

# Sistema de ejercicios para el desarrollo de habilidades en nomenclatura y notación química de sustancias inorgánicas\*

**Yenys Rodríguez Fernández** [yrodriguezfernandez@udg.co.cu](mailto:yrodriguezfernandez@udg.co.cu)

**Tárcila Espinosa Domínguez** [tespinosad@udg.co.cu](mailto:tespinosad@udg.co.cu)

**Yiuska Jerez Beritán** [yjerez@udg.co.cu](mailto:yjerez@udg.co.cu)

**Luis Enrique Yero** [lyero@udg.co.cu](mailto:lyero@udg.co.cu)

**Roberto Sosa Gutierrez** [rsosa@udg.co.cu](mailto:rsosa@udg.co.cu)

Ciencias de la Educación

Universidad de Granma (Cuba).

**Resumen:** Se propuso un sistema de ejercicios para favorecer el desarrollo de habilidades en el estudio de la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas en sus diferentes representaciones en los estudiantes de noveno grado. El aporte práctico radica en un sistema de ejercicios químicos organizados por niveles de desempeño cognitivos. En la investigación se emplearon métodos teóricos como: análisis-síntesis, inducción-deducción y matemáticos-empíricos: observación, encuesta y prueba pedagógica. El sistema de ejercicios permite revertir las habilidades que poseen los estudiantes en cuanto a la nomenclatura y notación química de sustancias inorgánicas en sus diferentes representaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química.

**Palabras clave:** habilidades; nomenclatura; notación química; sustancias inorgánicas.

---

\* Recibido: 8 febrero 2017 / Aceptado: 30 noviembre 2017.

## System of exercises for the development of skills in nomenclature and chemical notation of inorganic substances

**Abstract:** An exercise system was proposed to favor the development of skills in the study of the nomenclature and chemical notation of inorganic substances in their different representations in 9th grade students. The practical contribution lies in a system of chemical exercises on the nomenclature and chemical notation of inorganic substances in their different representations organized by levels of cognitive performance. The research used theoretical methods such as: analysis-synthesis, induction-deduction and empirical mathematics: observation, survey and pedagogical test. The system of exercises, allows to revert the abilities that possessed the students in the nomenclature and chemical notation of the inorganic substances in their different representations in the teaching-learning process of the subject of Chemistry.

**Key words:** abilities; nomenclature; chemical notation; inorganic substances.

## Introducción

En Cuba la escuela es la institución social a la cual el Estado y el Partido le han encomendado la misión de conducir el proceso educativo, que conlleva a la formación y desarrollo de las nuevas generaciones.

El proceso de enseñanza aprendizaje en el siglo XXI necesita de una labor educativa de excelencia, pero esta no se logra solo con normativas. Una función fundamental la desempeñan los profesores; ellos deben concretar los profundos cambios desde una nueva proyección de la revolución educacional, materializada en los programas de la revolución en el contexto de la batalla de ideas, que se instrumenta en la práctica para elevar una cultura general integral de todos los ciudadanos, como respuesta a las necesidades de la época y de la sociedad.

La enseñanza en el nivel medio tiene como fin la formación integral del adolescente sobre la base de una cultura integral general que le permita estar plenamente identificado con su nacionalidad. Conocer y entender su pasado le permitirá enfrentar su presente y su preparación futura para adoptar, de manera consciente, la opción del socialismo, que garantice la defensa de las conquistas sociales y la continuidad de la obra de la Revolución, en sus formas de sentir, de pensar y de actuar.

A partir de la definición de los objetivos formativos generales y por grados para el nivel medio es necesario precisar el papel de la Química como asignatura, para lograr su vínculo con la vida y su responsabilidad en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, como base y parte esencial de la formación comunista, integral y armónica de su personalidad.

La química es una ciencia teórico-experimental calificada para movilizar la actividad cognitiva de los alumnos de forma creativa (Sandoval, Mandolesi & Cura, 2013). Si el alumno entiende las bases del fenómeno con el problema en donde se aplica ese conocimiento, seguramente podrá dar sentido a lo aprendido y, por tanto, apropiarse de dicho conocimiento mediante estrategias cognitivas propias (Ausubel, 2002). La enseñanza de la formulación química, que se realiza en la enseñanza secundaria, constituye por sus dificultades un verdadero reto para el profesorado (Fernández, 2013).

