|----|-------|-------------------|--------|--------|
| Índice del Nivel de Aprendizaje (INA) ANTES   | 32 | ,615  | ,0062             | ,00    | 1,00   |
| Índice del Nivel de Aprendizaje (INA) DESPUES | 32 | 1,076 | ,076              | ,00    | 2,00   |

**Fuente:** Elaborada por las autoras a partir de la aplicación en la práctica del experimento pedagógico.

## CONCLUSIONES.

- Los fundamentos teóricos analizados vinculados con el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y lo relacionado con la nomenclatura y notación química evidencian la necesidad de sistematizar este tema y permitió la elaboración de la fundamentación teórica de la propuesta.
- Los fundamentos teóricos asumidos posibilitaron la elaboración de los ejercicios teniendo en cuenta la relación estructura-propiedad-aplicación de las sales, la información cualitativa y cuantitativa de los nombres y fórmulas de este tipo de compuesto químico, la aplicación de reglas para nombrar y formular, realizar el cálculo de números de oxidación, así como vincular el conocimiento teórico con la vida práctica.
- La aplicación de los ejercicios propuestos permitió percibir cambios instructivos, educativos y desarrolladores en los estudiantes relacionados con el aprendizaje de la Química, el desarrollo de habilidades específicas de la asignatura, así como corroborar la hipótesis de trabajo formulada en el experimento pedagógico.

## BIBLIOGRAFÍA.

- ✓ Addine Fernández, F. (2004). Principios para la dirección del proceso pedagógico. En Compendio de Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
- ✓ Colectivo de autores. (1984). Diccionario Filosófico. Moscú: Progreso.
- ✓ Colectivo de autores. (1986). Diccionario Pequeño Larousse Ilustrado. La Habana: Instituto del Libro.
- ✓ Colectivo de autores. (1997). Didáctica General. La Habana: Pueblo y Educación
- ✓ Diccionario Básico Escolar. (2009) Tercera Edición Santiago de Cuba. Editorial Oriente
- ✓ Fiallo, J, Cerezal J. y Hedesa Y. (2008). La investigación pedagógica: una vía para elevar la calidad educativa. Lima: Ruta Pedagógica.
- ✓ Galán Sánchez, R. (1951). Química General. La Habana: Pueblo y Educación
- ✓ González Serra, D. J. (2008). Psicología de la motivación. La Habana: Ciencias Médicas.

- ✓ González Soca, A. (2002). Diagnóstico Pedagógico Integral. En C.D. autores, Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
- ✓ Hedesá Pérez, Ysidro. (2010). Didáctica de la Química: una experiencia cubana. La Habana. Pueblo y Educación.
- ✓ Hedesá, Y. (2002). Química Secundaria Básica Parte 2. Cuarta impresión. La Habana: Pueblo y Educación.
- ✓ Hedesá, Y. (2002). Química Secundaria Básica. Parte 1. Cuarta impresión. La Habana: Pueblo y Educación .
- ✓ Hedesá, Y. (2009). Química Secundaria Básica Parte 2. Octava reimpresión. La Habana: Pueblo y Educación..
- ✓ Hedesá, Y. (2013). Didáctica de la Química. La Habana: Pueblo y Educación.
- ✓ Hernández Sampier, R. (2003). Metodología de la Investigación. La Habana: Félix Varela.
- ✓ Hernando Seguí, D. D. (1986). Estudios de las diversas notaciones químicas. La Habana: Pueblo y Educación
- ✓ Herryman Munilla, E y otros. (2013). Química General I. La Habana: Ministerio de Educación. Universidad de Ciencias Pedagógicas.
- ✓ Kiruchkin D. M. y otros. (1987). Selección de temas de metodología de la enseñanza de la Química. La Habana: Pueblo y Educación
- ✓ Klingberg, L. (1978). Introducción a la Didáctica General. La Habana: Pueblo y Educación.
- ✓ León Ramírez, R. (1985). Química General. La Habana: Pueblo y Educación.
- ✓ Nocedo León, I. (2001). Metodología de la Investigación (parte 2). La Habana: Pueblo y Educación.
- ✓ Puig, S. (2003). Niveles de desempeño cognitivos. ICCP.Las Villas. En Los niveles de asimilación y niveles de desempeño cognitivo. Reflexiones. Cuba: Ecured.
- ✓ Rojas Arce, C. (2002). Metodología de la enseñanza de la Química. La Habana: Pueblo y Educación.
- ✓ Silvestre Oramas, M. y Zilberstein, J. (1998). Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.
- ✓ Vigostky, L. S. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. La Habana: Científico-Técnica.
- ✓ Vigotsky, L. S. (1988). Pensamiento y lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación.