



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MANIZALES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

HABILIDADES DEL PENSAMIENTO: UNA POSIBILIDAD PARA LA ENSEÑANZA
APRENDIZAJE DE NOMENCLATURA INORGÁNICA

THINKING SKILLS: A CHANCE FOR THE LEARNING OF INORGANIC
NOMENCLATURE

CHRISTIAN CAMILO ARENAS BETANCURTH

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MANIZALES

2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

HABILIDADES DEL PENSAMIENTO: UNA POSIBILIDAD PARA LA ENSEÑANZA
APRENDIZAJE DE NOMENCLATURA INORGÁNICA

CHRISTIAN CAMILO ARENAS BETANCURTH

Trabajo de grado para optar al título de

Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director

Magister JORGE EDUARDO GIRALDO ARBELÁEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

MANIZALES

2016

Dedicatoria

A todos aquellos actores involucrados en mi crecimiento personal e intelectual, especialmente a mi esposa quien aportó gran parte de su tiempo, paciencia y conocimiento para el desarrollo de este trabajo.

Agradecimientos

A mi esposa y amiga Bibiana Gómez por su incansable dedicación, entusiasmo y entrega en el desarrollo de este trabajo.

A mis padres y abuelos maternos por su incondicional apoyo moral en mi proceso formativo.

Al profesor Jorge Eduardo Giraldo Arbeláez por su tiempo y valiosa cooperación en la orientación de este trabajo

A la señora rectora de la institución educativa Félix Naranjo por su comprensión y apoyo.

A mi amigo Jairo Andrés Velázquez Sarria por sus valiosas opiniones que alimentaron el desarrollo de este trabajo.

A los estudiantes del grado decimo (2015) de la institución educativa Félix Naranjo por su disposición y colaboración.

A mi compañero Juan Manuel Toro por sus frases de aliento.

A los docentes de la maestría por el aporte de sus valiosos conocimientos.

Contenido

	Pág.
Resumen	VIII
Abstract	VIII
Lista de tablas	X
Lista de gráficas	X
Lista de figuras	XI
Introducción	13
1. Planteamiento de la propuesta	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Justificación	17
1.3 Objetivos	18
1.3.1 Objetivo general	18
1.3.2 Objetivos específicos.....	18
2. Marco teórico	19
2.1 Antecedentes	19
2.2 unidad didáctica: Una propuesta para el desarrollo de las habilidades de pensamiento	21
2.3 La nomenclatura química inorgánica en el proceso dialógico de la química como ciencia.....	23
2.4 Habilidades del pensamiento, una propuesta para la enseñanza aprendizaje de la Nomenclatura química inorgánica	26
3. Metodología	29
3.1 Enfoque del trabajo	29

3.2 Contexto	29
3.3 Fases del trabajo	30
4 Análisis de resultados	34
4.1 Resultados cuestionarios iniciales	34
4.1.1 Cuestionario inicial de ideas previas en nomenclatura química inorgánica	34
4.1.2 Cuestionario inicial para la selección de habilidades de pensamiento .41	
4.1.2.1 Proceso de selección de las habilidades a desarrollar en la unidad didáctica	45
4.2 Resultados cuestionario final	48
4.3 Comparación de resultados cuestionario inicial y cuestionario final	55
5. Unidad didáctica: “pensando y mis habilidades mejorando”	63
6. Conclusiones y recomendaciones	101
6.1 Conclusiones	101
6.2 Recomendaciones	102
Referencias bibliográficas	103
Anexos	107
Anexo 1. Cuestionario inicial para la selección de habilidades de pensamiento	107
Anexo 2. Cuestionario inicial de ideas previas en nomenclatura química inorgánica	109

Resumen

El presente trabajo de profundización, se basó en la construcción y aplicación de una unidad didáctica fundamentada en tres habilidades de pensamiento propuestas por Robert Marzano: Clasificación, abstracción y elaboración de fundamentos; con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes del único grado decimo de la institución educativa Félix Naranjo de San Diego, Samaná (Caldas). Para ello se utilizó un enfoque cuantitativo-descriptivo, el cual se desarrolló a partir de la aplicación de dos cuestionarios iniciales KPSI para la identificación de las ideas previas en nomenclatura química inorgánica y para la selección de habilidades de pensamiento a trabajar en la unidad didáctica. Luego de la implementación de la unidad didáctica, se aplicó un cuestionario final sobre nomenclatura química inorgánica que permitió concluir que el uso consiente de las habilidades de pensamiento incluidas desde la unidad didáctica, permiten la comprensión y aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

Palabras clave: Nomenclatura química inorgánica, habilidades de pensamiento, unidad didáctica.

Abstract

This deepening work, it was based in a construction and in an application of a teaching unit based in three thinking skills proposal by Robert Marzano: classification, abstraction and elaboration of foundations; in order to improve the process teaching - learning of the inorganic chemical nomenclature in the only tenth grade of students in Educative Institution Félix Naranjo de San Diego, Samaná (Caldas). A descriptive quantitative approach we were used, this one was developed by an application to two initial questionnaires KPSI to identify the preconceptions in inorganic chemical nomenclature and to the selection of thinking skills to work in the teaching unit. After teaching unit application, we applied a final text about inorganic chemical nomenclature which concludes that the consents use of thinking skills including from the teaching unit, allows the inorganic chemical nomenclature understanding and learning.

Key words: Inorganic chemical nomenclature , thinking skills , teaching unit .

Lista de tablas

<u>Tabla 1.</u> Resultados obtenidos en el cuestionario inicial de ideas previas en Nomenclatura química inorgánica.....	35
<u>Tabla 2.</u> Resultados obtenidos en el cuestionario inicial para la selección de habilidades de pensamiento.	42
<u>Tabla 3.</u> Sumatoria de porcentajes de calificación para la identificación de habilidades a trabajar.....	46
<u>Tabla 4.</u> Resultados obtenidos en el cuestionario final para la identificación de conocimientos adquiridos sobre nomenclatura química inorgánica.....	48

Lista de gráficas

<u>Grafica 1.</u> Resultado de cuestionario inicial de ideas previas en nomenclatura química.....	36
<u>Grafica 2.</u> Resultado categoría tabla periódica	37
<u>Grafica 3.</u> Resultado categoría formulación de compuestos.....	38
<u>Grafica 4.</u> Resultados categoría Nomenclatura química.....	39
<u>Gráfica 5.</u> Resultados obtenidos en el cuestionario inicial para selección de habilidades de pensamiento.....	43

<u>Grafica 6.</u> Ejemplo de sumatoria de porcentajes para la selección de habilidades de pensamiento.....	45
<u>Grafica 7.</u> Resultados cuestionario final sobre nomenclatura química inorgánica.....	49
<u>Grafica 8.</u> Resultado final categoría tabla periódica.....	51
<u>Grafica 9.</u> Resultado final categoría formulación de compuestos.....	52
<u>Grafica 10.</u> Resultado final categoría Nomenclatura química.....	54
<u>Grafica 11.</u> Comparación de la calificación “Lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien” entre el cuestionario inicial y el cuestionario final.....	55
<u>Grafica 12.</u> Comparación de la calificación “Lo sé pero no podría explicárselo a alguien” entre el cuestionario inicial y el cuestionario final.....	57
<u>Grafica 13.</u> Comparación de la calificación “Lo sé un poco” entre el cuestionario inicial y el cuestionario final.....	58
<u>Grafica 14.</u> Comparación de la calificación “No lo sé” entre el cuestionario inicial y el cuestionario final.....	60

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1.</u> Juego Quimiéstrellas.....	65
<u>Figura 2.</u> Juego Quimilera.....	68
<u>Figura 3.</u> Juego Quimicéntrese.....	80

<u>Figura 4.</u> Juego Quimiruleta.....	84
<u>Figura 5.</u> Tablero tiro al blanco. Quimidardo.....	87
<u>Figura 6.</u> Hipertexto Santillana.....	89
<u>Figura 7.</u> Juego ¿Quién quiere ser quimillonario?	95
<u>Figura 8.</u> Juego Quimifichas.....	98
<u>Figura 9.</u> Juego Quimibingo.....	101
<u>Figura 10.</u> Juego Quimipreguntados.....	103

Introducción

La nomenclatura química inorgánica es una temática de interés para la educación media puesto que está directamente ligada al aprendizaje de otros aspectos de relevancia dentro del contexto químico. De esta forma su debido manejo, comprensión e interpretación se hacen necesarios para el logro de aprendizajes significativos, que permitan a los estudiantes adquirir los elementos cognitivos necesarios y efectivos en el proceso de aprendizaje de la química.

En este contexto, se han identificado dificultades en la recepción, interpretación y aplicación de las temáticas relacionadas con la nomenclatura química inorgánica por parte de los estudiantes, conllevando esto a un alto grado de desmotivación frente a estos temas, que encausa el proceso cognitivo a una mera actividad mecánica donde se limitan las habilidades de pensamiento.

En este sentido, surge la necesidad de proponer alternativas que permitan el mejoramiento de la comprensión de la temática, partiendo del uso de las habilidades de pensamiento planteadas por Robert Marzano. Bajo estas características, este trabajo de profundización busca mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del concepto de nomenclatura inorgánica en los estudiantes de grado decimo de la institución educativa Félix Naranjo, a través del diseño e implementación de una unidad didáctica que involucre las habilidades del pensamiento.

Inicialmente, se realiza un cuestionario KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory) para la identificación de las ideas previas sobre nomenclatura química inorgánica que tienen los estudiantes; de igual manera, se aplica un instrumento previo para la identificación de las habilidades de pensamiento que poseen los estudiantes. Después se diseña una unidad didáctica en la cual se involucran las habilidades de pensamiento propuestas por Marzano para que a partir

de ellas los estudiantes adquieran conciencia de su propio aprendizaje y por lo tanto puedan adquirir conocimientos significativos de la nomenclatura química. Se finaliza con la aplicación del instrumento inicial que permite analizar los cambios obtenidos por los estudiantes en el mejoramiento de su aprendizaje.

1. Planteamiento de la propuesta

1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad, la enseñanza aprendizaje de la química se ha convertido en un obstáculo para estudiantes y profesores. En primer lugar, la disciplina es percibida por un gran número de estudiantes como una asignatura compleja y sin sentido para su vida práctica, razón por la cual, se aprecian estudiantes desmotivados hacia el aprendizaje de la química, En segundo lugar, los profesores, se ven envueltos en este tipo de dificultades desembocando esto en prácticas pedagógicas que incrementan el grado de desmotivación y no le apuntan al desarrollo de habilidades de pensamiento que permitan al estudiante aprender a pensar y razonar por sí mismos.

En este contexto, la nomenclatura química inorgánica es un claro ejemplo de estas dificultades, teniendo en cuenta que esta temática requiere de la memoria, el estudiante tiende a eliminar otros elementos importantes para su aprendizaje y usualmente queda reducida al simple ejercicio memorístico que en nada favorece su aplicación en otros contextos disciplinares y cotidianos pues son olvidados en un lapso corto de tiempo.

Es de anotar, que la nomenclatura química inorgánica se convierte en un tema básico para la comprensión de otras temáticas de la química, pues permite definir las desde su lenguaje y por otra parte, interpretar las características físico-químicas de los materiales, tema de estudio de la química en general; de esta forma al no aprender las bases de la nomenclatura química inorgánica, es posible que en los estudiantes se generen dificultades adicionales en el proceso de aprendizaje de temas que requieran su comprensión.

Las dificultades relacionadas con el aprendizaje de estas temáticas, podrían estar ligadas a la falta de implementación de prácticas pedagógicas que involucren el desarrollo de habilidades de pensamiento, pues es evidente que en el proceso de enseñanza aprendizaje se promueve la mecanización de normas que en ocasiones son fortalecidas por los libros de texto en la educación media, limitando así a los estudiantes en sus ejercicios mentales, sin permitir un proceso de asimilación profundo de la temática.

Planteado así el escenario problémico del presente trabajo, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Félix Naranjo, a partir de la aplicación de una unidad didáctica que involucre las habilidades del pensamiento?

1.2 Justificación

La enseñanza de la nomenclatura química inorgánica es importante dentro del contexto de educación media puesto que permite a los estudiantes una comunicación asertiva dentro del contexto de la química y la asimilación de temáticas de gran relevancia dentro de la disciplina a partir de la utilización de un lenguaje propicio para tal fin.

De esta forma, la búsqueda de estrategias que permitan el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura se ven estimulados, puesto que la temática requiere de ciertas habilidades de pensamiento que favorezcan el logro de un aprendizaje significativo y eviten el recurso memorístico, que si bien hace parte del proceso de aprendizaje de la temática, no es suficiente para su comprensión.

Este trabajo es el resultado de una necesidad apremiante dentro del contexto de la enseñanza de la química, que pretende partir del desarrollo de habilidades del pensamiento en los estudiantes, creando así espacios de motivación y desarrollo de actitudes que dinamicen el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

Es así como surge la propuesta de implementación de una unidad didáctica que involucre las habilidades del pensamiento formuladas por Robert Marzano, que pretende contribuir de forma significativa en el mejoramiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes de grado decimo en la institución educativa Félix Naranjo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del concepto de nomenclatura química inorgánica en los estudiantes de grado decimo de la institución educativa Félix Naranjo, a través del diseño e implementación de una unidad didáctica que involucre las habilidades del pensamiento.