La nomenclatura y notación química de las sustancias simples y compuestas se comienza a estudiar como parte del contenido a partir de octavo grado, pero desde mucho antes los estudiantes ya han interactuado con ellas, dando nombres comunes a las sustancias que conoce. En la educación media siempre han existido insuficiencias en la enseñanza de la Química, específicamente en la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas.

A pesar de los distintos perfeccionamientos y ajustes curriculares que se introducen en diferentes planes de estudio no se ha podido lograr en toda su intención que los estudiantes cambien el rol pasivo que en ocasiones manifiestan en su aprendizaje y conllevan a las dificultades que interfieren el desarrollo de habilidades, afectando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la aplicación de los métodos empíricos como: la observación, entrevistas, encuestas, revisión documental y prueba pedagógica se detectaron dificultades, entre las que se encuentran:

- Poco dominio del nombre y el símbolo de los elementos de la tabla periódica.
- Insuficiencia al trabajar con el grado de oxidación de las sustancias.
- Insuficiencias en la aplicación correcta del procedimiento para la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas.
- Pobre propuesta de sistemas de ejercicios para la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas.
- Insuficiente trabajo con la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas.
- Pobre preparación metodológica y del contenido por parte del profesor para enfrentar el proceso docente educativo.

Estas insuficiencias se revelan a partir de la contradicción interna que se produce entre el contenido referido nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas y la estructuración lógica de los procedimientos para desarrollar la habilidad. Todo lo anterior atenta, de una u otra forma, hacia el desarrollo de la formación de habilidades en la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas en sus diferentes representaciones.

Teniendo en cuenta las dificultades detectadas se define como objetivo de la investigación elaborar un sistema de ejercicios para favorecer el desarrollo de las habilidades de nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas, en sus diferentes representaciones, en los estudiantes de noveno grado de la ESBU Pedro de Céspedes del Castillo del municipio de Media Luna.

### **Materiales y métodos**

Se tomó como caso de estudio los 105 estudiantes del noveno grado, distribuidos en tres grupos de la ESBU Pedro de Céspedes del Castillo. Para la selección de la muestra se aplicó el método probabilístico por conglomerado y luego se seleccionó por el muestreo aleatorio simple el 9<sup>no</sup> 1, cuya matrícula era de 45 estudiantes, lo cual representa el 42,8 % de la población; además de los tres profesores que imparten la asignatura.

Para el cumplimiento de las tareas propuestas fueron utilizados los siguientes métodos:

#### **Del nivel teórico del conocimiento:**

Histórico-lógico: para el análisis de la evolución histórica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en relación con la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas, para acercarnos a los antecedentes y determinar la acción a realizar.

Análisis-síntesis: se empleó para determinar los elementos esenciales que intervienen en el desarrollo de habilidades nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas y llegar a generalizaciones; además, en la descripción histórica del problema que se investiga a partir de su contextualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en el noveno grado.

Inducción-deducción: para el análisis de los requisitos a tener en cuenta en la dirección y orientación del proceso de desarrollo de habilidades; así como tipos de tareas docentes que se le plantean a los estudiantes, ambos analizados desde la literatura científica y de la práctica escolar. Precisar los objetivos principales a alcanzar en la unidad y los conocimientos necesarios para fundamentar, desde el punto de vista psicológico, filosófico y metodológico, el sistema de ejercicio para su implementación en las clases.

Enfoque de sistema: para la conformación del sistema de ejercicios a partir del sistema de clases de prácticas y la estructura del sistema operacional para las habilidades nombrar y formular sustancias inorgánicas en sus diferentes representaciones.

Métodos matemáticos-estadísticos: La estadística descriptiva se utilizó en el manejo de toda la información estadística que fue recogida en cifras, porcentajes, tabulaciones, ordenamientos.