1.3.2 Objetivos específicos

Diseñar y aplicar un instrumento para identificar las ideas previas que presentan los estudiantes sobre el concepto de nomenclatura química inorgánica

Diseñar y aplicar una unidad didáctica para la enseñanza aprendizaje del concepto nomenclatura química inorgánica, que involucre las habilidades del pensamiento

Identificar como la unidad didáctica mejora el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes de la institución educativa Félix Naranjo.

2. Marco teórico

2.1 Antecedentes

La enseñanza de la nomenclatura química inorgánica ofrecida desde las instituciones educativas ha sido crucial en el proceso de acercamiento al aprendizaje de la misma y su reconocimiento histórico como ciencia, puesto que este se encuentra “ligado al desarrollo del ser humano gracias a diversos aportes dados a través de la historia” (Garzón, Neusa y Hernández, s.f. p.3). No obstante se percibe un vacío en las metodologías utilizadas por los docentes, e incluso en los recursos bibliográficos, para brindar de forma creativa y analítica un tema tan complejo y de vital importancia en el proceso de acercamiento de los estudiantes a la química como ciencia.

En este sentido la importancia que representa la comunicación acertada entre los miembros de una comunidad científica y su divulgación entre los iniciantes en el aprendizaje de la misma, es de especial importancia en el proceso dialógico de construcción de la ciencia. Bajo esta perspectiva, no puede ser obviada o simplemente reducida a un “decálogo” de normas que pongan a prueba la fidelidad memorística del estudiante y por ende la búsqueda de alternativas en su proceso orientador debe ser tomado en cuenta.

Desde este enfoque, se configura el manejo de los conceptos básicos sobre nomenclatura química inorgánica como punto de acercamiento de los estudiantes con el lenguaje científico de la disciplina, al reconocer su importancia dentro de la comunidad científica y por otro lado, toma relevancia la utilidad cotidiana que representa para las personas un mínimo conocimiento sobre aspectos de esta índole.

En este orden de ideas, se desprende el lenguaje como herramienta de representaciones que propician significados y que adquieren sentido cuando interactúan con otros significados

(Lemke, citado por Díaz, Vargas y Pérez 2009). Esta comunicación cumple su función cuando es adquirida de forma analítica y reflexiva, dejando a un lado el proceso memorístico tradicional tan común para la enseñanza de algunos temas de la química general orientadas desde las aulas de educación media.

Así mismo, se percibe una tendencia del profesorado a enseñar como ellos fueron instruidos (Gómez, Morales y Reyes 2008), es así como se hace necesario un cambio de paradigma que permita potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de la química a partir de la identificación de las dificultades propias del estudiante.

Por otra parte, la desconexión entre las temáticas correspondientes a la nomenclatura y la cotidianidad del estudiante, se convierten en un obstáculo para el aprendizaje de la química, puesto que este queda relegado a un aprendizaje sinsentido, que generalmente desencadena una desmotivación masiva hacia la materia (Wirtz citado por Gómez et al., 2008). En este caso se observa como el estudiante procura una interpretación a priori de la temática presentada con el ánimo de incorporarla a su esquema lógico.

Durante el proceso de rastreo se identifican una serie de investigaciones que tiene como objetivo el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje de diversas temáticas en química, generalmente orientadas en la media vocacional en las cuales se hace uso de las unidades didácticas como principio orientador de las practicas pedagógicas.

Se puede afirmar entonces, que las investigaciones que buscan mejorar el aprendizaje de diferentes temáticas de química en la media vocacional, proponen la creación de estrategias didácticas, lúdicas y divertidas como la creación e implementación de sitios web Márquez (2014), Herrera (2014), Moreno (2014), Umbacia (2013); otras investigaciones basadas en la

didáctica, lúdica y/o el juego Cardona (2012), Goulet (2009), Soler (2013) y otras que buscan generar un aprendizaje significativo Maya (2014), Córdoba (2012).

No obstante, se puede caer en el error de proponer una unidad didáctica, que aun siendo lúdica, se naturalice en el aprendizaje memorístico de la nomenclatura química inorgánica. De ahí la importancia de diseñar actividades innovadoras que favorezcan el desarrollo de habilidades del pensamiento, llevando a los estudiantes a aprender a pensar por sí mismos.

2.2 UNIDAD DIDACTICA: Una propuesta para el desarrollo de las habilidades del pensamiento

El desarrollo de unidades didácticas en la enseñanza aprendizaje de la química se convierte en una herramienta valiosa para la transformación de las prácticas educativas y pedagógicas, puesto que permite seleccionar desde una postura crítica los contenidos más relevantes, ser conscientes de los objetivos que se quieren lograr, planear y analizar las habilidades que se pretenden desarrollar en los estudiantes y diseñar estrategias y/o actividades que partan desde las necesidades de los estudiantes, en tanto se desarrollarán partiendo de sus conocimientos previos.

De acuerdo con Shulman (1987) Una unidad didáctica es la herramienta con la cual cuenta el docente para desarrollar formas de representación de ideas que permitan hacer los temas más comprensibles a otros. Desde esta perspectiva, podría afirmarse, que la unidad didáctica es el proceso reflexivo y analítico por medio del cual el docente planea las secuencias didácticas y metodológicas acordes con el contenido, habilidades y competencias que se pretendan desarrollar.

Por otra parte, la unidad didáctica es concebida como “un segmento o porción de enseñanza y aprendizaje significativo, con entidad en sí mismo configurado en torno a un tema, centro de

interés o eje organizador” (Area, 1993, p. 34). De esta forma, podría afirmarse que la unidad didáctica permite una estructuración de los temas relevantes dentro de un contexto particular de enseñanza, lo cual repercute de forma significativa en la apropiación efectiva de los conocimientos de una disciplina específica. De esta forma, la intención de la unidad didáctica se convierte en una posibilidad de abordaje de la nomenclatura química en tanto permite a los estudiantes una adquisición de los conocimientos bajo la estructuras de habilidades de pensamiento.

El diseño de las unidades didácticas se traduce en un aspecto necesario para el docente, puesto que permite la planeación organizada de los objetivos, actividades y contenidos que se pretenden desarrollar con el fin de generar habilidades de pensamiento en el proceso de razonamiento de la nomenclatura química inorgánica.

De esta manera, se retoman los planteamientos de Area (1993), quien propone un diseño estructurado a tener en cuenta para la elaboración de las unidades didácticas, que incluyen:

- Una descripción contextualizada que permita la identificación de los pre saberes.
- La caracterización de los objetivos que se pretenden alcanzar en los estudiantes.
- Análisis reflexivo de los contenidos relevantes dentro de la unidad

Pensar en una unidad didáctica que permita cimentar el conocimiento de los conceptos referentes a la nomenclatura química inorgánica, pone de manifiesto la necesidad imperante de incluir dentro de su elaboración elementos contextuales, significativos, relevantes y coherentes que permitan un acercamiento efectivo de los estudiantes a la temática en cuestión y que a su vez puedan ser potenciados desde las habilidades del pensamiento.

Con base en estos planteamientos, se podría pensar en una alternativa de acercamiento de los estudiantes a las temáticas referidas desde la nomenclatura química inorgánica, al proponer unidades didácticas que permitan la creación de espacios contextualizados que correspondan a las expectativas cognitivas de los estudiantes y que propicien espacios de adquisición de conocimientos relevantes fundamentados desde las habilidades del pensamiento.

La unidad didáctica propuesta para este trabajo de profundización, está basada en el modelo pedagógico escuela nueva, puesto que procura en los estudiantes un aprendizaje significativo a partir de sus propias experiencias. “En este enfoque impera la acción como condición y garantía del aprendizaje. La acción directa sobre los objetos es la que permite la experiencia y el descubrimiento del conocimiento” (Mogollón y Solano, 2011, p.4). Desde esta perspectiva, es importante rescatar que la acción necesariamente debe estar intencionada desde las particularidades del estudiante para que adquiera el valor de experiencia y de esta forma tome un real significado pedagógico en el proceso de aprendizaje del estudiante y para este caso el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

Atendiendo al modelo propuesto para la unidad didáctica, se hace énfasis en su metodología: A: Vivencia, B: Fundamentación científica, C: Ejercitación, D: Aplicación, E: Complementación

2.3 La Nomenclatura química inorgánica en el proceso dialógico de la química como ciencia

La importancia del proceso comunicativo entre los integrantes de una comunidad científica ha sido crucial en el avance de la ciencia que representan. De esta forma es indispensable que ese

proceso dialógico deba ser alimentado, refinado y difundido en los integrantes de la misma, como base para su construcción y consolidación.

En este orden de ideas, y específicamente en el campo de la química no podemos pasar por alto la relevancia que representa para quienes hacen parte de este medio, el conocimiento acertado de las características y propiedades de las sustancias objeto de estudio, donde se incluyen igualmente aspectos como su estructura, composición y nomenclatura. Estos aspectos permiten a su vez, la comprensión de otras propiedades importantes para su análisis.

En el caso de la nomenclatura podemos identificar como ésta ha cambiado a lo largo del tiempo y lo sigue haciendo hoy (Olivares, 2014). Estos cambios son el producto de la necesidad generatriz de nuevas convenciones que tienen como propósito el mejoramiento comunicativo entre los miembros de la comunidad científica y porque no decirlo, para quienes nos encargamos de divulgar ese conocimiento entre las esferas de la educación media.

De esta forma observamos la importancia que representa para el estudio de la química, la comprensión de los aspectos básicos de la nomenclatura, pues este evento permite un acercamiento efectivo a la comprensión de ese mundo material que rodea al estudiante y es solo en este momento donde comienza a tener sentido para él, dejando así de ser simplemente un lenguaje que hace referencia a lo abstracto y alegórico (Garzón, et al., s.f).

La nomenclatura química inorgánica, puede ser definida como el conjunto de reglas sistematizadas que permiten unificar los criterios de identificación de las sustancias a partir de la presencia de ciertas características comunes que tiene como fin darles un nombre universal. Esta circunstancia se presenta dentro del contexto químico como el producto de una necesidad

ateniente al mejoramiento y coherencia del lenguaje científico que promoviera una comunicación efectiva entre los miembros de esta comunidad científica.

Visto desde esta perspectiva, la enseñanza de la nomenclatura química representa un campo obligado de iniciación en el proceso de formación de los conceptos básicos de la química inorgánica para este caso, puesto que es un punto de acercamiento indiscutible para los estudiantes entre su mundo y el de la ciencia, que de alguna forma favorece su formación en este campo. De esta forma se pone en sintonía lo expuesto por (Garzón et al., s. f.) quien denota la importancia del lenguaje y su función difusora en el proceso de construcción de significados, al tejer con sentido el saber que se describe, convirtiéndose así en el papel determinante para la comunicación.

En este proceso, surgen instituciones como la IUPAC (unión internacional de química pura y aplicada) que regula y dispone de los criterios de nomenclatura química proporcionando un criterio de unificación. Su finalidad es promover el progreso y desarrollo de las ciencias químicas, en la cual sus fundadores identificaron la necesidad de establecer patrones globales en la simbología y protocolos operacionales de la química (Ciriano y Román, 2008)

En concordancia con lo expuesto anteriormente, surge la necesidad de formular estrategias que permitan favorecer en los estudiantes la adquisición de conocimientos propios de la nomenclatura química inorgánica a partir del desarrollo de habilidades de pensamiento que contribuyan a proporcionar elementos de juicio y razonamientos lógicos, necesarios para un aprendizaje autónomo y práctico de la temática.

2.4 Habilidades del pensamiento, una propuesta para la enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica

La promoción del pensamiento científico debe ser parte esencial del proceso cognitivo para la educación en ciencias, es así como todas las habilidades mentales tales como “la observación intencionada, clasificación, análisis, síntesis y pensamiento inductivo” (Villareal, Daza y Larrota. 2005, p. 77). Deben ponerse en juego para la asimilación intelectual del conocimiento científico y su significado dentro del esquema mental del estudiante.

De acuerdo con (Montoya, 2004) Las habilidades del pensamiento se encuentran relacionadas de forma directa con la cognición, de esta forma los procesos mentales que implican la adquisición de conocimientos: percepción, memoria y aprendizaje; permiten que el individuo trascienda de la esfera conceptual a la formulación de juicios críticos y elaborados a partir de criterios de conciencia más complejos que le permitan un grado de asimilación práctico.

En sintonía con lo anterior, es importante destacar el concepto de “habilidad” planteado por Amestoy (2002) el cual es referido como una facultad en la que se aplica el conocimiento procedimental en el que se incluye la evaluación como forma de mejoramiento de lo que se hace y se piensa. Así, al incorporar las habilidades de pensamiento en la enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, se espera que los estudiantes aprendan a hacer juicios razonados, conscientes de su aprendizaje, y por lo tanto adquieran la capacidad de evaluarlo.

Para el presente trabajo de profundización, se tiene en cuenta los planteamientos de Valenzuela (2008), quien postula que las habilidades de pensamiento a desarrollar en el contexto escolar, son aquellas que involucran la profundización de los contenidos disciplinares. Desde esta perspectiva, se hace necesario “enseñar habilidades intelectuales a partir del currículo, de la

disciplina, tomando en consideración, no sólo la lógica disciplinar, sus contenidos específicos, sus métodos, sino también sus propósitos y sus formas de comunicación y lenguaje.” (Valenzuela, 2008, p.4).

Para el logro de este propósito, toma relevancia la integración de las habilidades de pensamiento propuestas por Marzano, puesto que permiten la profundización de los contenidos disciplinares que para este caso corresponderían a la nomenclatura química inorgánica. Teniendo en cuenta que para el aprendizaje de la misma, no basta con el recurso memorístico del estudiante, el cual usualmente desemboca en un proceso mecánico, que no le permite la racionalización de los contenidos.

Estas habilidades propuestas por Marzano son:

- *LA COMPARACIÓN: Identificación y articulación de semejanzas y diferencias entre cosas.*
- *CLASIFICACIÓN: Agrupar objetos en categorías en base a sus atributos.*
- *INDUCCIÓN: Inferir generalizaciones o principios a partir de la observación o del análisis.*
- *DEDUCCIÓN: Inferir consecuencias que se desprenden de determinados principios o generalizaciones.*
- *ANÁLISIS DE ERRORES: Identificar y articular errores en el propio razonamiento o en el de otros.*
- *ELABORAR FUNDAMENTOS: Construir un sistema de pruebas que permita sostener aseveraciones.*
- *ABSTRAER: Identificar el patrón general o el tema que subyace a la información.*

- *ANALIZAR DIFERENTES PERSPECTIVAS: Identificar y articular el propio punto de vista con el de los demás.* (Valenzuela, 2008, p.4).

De estas, se seleccionan tres habilidades en las cuales se identifiquen menor presencia en los estudiantes, con el propósito de incluirlas dentro de la unidad didáctica para mejorar su desarrollo y simultáneamente el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, incentivando un aprendizaje crítico y consiente.

Es importante tener en cuenta, que estas habilidades del pensamiento, se convierten en estrategias pertinentes para la profundización de los conocimientos de la disciplina, al no ser utilizadas, el aprendizaje se reduce a la acumulación de contenidos sin sentido que posiblemente se olvidaran después de la evaluación. (Valenzuela, 2008).

3. Metodología

3.1 Enfoque del trabajo

El presente trabajo de profundización se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo descriptivo, de acuerdo con Hernández, Collado y Baptista (2010) el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio, en el cual se presentan una serie de procesos rigurosos, donde se establecen y determinan variables en un determinado contexto, analizando las mediciones obtenidas al utilizar métodos estadísticos.

En el desarrollo de este trabajo se implementaron tres cuestionarios KPSI, los dos primeros fueron cuestionarios iniciales para la identificación de ideas previas y para la selección de las habilidades de pensamiento a trabajar en la unidad didáctica, el tercer cuestionario o cuestionario final, para determinar el cambio en el concepto de nomenclatura química inorgánica luego de haber aplicado la unidad didáctica. Los datos obtenidos se analizaron en Excel, lo cual permitió la elaboración de gráficas y tablas estadísticas.

3.2 Contexto

La Institución Educativa Félix Naranjo (INSEFENA), es un centro de educación formal y público, ubicado en San Diego, corregimiento rural al oriente del departamento de Caldas, Colombia. Dicha Institución Educativa cuenta con los niveles de educación formal establecidos por el Ministerio de Educación Nacional: Preescolar, Básica primaria, secundaria y media vocacional. El desarrollo del currículo está basado en la metodología escuela nueva centrada en el estudiante, a partir del desarrollo de sus potencialidades.

Por cuestiones de ubicación, la institución atiende diversos grupos poblacionales de alta vulnerabilidad como familias que han sufrido desplazamientos forzosos a manos de actores armados, que derivan en dificultades económicas acentuadas: bajo nivel educativo de la población, pocas oportunidades laborales y violencia intrafamiliar.

Este trabajo se llevó a cabo con el único grupo del grado decimo de la INSEFENA, el cual está conformado por 41 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 15 y los 19 años. La institución no cuenta con la infraestructura adecuada, por lo tanto el grupo se encuentra hacinado, lo que dificulta el proceso de enseñanza aprendizaje.

Debido a que la mayoría de los estudiantes del grupo pertenecen a la zona rural del corregimiento, estos se dedican a labores propias del campo en parte del horario extra clase. Algunos de ellos están incorporados al hogar juvenil campesino del corregimiento debido a la lejanía de sus hogares.

Este grupo presenta diversas dificultades académicas asociadas a la deserción escolar, constantes cambios de domicilio y falta de continuidad en el proceso educativo. Se observa que dentro de las asignaturas que más se les dificultan se encuentran aquellas que tienen el componente empírico como la química, física y matemáticas. Además se identifican fuertes falencias en cuanto a procesos lectores que repercuten negativamente en el desarrollo de la mayoría de las asignaturas.

3.3 Fases del trabajo

Con el fin de dar cumplimiento a los objetivos propuestos para este trabajo de profundización, se desarrollaron una serie de actividades contempladas en las siguientes fases:

Fase inicial: Surge con la idea y posterior problema de investigación, para el cual se elaboran unos objetivos y se elige la metodología con enfoque cuantitativo de alcance descriptivo que direccionan el trabajo de profundización.

Fase de diseño: Inicialmente se realizó la revisión bibliográfica centrada en unidades didácticas sobre nomenclatura química inorgánica en las que se tenga en cuenta las habilidades de pensamiento. Asimismo, se hizo revisión de la literatura sobre obstáculos encontrados para la enseñanza de la nomenclatura química.

Posteriormente se diseñó un cuestionario KPSI inicial para la identificación de las ideas previas sobre nomenclatura química inorgánica compuesto por 16 preguntas organizadas en tres bloques (tabla periódica, formación de compuestos y nomenclatura química) con la siguiente escala de calificación: 1. Lo sé bastante bien y lo puedo explicar a alguien, 2. Lo sé pero no podría explicárselo a alguien, 3. Lo sé un poco., 4. No lo sé. (anexo 1)

Por otra parte se diseñó un segundo instrumento KPSI que tenía como finalidad la identificación de las habilidades de pensamiento propuestas por Marzano, el cual sirvió como base para la selección de dos habilidades de pensamiento a trabajar en la unidad didáctica. Una tercera habilidad (elaboración de fundamentos) fue elegida desde la experiencia cotidiana con el grado decimo debido a las falencias observadas a partir de la interacción docente-estudiantes.

Este cuestionario inicial, comprende 8 habilidades de pensamiento (comparación, clasificación, inducción, deducción, análisis de errores, elaboración de fundamentos, abstracción y análisis de diferentes perspectivas) con la escala de calificación 1. Siempre 2.

Casi siempre 3. Algunas veces 4. Casi nunca 5. Nunca (anexo 2) Ambos instrumentos fueron validados por un experto.

En este orden, se diseñó una unidad didáctica sobre nomenclatura química inorgánica, la cual tuvo como base la incorporación de actividades basadas en tres habilidades de pensamiento seleccionadas (clasificación, abstracción y elaboración de fundamentos). La unidad didáctica se dividió en 4 guías: 1. Mis primeros pasos en la nomenclatura química inorgánica, 2. identificando y nombrando óxidos, 3. Reconociendo Hidróxidos y ácidos, 4. Formando y nombrando sales.

Cada una de estas guías estuvo orientada desde la secuencia metodológica de escuela nueva:

- A. Vivencia:** en esta etapa se desarrollaron actividades encaminadas a motivar y hacer un reconocimiento de los conocimientos previos de los estudiantes.
- B. Fundamentación Científica:** se involucraron actividades que permitieran el acercamiento de los estudiantes con los aspectos teóricos de la temática particular.
- C. Ejercitación:** se llevó a cabo el desarrollo de actividades encaminadas a la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la fundamentación científica promoviendo el trabajo individual y en equipo.
- D. Aplicación:** se propusieron situaciones cotidianas en las cuales los estudiantes podía hacer uso de los conocimientos adquiridos para la búsqueda de alternativas de solución.
- E. Complementación:** Se planearon actividades encaminadas a consolidar y profundizar los conocimientos adquiridos durante cada guía.

Fase de aplicación: Inicialmente se aplicaron en diferentes momentos los cuestionarios iniciales KPSI para la identificación de ideas previas y para la selección de las habilidades de pensamiento a trabajar en la unidad didáctica.

Después se aplicó la unidad didáctica en nomenclatura química inorgánica llamada “*Pensando y mis habilidades mejorando*” la cual se desarrolló en un lapso de tiempo aproximado de 5 semanas. Es de anotar que esta aplicación se llevó a cabo a través de la lúdica y el juego con el fin de motivar a los estudiantes durante su desarrollo.

Se culmina con la aplicación del cuestionario final sobre nomenclatura química inorgánica, que corresponde al mismo cuestionario inicial; el cual permitió observar los cambios conceptuales en cuanto a la temática.

Fase de evaluación: Para evaluar la unidad didáctica los estudiantes realizaron una actividad, que consistente en hacer una reflexión sobre lo aprendido, esta fue consignada en una hoja y ubicada en el tablero. A partir de esta se abrió un espacio para el debate y evaluación de la unidad didáctica, analizando fortalezas y oportunidades de mejora en sus propios aprendizajes.

En otro sentido, con los datos obtenidos se realizó un análisis cuantitativo descriptivo producto de la comparación del pre-test y el post-test donde se realizaron análisis estadísticos que permitieron identificar los resultados obtenidos después de la aplicación de la unidad didáctica.

4. Análisis de resultados

4.1 Resultados cuestionarios iniciales

Para el desarrollo del presente trabajo de profundización, se aplican previamente dos cuestionarios iniciales KPSI: 1) Cuestionario de ideas previas de nomenclatura química inorgánica 2) cuestionario para la selección de habilidades de pensamiento a trabajar en la unidad didáctica. Para ello, se toma el total de los estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Félix Naranjo, correspondiente a 41 estudiantes.

4.1.1 Cuestionario inicial de ideas previas en nomenclatura química inorgánica

Inicialmente se aplica el primer cuestionario KPSI para la identificación de ideas previas, para el cual se tienen en cuenta las temáticas de relevancia para el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica; las cuales están organizadas en tres bloques: Tabla periódica, Formulación de compuestos y Nomenclatura química.

De igual manera se tiene en cuenta los siguientes criterios de calificación

- 1. Lo se lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien**
- 2. Lo sé pero no podría explicárselo a alguien**
- 3. Lo sé un poco**
- 4. No lo sé**

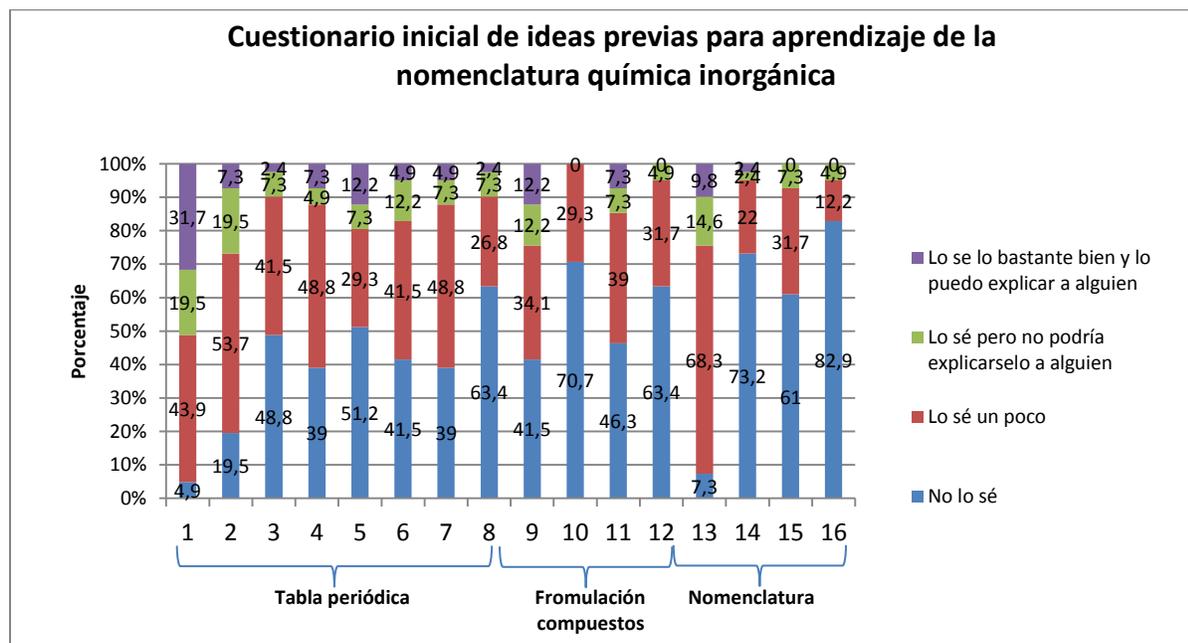
Los resultados de este primer cuestionario se muestran en la tabla 1 y Grafica 1:

Tabla 1. Resultados obtenidos en el cuestionario inicial de ideas previas en nomenclatura química

temática	# de pregunta	Cantidad de respuestas				Total estudiantes	Porcentaje			
		Lo se lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien	Lo sé pero no podría explicárselo a alguien	Lo sé un poco	No lo sé		Lo se lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien	Lo sé pero no podría explicárselo a alguien	Lo sé un poco	No lo sé
Tabla periódica	1	13	8	18	2	41	31,7	19,5	43,9	4,9
	2	3	8	22	8	41	7,3	19,5	53,7	19,5
	3	1	3	17	20	41	2,4	7,3	41,5	48,8
	4	3	2	20	16	41	7,3	4,9	48,8	39,0
	5	5	3	12	21	41	12,2	7,3	29,3	51,2
	6	2	5	17	17	41	4,9	12,2	41,5	41,5
	7	2	3	20	16	41	4,9	7,3	48,8	39,0
	8	1	3	11	26	41	2,4	7,3	26,8	63,4
Formulación de compuestos	9	5	5	14	17	41	12,2	12,2	34,1	41,5
	10	0	0	12	29	41	0,0	0,0	29,3	70,7
	11	3	3	16	19	41	7,3	7,3	39,0	46,3
	12	0	2	13	26	41	0,0	4,9	31,7	63,4
nomenclatura	13	4	6	28	3	41	9,8	14,6	68,3	7,3
	14	1	1	9	30	41	2,4	2,4	22,0	73,2
	15	0	3	13	25	41	0,0	7,3	31,7	61,0
	16	0	2	5	34	41	0,0	4,9	12,2	82,9

Para la realización de la tabla 1 se emplea el programa Excel, en el cual se tiene en cuenta la cantidad de respuestas obtenidas para cada pregunta con los criterios de calificación propuestos (lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien, lo sé pero no podría explicárselo a alguien, lo sé un poco, no lo sé) y su respectiva presentación porcentual, organizadas de forma horizontal por cada bloque de respuestas (tabla periódica, formulación de compuestos, nomenclatura) teniendo en cuenta que estas últimas están organizadas de forma vertical.

Grafica 1. Resultado de cuestionario inicial de ideas previas en nomenclatura química

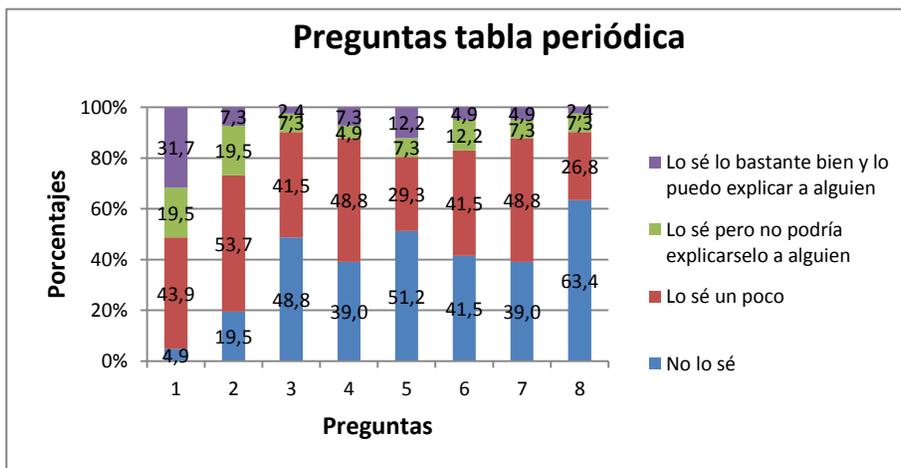


El análisis de la gráfica 1 se realiza desde los tres bloques de preguntas establecidos (tabla periódica, formulación de compuestos y nomenclatura), en ella se puede observar como un alto porcentaje de estudiantes afirmar tener dificultades en el manejo de las temáticas relacionadas con la nomenclatura química inorgánica, sin embargo se presentan dos excepciones en las preguntas 1 y 13 correspondientes al conocimiento sobre la organización de los elementos químicos en la tabla periódica y la importancia de nombrar los compuestos químicos; donde el porcentaje de estudiantes que afirman no saberlo se reduce al **4,9%** y **7,3%** respectivamente.

Por otra parte, se observa que el porcentaje de estudiantes que afirman saberlo bastante bien y poder explicarlo o aquellos cuya respuesta afirma saberlo pero no poder explicarlo, presentan los porcentajes más bajos en comparación con opciones que afirman no saberlo o saberlo un poco, donde se encuentran el grueso de las respuestas. Estos resultados entran en concordancia con lo expresado por Valero y Mayora (2009), quienes refieren desde su experiencia la dificultad que

presentan los alumnos para aprender el lenguaje químico, puesto que lo hacen de manera memorística y se les hace confuso el uso de reglas propias de la aplicación del concepto.

Grafica 2. Resultado inicial categoría tabla periódica



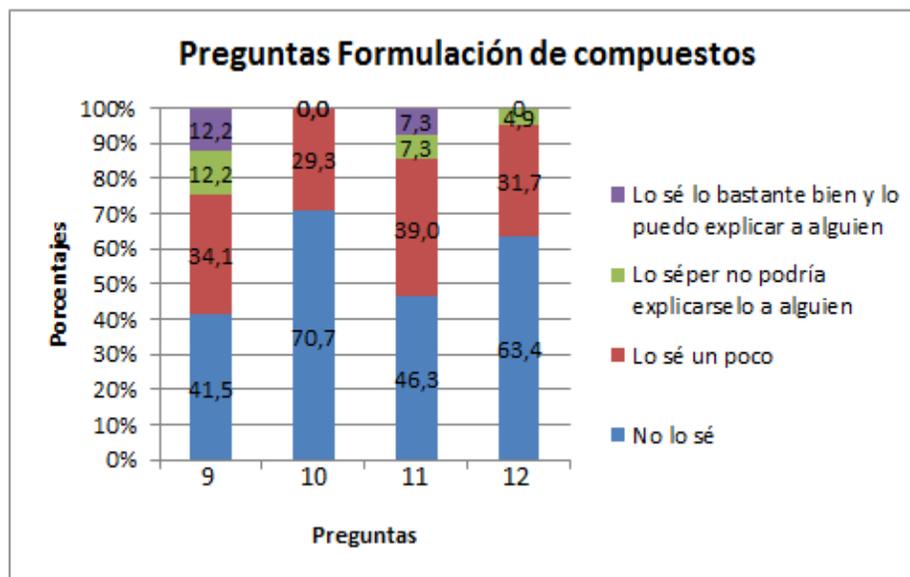
Para la categoría correspondiente al bloque de preguntas sobre tabla periódica (preguntas desde la 1 hasta la 8) se evidencia un porcentaje del **31,7%** de los estudiantes afirma saber suficientemente bien sobre cómo está organizada la tabla periódica y poder explicarlo, frente a un **4,9%** que afirman no saberlo ni poder explicarlo; el **19,5%** de los estudiantes afirman saberlo pero sin tener la capacidad de explicarlo, mientras que el más alto porcentaje de **43,9%** afirman saberlo un poco, convirtiéndose en la única pregunta con el más alto porcentaje de calificación que hace referencia al saberlo y poder explicarlo.

De este grupo de preguntas, es importante destacar el aumento de porcentaje de la calificación “no lo sé” con un **63,4%** para la pregunta 8, denotando una dificultad en la asignación de estados de oxidación en un compuesto. Se destaca que aún los estudiantes que afirman saberlo, presentan dificultad en el concepto.

Dentro de este grupo de preguntas se identifica como los estudiantes acuden a explicaciones de tipo memorístico atendiendo a razones superficiales o en otros casos se acude a explicaciones que se basan en un razonamiento particular que permite dar sentido al objeto de estudio.

En este orden “Los estudiantes construyen sus ideas, sus representaciones de la realidad a partir de sus propios referentes, su medio ambiente y su “lógica“ cercana al sentido común, accediendo a patrones de aprendizaje que a veces son distintos de los del profesor y de los de la ciencia”. (Gómez, Morales y Reyes, 2008, p. 201). De esta forma se presenta una disyunción entre lo presentado por el profesor como conocimiento científico y la coherencia de las primeras explicaciones del estudiante sobre la temática.

Grafica 3. Resultado categoría formulación de compuestos

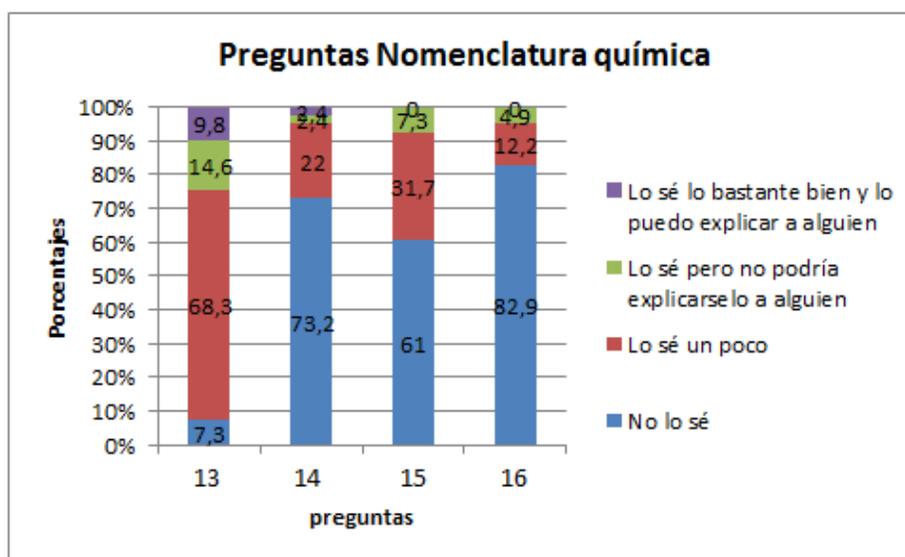


En la categoría para formulación de compuestos (9-12) se observan altos porcentajes de la calificación “no lo sé”, con un incremento destacado en la pregunta 10 obteniendo el **70,7%** de esta calificación y la desaparición de respuestas como “lo se lo bastante bien y puedo explicarlo a alguien” y “lo sé pero no podría explicárselo a alguien”, identificando así que gran parte de los

estudiantes no saben formular compuestos químicos. Es importante resaltar que las respuestas para esta pregunta fluctuaron entre la calificación “lo sé un poco” y “no lo sé”, donde los estudiantes que afirmaban saberlo un poco proponen algunas fórmulas memorizadas y en otros casos intuyen desde su lógica particular la fórmula para el compuesto propuesto en la pregunta.

Es importante resaltar que las dificultades presentadas en el bloque de preguntas sobre formulación de compuestos químicos, están relacionadas con el no reconocimiento de elementos químicos y la confusión de algunos conceptos de tabla periódica. Al respecto Garrido, citado por Rivera (2015) plantean que las dificultades en el aprendizaje de la nomenclatura se encuentran en la falta de familiaridad con los elementos y con la tabla periódica, desconocimiento de la configuración electrónica y los estados de oxidación, dificultades para identificar los tipos de compuestos químicos y la relación entre el nombre y la fórmula. Si bien los estudiantes ya han tenido un acercamiento con estos conceptos se denota la falta de manejo de los mismos a la hora de relacionarlos con los conceptos de formulación química.

Grafica 4. Resultados categoría Nomenclatura química



En el bloque de preguntas (13-16), que corresponde a la categoría Nomenclatura química, se destaca la pregunta 13 con el menor porcentaje de calificación “no lo sé” correspondiente al **7,3%**, un alto porcentaje de la calificación “lo sé un poco” con **68,3%** y un porcentaje del **14,6%** y **9,8%** para las respuestas que afirman saberlo. Esta pregunta hace referencia a la identificación de la importancia de otorgar nombres a los compuestos químicos donde los estudiantes tienen una idea básica sobre la importancia de la nomenclatura química, sin embargo las justificaciones entre quienes dieron respuestas como “lo se lo bastante bien y puedo explicarlo” y “lo sé pero no podría explicárselo a alguien” que sumadas correspondieron **al 24,4%** de respuestas, no distan considerablemente de quienes afirman “saberlo un poco”. Se deduce entonces que los estudiantes identifican de forma subjetiva la importancia de otorgar nombres a los compuestos químicos, pero con dificultades a la hora de justificar su respuesta.

En contraste, el resto de las preguntas del bloque, presentan altos porcentajes de calificación “no lo sé”, como en la pregunta 16 con un porcentaje que supera el **80%**, permitiendo identificar que el grupo de estudiantes no saben nombrar compuestos químicos inorgánicos, y que quienes afirman saberlo realmente no tiene un argumento coherente que valide su afirmación. En este contexto, “la nomenclatura es difícil para ellos y un prejuicio transmitido entre los estudiantes, que quizá sí lo sea en las primeras etapas del conocimiento de la química, debido a que requiere de un lenguaje especial, pero que si no es superado, bloquea al alumno desde el principio” (Gómez et al., 2008, p. 204).