### **Del nivel empírico del conocimiento:**

Observación: con el objetivo de verificar el tratamiento metodológico de los profesores que imparten la asignatura a las clases de nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas para fortalecer en los estudiantes la habilidad.

Revisión documental: de los materiales docentes con que cuenta el profesor para conducir la preparación de sus estudiantes en la asignatura de Química, del programa de la asignatura, de la dosificación de las clases en función de las teleclase, el plan de clases de los profesores, los cuadernos de los estudiantes, el plan de preparación de la asignatura, las resoluciones, documentos, folletos y orientaciones que fundamentan el modelo actual de Secundaria Básica.

Encuesta: para conocer el criterio de los estudiantes con respecto al conocimiento que poseen sobre la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas.

Prueba pedagógica: para conocer el grado de desarrollo de la habilidad nombrar y formular en los estudiantes.

Método experimental: en su variante pre-experimento para constatar la efectividad del sistema de ejercicios para nombrar y formular sustancias químicas en sus diferentes representaciones con su implementación en las clases de Química para el noveno grado (Nocedo de León, 2001).

### **Sistema de ejercicios**

Un sistema de ejercicios no es un grupo cualquiera de ejercicios. Este conjunto debe cumplir determinados principios, deben estar en correspondencia con los

objetivos que se propone (asimilación de conceptos, procedimientos) (Labarrere, 1987).

Los sistemas de ejercicios para desarrollar habilidades deben tener las siguientes características: estar concebido de lo simple a lo complejo, con un carácter sistémico y sistemático; y que contribuya a la formación integral de los estudiantes (Ferrer, 2002).

Para concebir un sistema de ejercicios con las características antes expuestas se requiere de un diagnóstico certero para que el profesor conozca en detalles la zona de desarrollo actual (ZDA) de cada alumno que tiene en el aula y así poder incidir en la zona de desarrollo potencial (ZDP), graduando los ejercicios de diversas maneras, tantas como estudiantes tenga (Vygotski, 1995).

El sistema de ejercicios está estructurado por niveles y subsistemas donde el componente rector es el objetivo general del mismo. Cada nivel tiene como componente el objetivo específico de este y los ejercicios que dan cumplimiento al mismo, los cuales se encuentran interrelacionados, ordenados. Estos ejercicios, a la vez, constituyen subsistemas dentro de otro nivel. Entre cada uno de los elementos del subsistema hay relaciones de coordinación (se apoyan unos en otros) y también existe subordinación entre los subsistemas (los objetivos del sistema menor depositan al sistema mayor, los subsistemas inferiores sirven de base a los superiores y estos, a su vez, se subordinan a los inferiores y todos al objetivo general del sistema, es decir, al sistema mayor).

El sistema, en general, promueve nuevas exigencias, pues, los ejercicios se van graduando, de forma tal que requieran de un análisis más profundo por parte del alumno y aplique conocimientos anteriores; además, los pueda aplicar luego en contenidos posteriores.

Para la elaboración de los ejercicios se realizaron los siguientes pasos:

1. Revisión de la bibliografía referente al tema.
2. Elevación gradualmente el nivel de dificultad, complejidad y actualidad.
3. Inclusión de ejercicios básicos de nombrar y formular sustancias inorgánicas en sus diferentes representaciones.
4. Los ejercicios propuestos incluyen datos tomados de la realidad objetiva.

Todos los elementos antes expuestos se concatenaron a la hora de confeccionar cada uno de los ejercicios. El autor primeramente realizó un estudio minucioso de la bibliografía encontrada referente al tema.

Con el objetivo de que los mismos no se convirtieran en una reproducción mecánica, sino más bien en una apropiación consciente del contenido, fue elevando gradualmente el nivel de dificultad, complejidad y actualidad.

### **Implementación del sistema de ejercicios**

#### **Condiciones previas para el tratamiento de los ejercicios de nombrar y formular sustancias inorgánicas en sus diferentes representaciones**

1. Conocer el nombre y el símbolo de los elementos químicos.
2. Determinar los números de oxidación, valencias y la clasificación de las sustancias según composición, tipo de sustancia y propiedad.
3. Determinar las reglas a utilizar según la clasificación dada.
4. Aplicación de la regla.