Los estudiantes dan muestra de la situación anteriormente mencionada al argumentar la incertidumbre que les genera iniciar la temática de nomenclatura química debido a los prejuicios sobre su complejidad; sin embargo presentan expectativas al abordarla.

4.1.2 Cuestionario inicial para la selección de habilidades de pensamiento

Para la realización de este cuestionario se toma como referencia la tercera dimensión propuesta por Marzano (2008), en la cual hace referencia a una serie de actividades/ habilidades: *Comparación, clasificación, inducción, deducción, análisis de errores, elaboración de fundamentos, abstracción y análisis de diferentes perspectivas*. A partir de las cuales se establecen cuatro ítems que indagan sobre la presencia de cada habilidad en los estudiantes.

De esta manera se espera conocer cuáles son las dos habilidades de pensamiento que menor preponderancia tienen los estudiantes de grado decimo de la institución educativa Félix Naranjo, con el fin de potenciarlas en el desarrollo de la unidad didáctica en nomenclatura química inorgánica, para que de esta forma los estudiantes adquieran un aprendizaje intencionado de nomenclatura química inorgánica. En este cuestionario se tienen en cuenta los siguientes criterios de calificación:

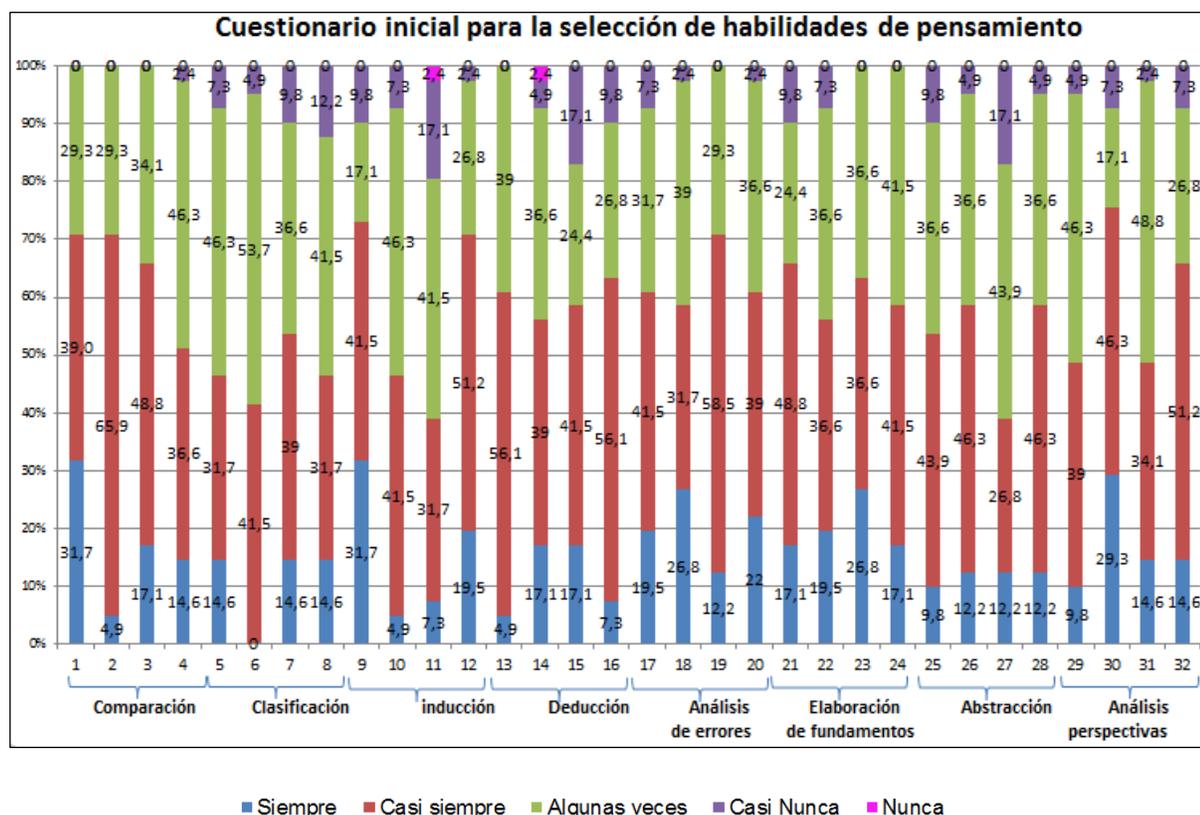
- 1) **Siempre**, 2) **casi siempre**, 3) **algunas veces**, 4) **casi nunca** y 5) **nunca**

Las respuestas obtenidas en este cuestionario se pueden identificar en la tabla 2 y grafica 5

Tabla 2. Resultados obtenidos en el cuestionario inicial para selección de habilidades de pensamiento

	Pregunta	Número de respuestas					Total estudiantes	Porcentaje preguntas				
		1 siempre	2 casi siempre	3 Algunas veces	4 Casi nunca	5. Nunca		1 siempre	2 casi siempre	3 Algunas veces	4 Casi nunca	5. Nunca
Comparación	1	13	16	12	0	0	41	31,7	39,0	29,3	0,0	0,0
	2	2	27	12	0	0	41	4,9	65,9	29,3	0,0	0,0
	3	7	20	14	0	0	41	17,1	48,8	34,1	0,0	0,0
	4	6	15	19	1	0	41	14,6	36,6	46,3	2,4	0,0
Clasificación	5	6	13	19	3	0	41	14,6	31,7	46,3	7,3	0,0
	6	0	17	22	2	0	41	0,0	41,5	53,7	4,9	0,0
	7	6	16	15	4	0	41	14,6	39,0	36,6	9,8	0,0
	8	6	13	17	5	0	41	14,6	31,7	41,5	12,2	0,0
Inducción	9	13	17	7	4	0	41	31,7	41,5	17,1	9,8	0,0
	10	2	17	19	3	0	41	4,9	41,5	46,3	7,3	0,0
	11	3	13	17	7	1	41	7,3	31,7	41,5	17,1	2,4
	12	8	21	11	1	0	41	19,5	51,2	26,8	2,4	0,0
Deducción	13	2	23	16	0	0	41	4,9	56,1	39,0	0,0	0,0
	14	7	16	15	2	1	41	17,1	39,0	36,6	4,9	2,4
	15	7	17	10	7	0	41	17,1	41,5	24,4	17,1	0,0
	16	3	23	11	4	0	41	7,3	56,1	26,8	9,8	0,0
Análisis de errores	17	8	17	13	3	0	41	19,5	41,5	31,7	7,3	0,0
	18	11	13	16	1	0	41	26,8	31,7	39,0	2,4	0,0
	19	5	24	12	0	0	41	12,2	58,5	29,3	0,0	0,0
	20	9	16	15	1	0	41	22,0	39,0	36,6	2,4	0,0
de fundamentos	21	7	20	10	4	0	41	17,1	48,8	24,4	9,8	0,0
	22	8	15	15	3	0	41	19,5	36,6	36,6	7,3	0,0
	23	11	15	15	0	0	41	26,8	36,6	36,6	0,0	0,0
	24	6	17	17	0	0	41	14,6	41,5	41,5	0,0	0,0
Abstracción	25	4	18	15	4	0	41	9,8	43,9	36,6	9,8	0,0
	26	5	19	15	2	0	41	12,2	46,3	36,6	4,9	0,0
	27	5	11	18	7	0	41	12,2	26,8	43,9	17,1	0,0
	28	5	19	15	2	0	41	12,2	46,3	36,6	4,9	0,0
de perspectivas	29	4	16	19	2	0	41	9,8	39,0	46,3	4,9	0,0
	30	12	19	7	3	0	41	29,3	46,3	17,1	7,3	0,0
	31	6	14	20	1	0	41	14,6	34	48,8	2,4	0,0
	32	6	21	11	3	0	41	14,6	51	26,8	7,3	0,0

Gráfica 5. Resultados obtenidos en el cuestionario inicial para selección de habilidades de pensamiento



De acuerdo con la gráfica 5 y la tabla 2, se identifica que la habilidad con mayor recurrencia es la comparación, lo cual demuestra que a los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Félix Naranjo se les facilita realizar actividades en las cuales puedan establecer semejanzas y diferencias entre dos o más situaciones. Esto se refleja en los altos porcentajes obtenidos en las calificaciones “siempre” y “casi siempre”, la ausencia de la calificación “nunca” y el bajo porcentaje de la calificación “casi nunca” (2,4% en todo el grupo de preguntas de esta habilidad).

Por otra parte, en habilidades como el análisis de errores y la elaboración de fundamentos, se percibe un bajo porcentaje de calificación “casi nunca” en las preguntas 17 (7,3%), 18 (2,4%), 20 (2,4%), 22 (7,3%) e incluso ausencia de este en algunas preguntas como la 19, 23 y 24;

observando así la posibilidad de gran parte de los estudiantes para identificar errores en la información y en la identificación de la veracidad de los hechos que se le presentan. No obstante, se perciben dificultades para defender argumentativamente sus posiciones, evidenciándose esto en la práctica cotidiana. Marzano considera que para el estudiante “es importante poder construir argumentos válidos y persuasiones... Es relevante también a nivel personal probar la validez interna de su propio pensamiento” (Marzano, 1998, p.117).

Es así como el estudiante trata de validar desde su lógica los conocimientos adquiridos, acudiendo en gran parte de los casos a argumentos ambiguos, de corte pseudocientífico o de orden memorístico que entorpecen la adquisición de un conocimiento profundo.

Para las habilidades de inducción y deducción, se destaca la única aparición de la calificación “nunca” (preguntas 11 y 14) correspondiente al **2,4 %** en cada pregunta, sin embargo no es un porcentaje representativo que afecte la escogencia de las habilidades a desarrollar en la unidad didáctica, puesto que este corresponde a la respuesta de un solo estudiante.

Con respecto a la habilidad de análisis de diferentes perspectivas se identifica gran porcentaje de la calificación “casi siempre” (**39%, 46,3%, 34,1% y 51,2%**) para las preguntas 29, 30, 31 y 32 respectivamente; al igual que un bajo porcentaje en la calificación “casi nunca” de este grupo de preguntas. Demostrando así que una cantidad importante de estudiantes utilizan juicios de valor para analizar la información que se presenta, reconociendo el valor de los aportes propuestos por otras personas.

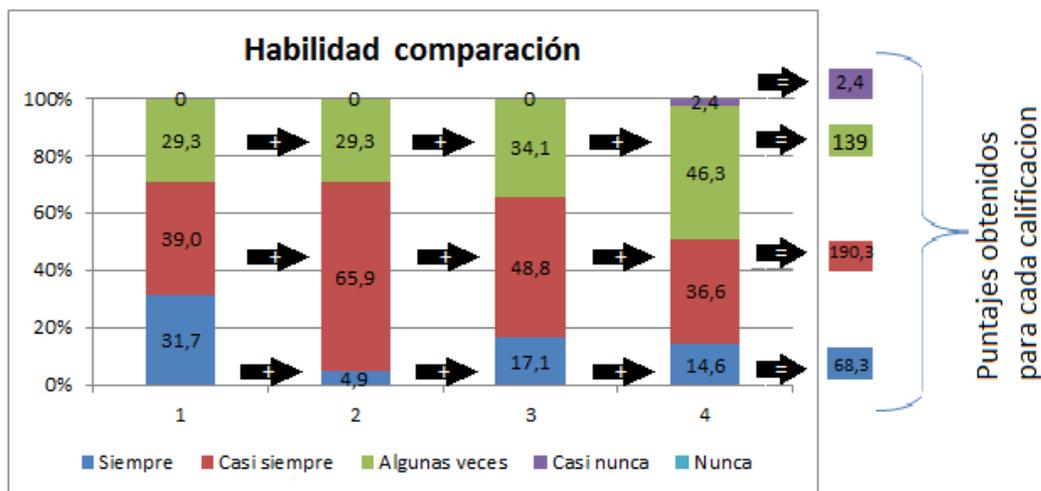
Habilidades como la clasificación y la abstracción, presentan altos porcentajes en la calificación “algunas veces” y bajos porcentajes en la calificación “siempre” comparados con los porcentajes obtenidos en las demás habilidades. Demostrando así algunas dificultades para proponer

categorías de clasificación, defenderlas con argumentos, realizar analogías de dos eventos relacionados y abstraer datos inmersos dentro de una información dada.

“Estas habilidades de pensamiento son, finalmente, las herramientas de que dispone el alumno para procesar los contenidos y profundizar en el conocimiento” (Valenzuela, 2008, p.4). Es así como la intención de esta unidad didáctica es potenciar las habilidades de pensamiento con el ánimo de mejorar los procesos cognitivos en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

4.1.2.1 Proceso de selección de las habilidades a desarrollar en la unidad didáctica

Gráfica 6. Ejemplo de sumatoria de porcentajes para la selección de habilidades de pensamiento



La gráfica 6 ilustra un ejemplo del proceso de selección de las habilidades a trabajar en la unidad didáctica. Se opta por realizar la sumatoria de los porcentajes de cada una de las calificaciones (siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca) de forma horizontal para cada habilidad que se encuentra representada en la gráfica 5 (Resultados obtenidos en el cuestionario inicial para

selección de habilidades de pensamiento) arrojando con ello un puntaje que califica cada habilidad y que determina su escogencia, lo cual se basa en los siguientes criterios:

- Escogencia de los puntajes más altos para las calificaciones “*casi nunca*” y “*algunas veces*”
- Escogencia de los puntajes más bajos para las calificaciones “*Siempre*” y “*casi siempre*”

Debido a que la calificación “nunca” no fue representativa (1 estudiante= 2,4%), esta no representó puntuación en el proceso de selección.