El profesor debe dominar el nivel en que se encuentra cada alumno, es decir, conocer las diferencias individuales, así como la actualización del diagnóstico inicial.

A continuación, se expone un sistema de ejercicios que responde a los niveles de desempeño actuales, de esta forma se hace hincapié en dos aspectos íntimamente interrelacionados: el grado de complejidad con que se quiere medir este desempeño cognoscitivo y al mismo tiempo la magnitud de logros del aprendizaje alcanzado en la asignatura, que constituye el caso específico que se aborda.

### **Propuesta del sistema de ejercicios**

#### **Ejercicio 1**

1. Completa los espacios en blanco y memoriza tu respuesta.
  - a) Atendiendo a su composición, las sustancias se clasifican en \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.
  - b) Las sustancias simples están constituidas por \_\_\_\_\_ solo elemento químico. Las sustancias compuestas están constituidas por \_\_\_\_\_ de un elemento químico.
  - c) Las sustancias se clasifican según el tipo de partícula en \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.



- d) Las sustancias simples pueden ser \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_ y se clasifican en \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.
- e) Las sustancias compuestas pueden ser: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, entre otras.
- f) El enlace covalente puede ser \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_.
- g) El enlace polar se caracteriza por la atracción simultánea de dos \_\_\_\_\_ sobre electrones compartidos por \_\_\_\_\_ átomos de \_\_\_\_\_ electronegatividad.
- h) El enlace apolar se caracteriza por la atracción simultánea de dos \_\_\_\_\_ sobre electrones compartidos por \_\_\_\_\_ átomos de \_\_\_\_\_ electronegatividad.
- i) Enlace metálico se caracteriza por la atracción simultánea de los electrones del enlace por \_\_\_\_\_ núcleos.
- j) Enlace iónico se caracteriza por la atracción de \_\_\_\_\_ en virtud de las cargas \_\_\_\_\_.
- k) Las sustancias atómicas presentan enlace \_\_\_\_\_.
- l) Las sustancias iónicas presentan enlace \_\_\_\_\_.

## Ejercicio 2

2. Completa las reglas siguientes según corresponda y memorice su respuesta. Reglas para determinar el grado de oxidación de los elementos químicos en las sustancias:

- a) En las sustancias simples, el grado de oxidación de cualquiera de sus átomos es \_\_\_\_\_.
- b) En los iones simples, el grado de oxidación es \_\_\_\_\_ a la carga del ión.
- c) En todos los compuestos oxigenados, excepto en los peróxidos, superóxidos y compuestos del flúor el grado de oxidación del oxígeno es \_\_\_\_\_.
- d) En todos los compuestos hidrogenados, excepto en los hidruros de metales activos como el Na y Ca, el grado de oxidación del oxígeno es \_\_\_\_\_.
- e) En los hidruros de metales activos el grado de oxidación del oxígeno es \_\_\_\_\_.
- f) En todos los haluros (fluoruros, cloruros, bromuros y yoduros), el grado de oxidación del hidrógeno es \_\_\_\_\_.
- g) En los sulfuros el grado oxidación del azufre es \_\_\_\_\_.

- h) La suma algebraica de los grados de oxidación de todos los átomos, en la fórmula de un compuesto, es igual a \_\_\_\_\_.
- i) La suma algebraica de los grados de oxidación, en los iones poliatómicos, es igual a la carga del \_\_\_\_\_.

Los ejercicios 1 y 2 le permiten al alumno recordar las reglas para determinar el grado de oxidación de los elementos en las sustancias inorgánicas, así como determinar las características que le posibilitan identificar los tipos de enlace que conoce. Para su solución puede consultar los cuadros de las páginas 1 y 2 del libro de texto de décimo grado y las reglas generales para la determinación de los grados de oxidación.

### Ejercicio 3

3. Identifica el nombre de los elementos químicos presente en cada afirmación, escriba el símbolo y la fórmula que le corresponde.

Los alquimistas y, algún tiempo después, los químicos denominaron a los metales con nombres de planetas. Al oro le llamaron sol; a la plata, Luna; al mercurio, Mercurio; al cobre, Venus; al hierro, Marte; al estaño, Júpiter; al plomo, Saturno.