Se hizo la escogencia de las tres habilidades menos utilizadas por los estudiantes; esto se hizo teniendo en cuenta que el objetivo del trabajo de profundización pretende mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica a partir del fortalecimiento de las mismas, incluyéndolas en la unidad didáctica.

En la tabla 3 se observan los puntajes obtenidos para cada habilidad

Tabla 3. Sumatoria de porcentajes de calificación para la identificación de habilidades a trabajar

Habilidades de pensamiento	Criterios de calificación																			
	casi nunca				TOTAL	Algunas veces				TOTAL	Casi siempre				TOTAL	Siempre				TOTAL
Comparación	0	0	0	2,4	2,4	29,3	29,3	34,1	46,3	139	39	65,9	48,8	36,6	190,3	31,7	4,9	17,1	14,6	68,3
Clasificación	7,3	4,9	9,8	12,2	34,2	46,3	53,7	36,6	41,5	178,1	31,7	41,5	39	31,7	143,9	14,6	0	14,6	14,6	43,8
Inducción	9,8	7,3	17	2,4	36,6	17,1	46,3	41,5	26,8	131,7	41,5	41,5	31,7	51,2	165,9	31,7	4,9	7,3	19,5	63,4
Deducción	0	4,9	17	9,8	31,8	39	36,6	24,4	26,8	126,8	56,1	39	41,5	56,1	192,7	4,9	17,1	17,1	7,3	46,4
Análisis de errores	7,3	2,4	0	2,4	12,1	31,7	39	29,3	36,6	136,6	41,5	31,7	58,5	39	170,7	19,5	26,8	12,2	22	80,5
Elaboración fundamentos	9,8	7,3	0	0	17,1	24,4	36,6	36,6	41,5	139,1	48,8	36,6	36,6	41,5	163,5	17,1	19,5	26,8	14,6	78
Abstracción	9,8	4,9	17	4,9	36,7	36,6	36,6	43,9	36,6	153,7	43,9	46,3	26,8	46,3	163,3	9,8	12,2	12,2	12,2	46,4
Análisis perspectivas	4,9	7,3	2,4	7,3	21,9	46,3	17,1	48,8	26,8	139	39	46,3	34,1	51,2	170,6	9,8	29,3	14,6	14,6	68,3

■ Puntajes más altos para la
Calificación “*casi nunca*”
■ Puntajes más altos para la
Calificación “*algunas veces*”

■ Puntajes más bajos para la
Calificación “*casi siempre*”
■ Puntajes más bajos para la
Calificación “*siempre*”

La tabla 3 muestra el proceso de selección de las habilidades, el cual tiene como criterio un puntaje dado por la sumatoria de porcentajes de calificación, donde se seleccionan los puntajes más altos para las calificaciones “casi nunca” y “algunas veces” y el puntaje más bajo para “siempre y “casi siempre” en todas las habilidades.

De acuerdo a lo anterior, se identifican las habilidades de **clasificación** y **abstracción** como las habilidades con mayor recurrencia de puntajes altos en los criterios “**casi nunca**” y “**algunas veces**” y con menor recurrencia en los criterios “**siempre y casi siempre**”.

Por tal razón se escogen las habilidades a trabajar: **Clasificación y abstracción** al cumplir con los criterios de escogencia establecidos.

No obstante, desde la práctica docente con el grado decimo de la Institución Educativa Félix Naranjo, es apreciable como la habilidad correspondiente a la **elaboración de fundamentos** presenta un fuerte impacto en el proceso de consolidación del conocimiento, pues los estudiantes al no tener suficientemente desarrollada esta habilidad, limitan sus argumentos a la utilización del recurso memorístico.

Por tal motivo, la **elaboración de fundamentos** se escogió como tercera habilidad a trabajar en la unidad didáctica por su importancia en la elaboración de argumentos científicos dentro del contexto de la nomenclatura química.

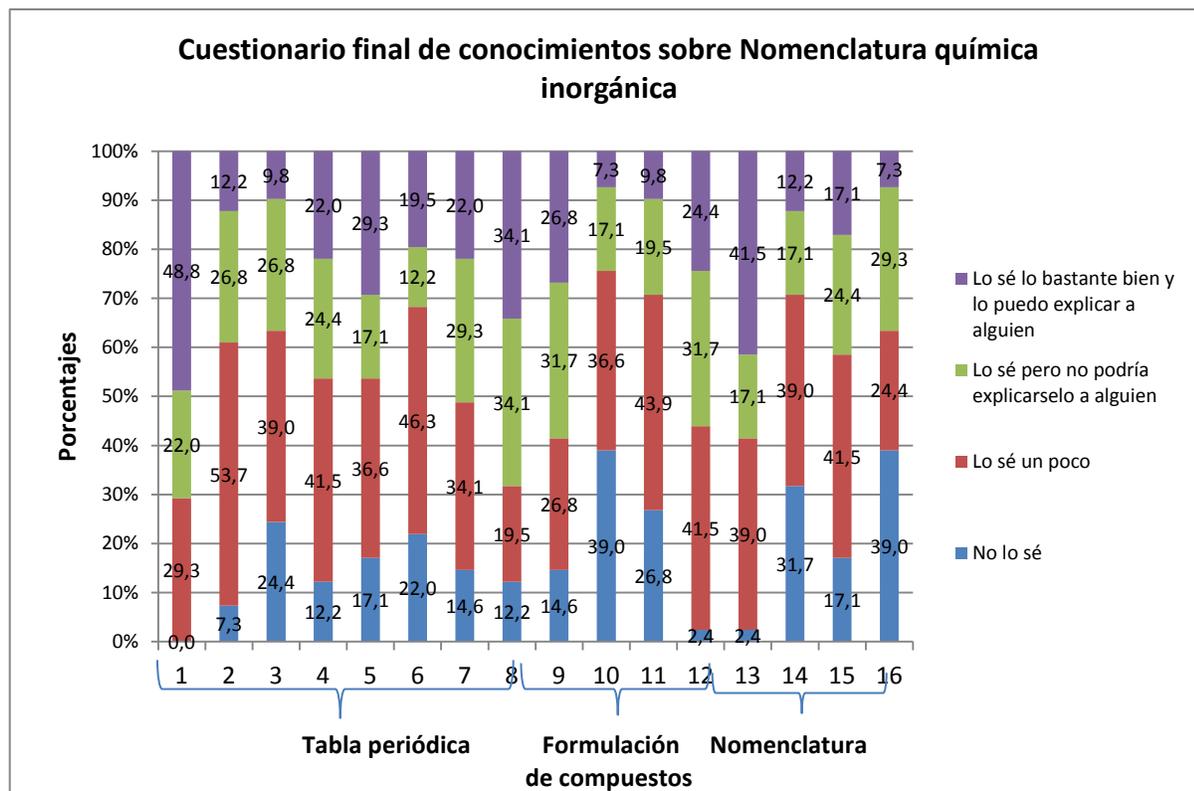
4.2 Resultados cuestionario final

Posterior a la aplicación de la unidad didáctica, se aplicó un cuestionario final presentado en el mismo formato y con las mismas preguntas del cuestionario inicial de ideas previas, con el fin de identificar los cambios conceptuales de los estudiantes frente a las temáticas de relevancia para el aprendizaje de nomenclatura química inorgánica. En este orden se tabularon los datos obtenidos que se muestran a continuación en la tabla 4 y gráfica 7:

Tabla 4. Resultados obtenidos en el cuestionario final para la identificación de conocimientos adquiridos sobre nomenclatura química inorgánica.

Temática	# de pregunta	Cantidad de respuestas				Total estudiantes	Porcentaje			
		Lo se lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien	Lo sé pero no podría explicárselo a alguien	Lo sé un poco	No lo sé		Lo se lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien	Lo sé pero no podría explicárselo a alguien	Lo sé un poco	No lo sé
Tabla periódica	1	20	9	12	0	41	48,8	22,0	29,3	0,0
	2	5	11	22	3	41	12,2	26,8	53,7	7,3
	3	4	11	16	10	41	9,8	26,8	39,0	24,4
	4	9	10	17	5	41	22,0	24,4	41,5	12,2
	5	12	7	15	7	41	29,3	17,1	36,6	17,1
	6	8	5	19	9	41	19,5	12,2	46,3	22,0
	7	9	12	14	6	41	22,0	29,3	34,1	14,6
	8	14	14	8	5	41	34,1	34,1	19,5	12,2
Formulación de compuestos	9	11	13	11	6	41	26,8	31,7	26,8	14,6
	10	3	7	15	16	41	7,3	17,1	36,6	39,0
	11	4	8	18	11	41	9,8	19,5	43,9	26,8
	12	10	13	17	1	41	24,4	31,7	41,5	2,4
Nomenclatura	13	17	7	16	1	41	41,5	17,1	39,0	2,4
	14	5	7	16	13	41	12,2	17,1	39,0	31,7
	15	7	10	17	7	41	17,1	24,4	41,5	17,1
	16	3	12	10	16	41	7,3	29,3	24,4	39,0

Grafica 7. Resultados cuestionario final sobre nomenclatura química inorgánica



La gráfica 7 muestra los porcentajes obtenidos en el cuestionario final después de la aplicación de la unidad didáctica. De igual forma que en el cuestionario inicial, el análisis se realiza teniendo en cuenta los tres bloques de preguntas (tabla periódica, formulación de compuestos y nomenclatura). Donde se destacan aspectos generales como los altos porcentajes de la calificación “no lo sé” en las preguntas 10, 14 y 16, donde aún se identifican dificultades en la formulación de compuestos (39%), identificación de características químicas a partir de los grupos funcionales (31.7%) y el establecimiento de criterios de clasificación de compuestos (39%).

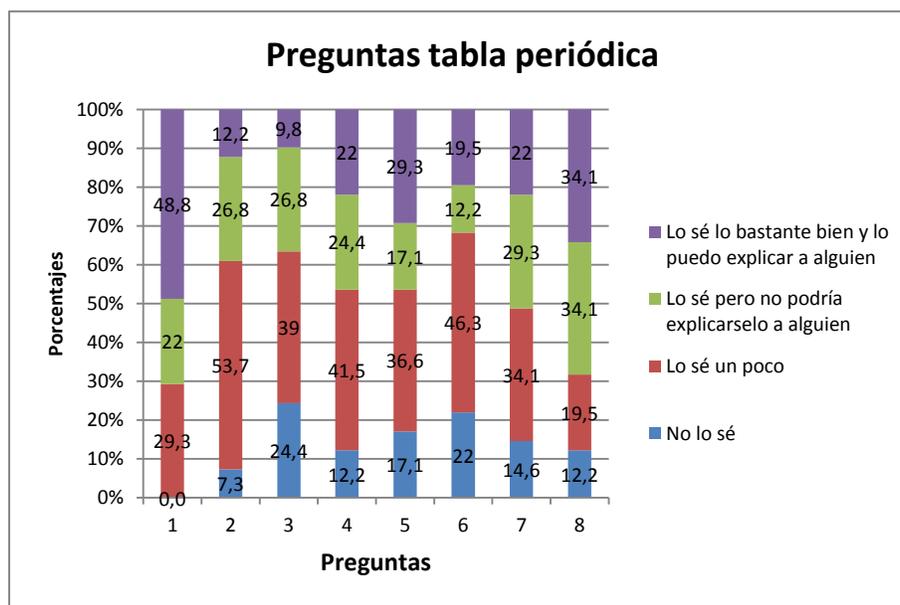
En contraparte, se observan altos porcentajes de la calificación **“Lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien”** en preguntas como 1, 8 y 13. Denotando un avance significativo en conceptos como: organización de los elementos químicos en la tabla periódica (**48,8%**), asignación de estados de oxidación para compuestos (**34,1%**) y la importancia de dar nombres a los compuestos químicos (**41,5%**).

También se observa como el grueso de los porcentajes en la mayoría de las preguntas oscilan entre las calificaciones que afirman saberlo pero no poder argumentarlo y saberlo un poco, demostrando con esto la dificultad que presentan gran parte de los estudiantes de grado decimo en procesos argumentativos de corte científico y la falta de seguridad al confrontar lo aprendido frente a una pregunta específica; pues al revisar la calidad de respuestas entre las calificaciones 1 **“Lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien”** y 2 **“Lo sé pero no podría explicárselo a alguien”**, gran parte de los estudiantes que proponen saberlo muy bien presentan argumentos similares a aquellos estudiantes que afirman saberlo un poco; evidenciando con esto la dificultad a la hora de elaborar un argumento sólido que dé cuenta de lo aprendido.

Al respecto, se observa como algunos estudiantes presentan dificultades para el aprendizaje de estos conceptos químicos relacionados con la nomenclatura inorgánica; cuyo origen puede ser de origen interno o externo: interno cuando estas dificultades radican en las diferentes formas de aprendizaje y de las capacidades específicas del estudiante para procesar y constituir esta información, o externo cuando la dificultad se funda en la complejidad propia del evento estudiado o factores propios del ambiente de aprendizaje. (Suarez, citado por Cárdenas y González, 2005).

A continuación se muestran los resultados obtenidos por cada bloque de preguntas para el cuestionario final de nomenclatura química.

Grafica 8. Resultado final categoría tabla periódica



En la gráfica 8, se identifican bajos porcentajes de respuesta para la calificación “no lo sé” e incluso la no presencia de la misma en la pregunta 1 correspondiente a los conocimientos sobre la organización de los elementos químicos en la tabla periódica. Oscilando el resto de los porcentajes entre el **7,3%** y el **24,4%**. Este último porcentaje, (el más alto para la calificación “no lo sé” en este bloque de preguntas), corresponde a la argumentación sobre la asignación de números de oxidación en un compuesto, sin embargo cuando a los estudiantes se les pide asignar los números de oxidación a un compuesto específico (pregunta 8), saben hacerlo evidenciándose mayor facilidad en el procedimiento que en la conceptualización.

De acuerdo con la gráfica 8, se puede observar los mayores porcentajes en la calificación “**Lo sé un poco**”, sin embargo en el cuestionario final se identifican respuestas que se acercan bastante

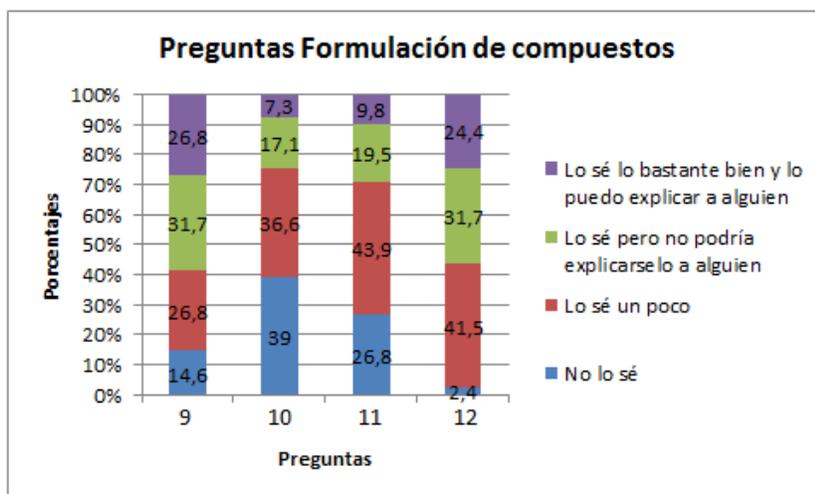
al fundamento científico a pesar de la calificación que el estudiante se da. Es importante resaltar, que si bien, la respuesta no es contundente, si se denota la presencia de conocimientos fundamentales sobre las temáticas relacionadas con la nomenclatura química inorgánica.

En contraste, calificaciones tales como **“Lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien”** y **“Lo sé pero no podría explicárselo a alguien”** presentan semejanzas apreciables en el argumento expuesto, pero al compáralo con la calificación **“Lo sé un poco”** se identifican argumentos de corte más estructurados.

En palabras de Sardá y Sanmartí (2000):

“Los estudiantes no seleccionan argumentos relevantes y pertinentes desde el punto de vista científico... tampoco saben anticipar y planificar las estrategias y operaciones necesarias para la producción del texto argumentativo. Tienen dificultades para seleccionar las evidencias significativas debido a que buscan razones en sus preconcepciones más que en los modelos de la ciencia, al no distinguir entre los hechos y sus interpretaciones, en el establecimiento de inferencias no justificadas, y en la afirmación de consecuencias sin tener en cuenta el contexto teórico (p. 421).

Grafica 9. Resultado final categoría formulación de compuestos

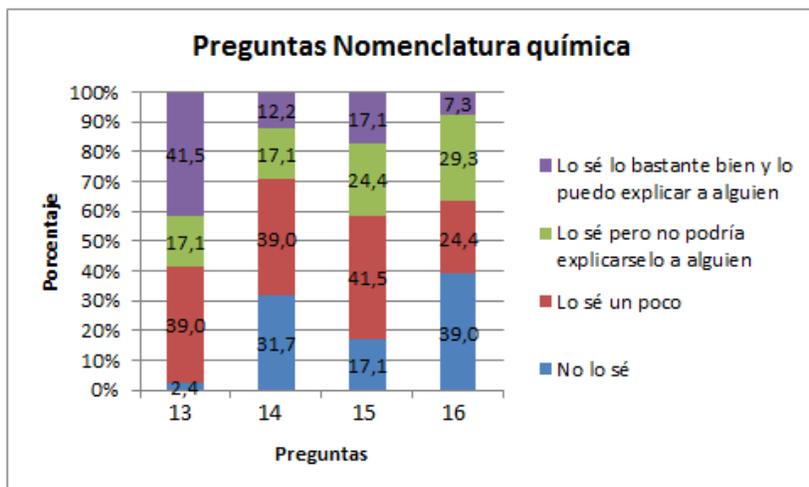


En la gráfica 9 se expresan eventos tales como: el bajo porcentaje de la calificación **“No lo sé”** para la pregunta 12; significando esto que la mayoría de los estudiantes identifican la forma en cómo se obtiene un óxido; por otra parte, al observar la misma pregunta en el cuestionario, se enuncian algunas respuestas correspondientes a la calificación **“Lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien”**; sin embargo algunas de estas respuestas que aun teniendo un argumento científico básico no se acomodan a lo esperado en la pregunta; en otros casos, las respuestas carecen de rigor en sus fundamentos y se limitan a un mero enunciado espontáneo. En este contexto, se identifican dificultades para formular argumentos significativos que puedan ser expresados de forma coherente (Sardá y Sanmartí, 2000).

Con respecto al resto de las preguntas (9-11), se resalta el bajo porcentaje de la calificación 1 **“Lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien”**, especialmente en las preguntas 10 y 11, donde se da cuenta de las dificultades que presentan los estudiantes a la hora de asignar formulas a compuestos y la obtención de productos durante procesos químicos, aún después de haber aplicado la unidad didáctica. Donde la mayoría de los encuestados afirman saberlo un poco al no recordar las temáticas vistas en la unidad didáctica.

En el cuestionario final, los estudiantes que afirmaron saberlo un poco y aquellos que dijeron saberlo y no poderlo explicar a alguien, justifican sus respuestas en la dificultad que les genera las temáticas sobre nomenclatura química inorgánica, la falta de compromiso o el no poder recordarlo. Concordando con lo expuesto por (Oñorbe y Sánchez, 1996) es común que los estudiantes otorguen la responsabilidad a no entender las temáticas en clases, errores de cálculos por falta de trabajo o por la complejidad de los enunciados.

Grafica 10. Resultado final categoría Nomenclatura química



De acuerdo con la gráfica 10 son notables los altos porcentajes de la calificación “**No lo sé**” para las preguntas 14 y 16, que junto con la pregunta 10 corresponde a los porcentajes más altos de todos los bloques de preguntas para esta calificación (**31,7%** y **39%** respectivamente). Lo cual indica que los estudiantes aún presentan dificultades en temáticas relacionadas con la nomenclatura química, especialmente a la hora de identificar compuestos y muy enfáticamente en la proposición de criterios de clasificación a partir del concepto de grupo funcional. No obstante, se observa un bajo porcentaje de la misma calificación en la pregunta 13 (**2,4%**), indicando que los estudiantes interpretan y argumentan la importancia de otorgarles nombres a los compuestos químicos.

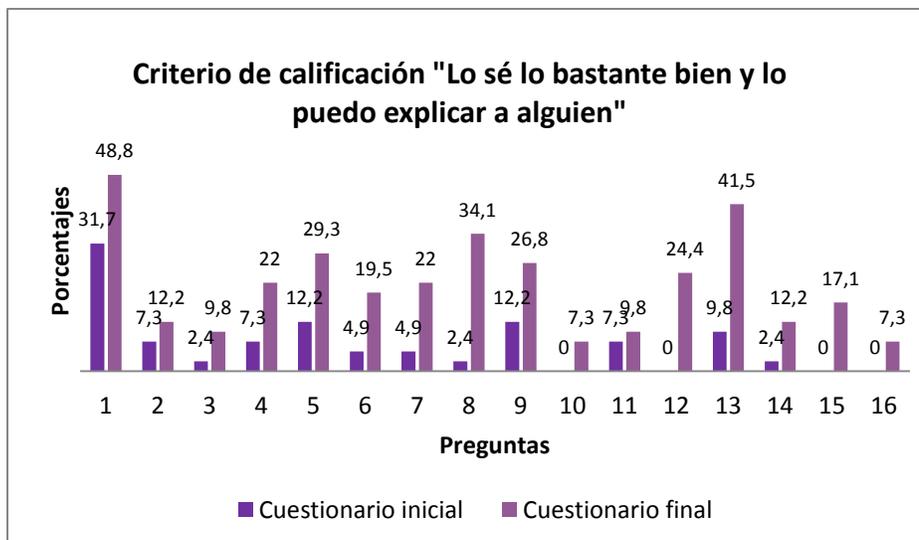
De igual forma se sigue evidenciando la mayor cantidad de porcentajes para la calificación “**Lo sé un poco**” (**39%**, **39%**, **41,5%** Y **24,4%**) y en menor medida para “**Lo sé pero no podría explicárselo a alguien**” (**17,1%**, **17,1%**, **24,4%** y **29,3%**), con respuestas que difícilmente permiten establecer diferencias entre las dos opciones de calificación.

Gran parte de la calificación “**Lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien**” (41,5%, 12,2%, 17,1% y 7,3%) tiene criterios de respuesta basados en argumentos donde aún persisten los preconceptos; De esta forma “las nuevas percepciones son afectadas por las percepciones del pasado y el individuo decide como representar en su mente el evento, fenómeno o cuerpo estudiado, de tal modo que la representación le sea funcional”. (Alzate, 2006, p. 289). Así mismo se presentan algunos casos excepcionales, donde las respuestas atienden a lo que se espera después de la aplicación de la unidad didáctica.

4.3 Comparación de resultados cuestionario inicial y cuestionario final

El análisis comparativo entre el cuestionario inicial y el cuestionario final, se organizó según los criterios de clasificación: 1 “**Lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien**”, 2 “**lo sé pero no podría explicárselo a alguien**”, 3 “**Lo sé un poco**” y 4 “**No lo sé**”, donde se identifican las variaciones de la calificación antes y después de la aplicación de la unidad didáctica para las 16 preguntas comprendidas en los cuestionarios inicial y final.

Grafica 11. Comparación de la calificación “Lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien” entre el cuestionario inicial y el cuestionario final

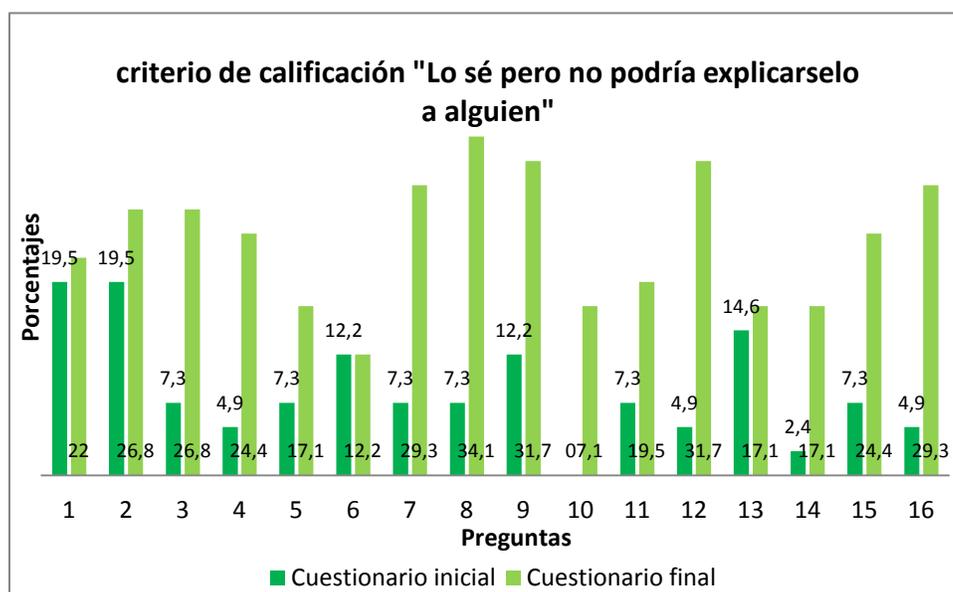


En la gráfica 11 se observa un aumento de los porcentajes de la calificación “**Lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien**” en el cuestionario final con respecto al cuestionario inicial. Donde se destaca una mejoría en preguntas como: pregunta 5 (**12,2%** al **29,3%**), pregunta 6 (**4,9%** al **19,5%**), pregunta 7 (**4,9%** al **22%**), pregunta 8 (**2,4%** al **34,1%**), pregunta 12 (**0%** al **24,4%**), pregunta 13 (**9,8%** al **41,5%**) y pregunta 15 (**0%** al **17,1%**).