En 1969 Brandt descubrió el fósforo. A mediados del siglo XVIII fueron descubiertos el níquel, el cobalto y se aprendió a obtener el metal zinc de la tierra zíncica. En 1748, en América, Antonio Ulloa descubrió un nuevo metal parecido a la plata, el platino.

En el transcurso de 14 años (1804 a 1818) se descubrieron 14 elementos, los mencionados anteriormente más los siguientes: yodo, cadmio, selenio, litio, bromo, torio, aluminio, vanadio y rutenio.

En el siglo XX el magnesio fue descubierto por segunda vez y en seguida se conquistó un lugar firme como metal de construcción de aviones. Las piezas de magnesio poseen gran rigidez y resistencia a la fatiga.

El litio se encuentra en las aguas minerales y los médicos adjudican a las aguas ricas en litio cualidades curativas.

Todos los aceros complejos (llamados aleaciones) se componen de una serie de metales semejantes entre sí: hierro, titanio, níquel, cobalto, cromo, vanadio, magnesio, molibdeno y wolframio.

El carbono es el único elemento que se funde a temperatura por encima de  $3\ 350^{\circ}$ ; se halla en la naturaleza en tres formas: como sustancia viva, como depósito de carbón y petróleo en la zona superficial de la corteza terrestre y en forma de óxido, anhídrido carbónico, existe en la atmósfera y en las aguas de los ríos y océanos.

El hombre se compone de los mismos elementos químicos que constituyen la naturaleza muerta: yodo, flúor, cobre, hierro, azufre, sodio, calcio, carbono, oxígeno, aluminio, manganeso, arsénico, plomo, bromo, silicio, cinc, magnesio, cloro, potasio, titanio, nitrógeno, hidrógeno, fósforo.

3.1 En relación con el ciclo de los elementos en la naturaleza:

- a) Identifica estos elementos en las afirmaciones dadas.
- b) ¿Cómo puedes explicar que el suministro de estos no termine?
- c) Plantea ejemplos que ilustren cómo se realizan los ciclos de los elementos en la naturaleza.
- d) Ejemplifica cómo el hombre puede contribuir a la protección de los elementos en la naturaleza.

3.2 Realiza un cuadro resumen donde incluyas todas las sustancias anteriormente mencionadas, teniendo en cuenta las siguientes características: tipo de sustancias, enlace químico, temperatura de fusión, conductividad eléctrica, propiedades metálicas. Auxíliate de los cuadros del libro de texto (página 2) de décimo grado.

Para la solución de este ejercicio los estudiantes deben dominar el nombre de los elementos químicos, así como el símbolo; deben utilizar para ello la tabla periódica, libro de texto de química y biología u otra bibliografía que trate sobre el tema. (Colectivos de autores, 1978).

#### Ejercicio 4

4. Nombra o formula las sustancias siguientes:

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1) Yodo                | 6) Yodo                    |
| 2) Cloruro de sodio    | 7) Cloruro de cesio        |
| 3) Óxido de hierro (3) | 8) Óxido de estroncio (1v) |
| 4) Octazufre           | 9) Magnesio                |
| 5) Níquel              | 10) Sulfuro de talio       |

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| 11) Cobre                          | 22) CuO               |
| 12) Dióxido de silicio             | 23) FeO               |
| 13) Dióxido de carbono             | 24) HF                |
| 14) Óxido de cinc                  | 25) HBr               |
| 15) Carbono                        | 26) K <sub>2</sub> S  |
| 16) Dioxígeno                      | 27) Mg                |
| 17) H <sub>2</sub>                 | 28) Ca                |
| 18) N <sub>2</sub>                 | 29) Li <sub>2</sub> S |
| 19) N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 30) CuI               |
| 20) Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> | 31) HK                |
| 21) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |                       |

4.1- Clasifica las sustancias según composición, tipo de enlace y propiedad.

4.2- Determina el grado de oxidación de los iones metálicos presentes y el del oxígeno en los óxidos.

4.3- ¿Qué metales nombrados en el ejercicio se extraen en las fábricas de Moa, en Holguín? Menciona algunas aplicaciones de los metales. Formula y nombra los óxidos que forman estos metales.

4.4- En relación con el ciclo de los elementos en la naturaleza responde:

a) Identifica cuáles son los que se mencionan en el ejercicio.

b) ¿Cómo puedes explicar que el suministro de estos no termine?

c) Plantea ejemplos que ilustren cómo se realizan los ciclos de los elementos en la naturaleza.

d) Ejemplifica cómo el hombre puede contribuir a la protección de los ciclos de los elementos en la naturaleza.

Para la solución de este ejercicio el alumno debe dominar las reglas de nomenclatura y notación química de las sustancias simples y compuestas (metales, no metales, óxidos, hidruros y sales binarias), teniendo presente la clasificación según: composición, tipo de partícula y propiedad, así como tipos de enlace que conoce; puede auxiliarse de las tablas de las páginas 1 y 2 del libro de texto. Para determinar el grado de oxidación de las sustancias debe apoyarse de las reglas

generales y saber, en algunos casos, la solución de ecuaciones lineales (Colectivos de autores, 1978).

### Ejercicio 5

5. A continuación te ilustramos una muestra de iones:

$K^+$        $NO_2^-$      $Al^{3+}$        $NO_3^-$      $Na^+$        $H^+$

$Ba^{2+}$      $O^{2-}$      $SO_4^{2-}$      $Ca^{2+}$      $Mg^{2+}$

$Cu^{2+}$      $Fe^{2+}$      $Br^-$        $OH^-$

a)-Formula y nombra todas las sustancias posibles a formarse.

b)-Agrúpalas de acuerdo al tipo de enlace.

c)-Selecciona una sustancia que sea molecular, otra iónica y, además, una atómica.

d)- Identifica una sustancia de las formas que tenga que ver con la composición de la hemoglobina de la sangre.

e) Determina el grado de oxidación de los elementos nitrógeno y azufre, en sus iones poliatómicos.

Para la solución de este ejercicio el alumno debe dominar las reglas de nomenclatura y notación química de las sustancias simples y compuestas, teniendo presente la clasificación según: composición, tipo de partícula y propiedad, así como tipos de enlace que conoce; puede auxiliarse de las tablas de las páginas 1 y 2 del libro de texto. Para determinar el grado de oxidación de las sustancias debe apoyarse de las reglas generales y saber, en algunos casos, la solución de ecuaciones lineales. Este ejercicio permite desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes (Colectivos de autores, 1978).

### Ejercicio 6

6. Dadas las afirmaciones siguientes:

a)-Su aula está pintada por dentro con una pintura blanca de poca duración.

b)-La usamos en casa para resaltar los sabores de los alimentos.

c)-Es un excelente combustible, aunque no se utiliza mucho con este fin, su reacción con el oxígeno es fuertemente exotérmica.

d)- ¿Qué sustancia reacciona con el dinitrógeno y se obtiene amoníaco?

e) ¿Qué aplicaciones tiene el amoníaco para la industria?

f) -El dióxígeno lo necesitamos para poder vivir.

g)-Las lluvias ácidas quemar las hojas de los árboles, deterioran monumentos y provocan la erosión de los suelos; el dióxido de azufre y el dinitrógeno son los responsables de estas lluvias.

h)-El sulfato de hierro (III) y el cloruro de sodio se utilizan como desinfectantes.

6.1 -Nombra y formula las sustancias presentes en cada caso.

6.2 ¿Qué información cualitativa brinda cada una?

6.3 -El dióxígeno es una sustancia muy importante para la vida, porque sin ella no podemos respirar, al hacerla reaccionar con las sustancias simples de los elementos del periodo 3 de la tabla periódica se forman óxidos.

a)-Escribe las ecuaciones de las reacciones químicas que se producen.

b) Nombra las sustancias productos obtenida en cada reacción. Clasifica los óxidos en metálicos y no metálicos.

c)-Identifica el tipo de partículas que presenta cada uno.

d)- ¿Qué enlace tiene cada uno?

Para la solución de este ejercicio el alumno debe conocer las aplicaciones de las sustancias en la vida cotidiana, dominar las reglas de nomenclatura y notación química de las sustancias simples y compuestas, teniendo presente la clasificación según: composición, tipo de partícula y propiedad, puede auxiliarse de las tablas de las páginas 1 y 2 del libro de texto de décimo. Para determinar el grado de oxidación de las sustancias debe auxiliarse de las reglas generales y saber en algunos casos la solución de ecuaciones lineales. Este ejercicio permite desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes.

## Ejercicio 7

7-Formula las sustancias químicas que aparecen en cada caso:

a)-La disolución acuosa del sulfato de magnesio tiene propiedad laxativa por lo que se utiliza como laxante.

b)-Los sueros fisiológicos que se utilizan para el tratamiento de algunas enfermedades son disoluciones de cloruro de sodio.

c)-El óxido de calcio se emplea en la industria azucarera para controlar la acidez del guarapo.

d)-La suspensión de hidróxido de calcio se utiliza como pintura de poca duración.

e)-Los ácidos sulfúricos clorhídricos son utilizados en las soldaduras para eliminar las capas de óxido que tienen algunos metales.

7.1-Di qué enlaces presenta cada una de las sustancias.

7.2-Identifica qué tipo de partículas posee cada una de las sustancias.

7.3 ¿Qué es el efecto invernadero? ¿Es beneficioso o perjudicial para el hombre, cómo se puede evitar su variación?

Para determinar la efectividad del sistema de ejercicios se realizó un experimento con medición antes y después. Este se aplicó durante el curso 2015-2016 a un total de 45 estudiantes, que fueron parte de la muestra caracterizada en el presente trabajo, por lo que constituye su medición inicial. Como se ha explicado, el sistema de ejercicios se planificó a partir de las necesidades educativas de cada estudiante descubiertas en el diagnóstico inicial y en su aplicación se observaron las siguientes características:

Aumento gradual de la necesidad de la Matemática para resolver ejercicios de nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas en sus diferentes representaciones hasta alcanzar en el último período altos niveles de motivación.

Predominio de la atención voluntaria, lo cual aumenta su estabilidad y concentración.

Mejoría en los procesos de la memoria y la conciencia, lo que se manifiesta en la comprensión e interpretación de los ejercicios que se plantean.

Necesidad de utilizar ejercicios variados para estimular la motivación y la concentración.

### **Conclusiones**

Al finalizar el experimento ocho estudiantes se mantienen con una categoría de Regular, los cuales aún poseen algunos errores al expresar el resultado final de las operaciones; 35 culminaron con una categoría de Bien en la manifestación de la habilidad, esto quiere decir, buena motivación y habilidad adquirida en la aplicación del procedimiento de nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas en sus diferentes representaciones. Hay que señalar que al finalizar el experimento dos estudiantes poseen insuficiencias en la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas por lo que es necesario una atención más diferenciada en correspondencia con las características psicológicas que poseen.

### **Referencias bibliográficas**

- AUSUBEL, D. P. 2002. *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Paidós, Barcelona.
- COLECTIVOS DE AUTORES. 1978. *Química: Libro de Texto*. Pueblo y Educación, La Habana.
- FERNÁNDEZ, M. 2013. La formulación química en la formación inicial del profesorado: concepciones y propuesta. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10(Núm. Extraordinario): 678-693.
- FERRER, M. 2002. *Habilidades Pedagógicas*. Tesis doctoral. Universidad de La Habana.
- LABARRERE, A. 1987. *La solución y la formulación de problemas como forma de contribución al desarrollo de habilidades y al pensamiento matemático*. Pueblo y Educación, La Habana.
- NOCEDO DE LEÓN, I. 2001. *Metodología de la investigación educativa*. Segunda Parte. Pueblo y Educación, La Habana.



SANDOVAL, M.; MANDOLESI, M. & CURA, R. 2013. Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educación y educadores* 16(1): 126-138.

VYGOTSKI, L. S. 1995. *Pensamiento y lenguaje*. Paidós, Buenos Aires.