Lo cual manifiesta cierta mejoría en temáticas relacionadas con la nomenclatura química inorgánica luego de la aplicación de la unidad didáctica, especialmente en conceptos sobre la electronegatividad (pregunta 5), la importancia de otorgar un nombre a los compuestos químicos (pregunta 13), la asignación de nombres siguiendo las normas de nomenclatura propuestas por la IUPAC a algunos compuestos químicos inorgánicos (pregunta 15) y procedimientos como el manejo de la tabla periódica (pregunta 6), ubicación y características de los elementos en la tabla periódica (pregunta 7), la asignación de los estados de oxidación a los elementos de un compuesto químico (pregunta 8) y la forma de obtención de los óxidos (Pregunta 12).

Analizando los conceptos donde se identifican pocos avances se encuentran preguntas como: la pregunta 2 (**7,3%** al **12,2%**) y la pregunta 11 (**7,3%** al **9,8%**) donde se presentan dificultades para la definición sobre el concepto de números de oxidación y la no identificación de productos a partir de una reacción química respectivamente.

Grafica 12. Comparación de la calificación “Lo sé pero no podría explicárselo a alguien” entre el cuestionario inicial y el cuestionario final



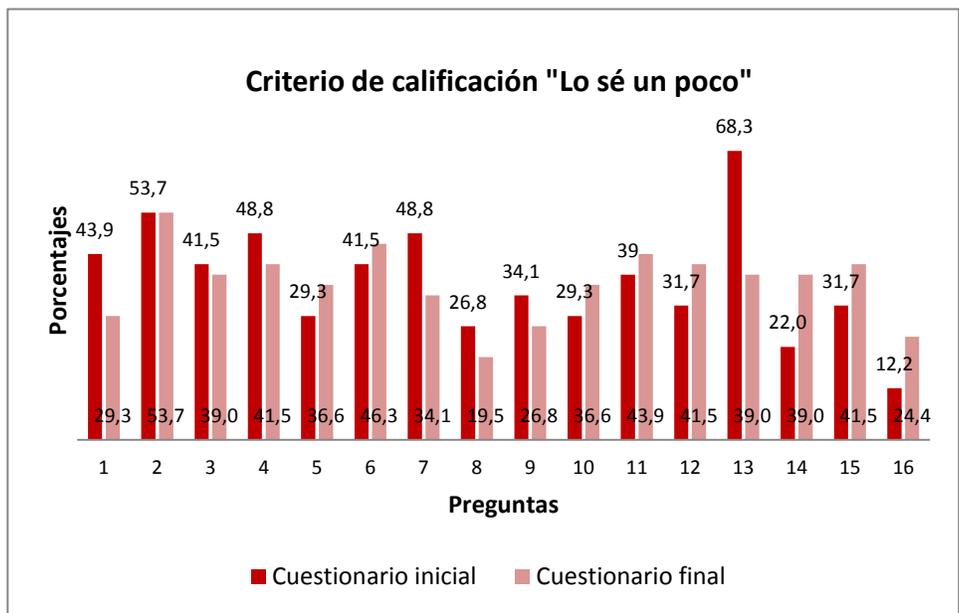
En la gráfica 12 se manifiestan mejorías porcentuales a nivel general, principalmente en preguntas como: pregunta 3 (7,3% al 26,8%), pregunta 4 (4,9% al 24,4%), pregunta 7 (7,3% al 29,3%), pregunta 8 (7,3% al 34,1%), pregunta 9 (12,2% al 31,7%), pregunta 12 (4,9% al 31,7%) y pregunta 16 (4,9% al 29,3%). Mostrando avances en conceptos como asignación de los números de oxidación para los elementos presentes en un compuesto (pregunta 3), reconocimiento de símbolos químicos de algunos elementos en la tabla periódica (pregunta 4), y procedimientos como: identificación de características y ubicación de los elementos químicos en la tabla periódica (pregunta 7), asignación de los estados de oxidación a algunos compuestos (pregunta 8), determinación de productos a partir de una reacción química (pregunta 9), obtención de un óxido (pregunta 12) y la proposición de criterios de clasificación para algunos compuestos químicos inorgánicos (Pregunta 16).

En esta misma perspectiva, se observan tres preguntas (7, 8 y 12 respectivamente) que denotan mejoría conceptual tanto en la primera calificación (**Lo sé lo bastante bien y lo puedo explicar a alguien**) como en la segunda (**Lo sé pero no podría explicárselo alguien**).

Sin embargo no se evidencia un cambio porcentual en la pregunta 6, donde el porcentaje se mantienen en ambos cuestionarios (12,2%). Se percibe entonces que en este grupo de estudiantes persiste la dificultad para utilizar información que brinda la tabla periódica de cada elemento para la formación de compuestos, aunque se les facilita ubicarlos en la misma.

Es importante resaltar que esta calificación denota el manejo del concepto pero no da fe de la posibilidad de que los estudiantes lo sustenten; sin embargo, eventuales respuestas dadas para esta calificación muestran argumentos similares con aquellos quienes afirmaban saber argumentarlo o aquellos que solo afirmaban saberlo un poco.

Grafica 13. Comparación de la calificación “Lo sé un poco” entre el cuestionario inicial y el cuestionario final



La grafica 13 muestra avances poco significativos en el cuestionario final con respecto al cuestionario inicial. Es importante anotar que los avances de aprendizaje denotados en esta gráfica se muestran en sentido contrario, es decir, la mejoría se identifica a partir de la

disminución de la barra de porcentajes en el cuestionario final, esto se debe a que el criterio de calificación indica un poco aprendizaje.

Se resalta la pregunta 13 como la de mayor porcentaje de mejoría (**68,3%** al **39%**), puesto que indica conciencia sobre la importancia de otorgar nombres a los compuestos químicos inorgánicos de una forma sistemática y coherente dentro de la comunicación en química y dentro del contexto cotidiano. De igual forma, se observan avances menos notables en preguntas como: pregunta 1 (**43,9%** al **29,3%**), pregunta 7 (**48,8%** al **26,8%**), pregunta 8 (**26,8%** al **19,5%**) y pregunta 9 (**34,1%** al **26,8%**).

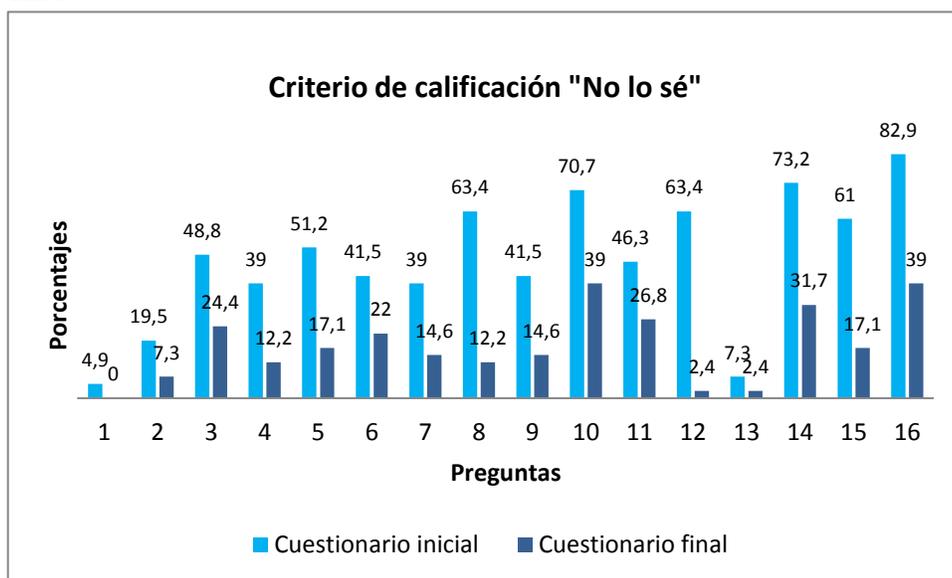
Lo anterior demuestra que algunos estudiantes presentan mejoría en cuanto a conceptos de organización de los elementos químicos en la tabla periódica (pregunta 1), característica y ubicación de elementos metálicos y no metálicos (pregunta 7), asignación de los estados de oxidación para los elementos en algunos compuestos químicos inorgánicos (pregunta 8) y la determinación de un producto específico a partir de una reacción química.

En preguntas como (2, 5, 6, 10, 11, 12, 14,15 y 16) se observan aumentos de los porcentajes de esta calificación, indicando la presencia de dificultades para algunos estudiantes en aspectos como: la conceptualización sobre número de oxidación (pregunta 2), definición de electronegatividad (pregunta 5), utilización de información de la tabla periódica (pregunta 6), proposición de fórmulas químicas a partir del nombre químico (pregunta 10), identificación de productos a partir de una reacción química (pregunta 11), la forma de obtención de óxidos (pregunta 12), características que permiten identificar algunos compuestos químicos inorgánicos (pregunta 14), identificación de nombres de algunos compuestos químicos inorgánicos (pregunta

15) y la proposición de criterios de clasificación teniendo como base los grupos funcionales para la identificación de algunos compuestos químicos inorgánicos (pregunta 16).

Es muy importante resaltar que a la hora de revisar las respuestas de gran parte de las preguntas que tienen este criterio de calificación **“Lo sé un poco”** y que en la gráfica 13 no demostraron o demostraron poca mejoría presentan respuestas que indican adquisición de conocimientos, mostrando con ello poca seguridad al autocalificarse.

Grafica 14. Comparación de la calificación “No lo sé” entre el cuestionario inicial y el cuestionario final



En términos generales, se observa en la gráfica 14 la disminución de la calificación **“No lo sé”** en el cuestionario final con respecto al cuestionario inicial, incluso la desaparición de la misma en la pregunta 1 y bajos porcentajes en las preguntas 7 (**39%** al **14,6%**), 8 (**63,4%** al **12,2%**), 10 (**70,7%** al **39%**), 12 (**63,4%** al **2,4%**), 14 (**73,2%** al **31,7%**) y 16 (**82,9%** al **39%**). Demostrando esto una mejoría sustancial en conceptos como organización de los elementos en la tabla periódica (pregunta 1), características y ubicación de los elementos metálicos y no

metálicos (pregunta 7), asignación de los estados de oxidación a los elementos que hacen parte de un compuesto (pregunta 8), la representación de fórmulas partiendo desde el nombre químico del compuesto (pregunta 10), la forma como se podría obtener un óxido (pregunta 12), la identificación de características a partir de una función química (pregunta 14) y la proposición de criterios de clasificación de compuestos inorgánicos y sus aplicaciones a partir de su grupo funcional (pregunta 16). Al igual que en la gráfica anterior, los indicativos de mejoría se ven expresados en la disminución de los porcentajes expresados del cuestionario final.

Por todo lo anterior se puede afirmar que los estudiantes de grado décimo de la institución educativa Félix Naranjo tuvieron diferentes grados de mejoría en los diversos conceptos relacionados con el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, luego de la aplicación de la unidad didáctica.

Al respecto se puede resaltar lo mencionado por Torres (1998), quien postula que las unidades didácticas, procuran no solo promover procesos de enseñanza aprendizaje, sino también el manejo de conceptos y procedimientos de forma reflexiva y por otro lado motivar el desarrollo de habilidades que permitan la relación de esos contenidos con otros contenidos culturales.

Desde esta línea, la aplicación de estrategias que no solo tengan la intención de mejorar los procesos de aprendizaje en los estudiantes, sino también de generar un acervo de información pertinente sobre el desarrollo de procesos cognitivos en los mismos, cumple una doble función al convertirse en una herramienta de investigación en el aula para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica.

Sin embargo se identifican falencias en cuanto al argumento presentado para validar sus explicaciones, falta de seguridad al momento de otorgarse una calificación durante el desarrollo

del cuestionario final, al marcar calificaciones como “lo sé un poco” (donde se encuentran los más altos porcentajes) pero proponer respuestas que en comparación con las dadas en el cuestionario inicial muestran avances significativos en los conceptos estudiados.

Otro aspecto destacable de los resultados obtenidos, es la influencia que tienen las tres habilidades de pensamiento desarrolladas en la unidad didáctica (clasificación, abstracción y elaboración de fundamentos) en el proceso de adquisición del conocimiento de los contenidos de nomenclatura química inorgánica, al detectarse la relación entre la asimilación de los mismos y el desarrollo de las habilidades de pensamiento incluidas dentro de la unidad.

Así, se observan avances significativos en algunos estudiantes descritos desde la experiencia e interacción continua con los mismos, en aspectos referentes a las habilidades tratadas y validadas desde los argumentos expuestos en el cuestionario final; en contraparte se identifica también un alto grado de incidencia de aspectos atinentes a procesos netamente memorísticos e irreflexivos.

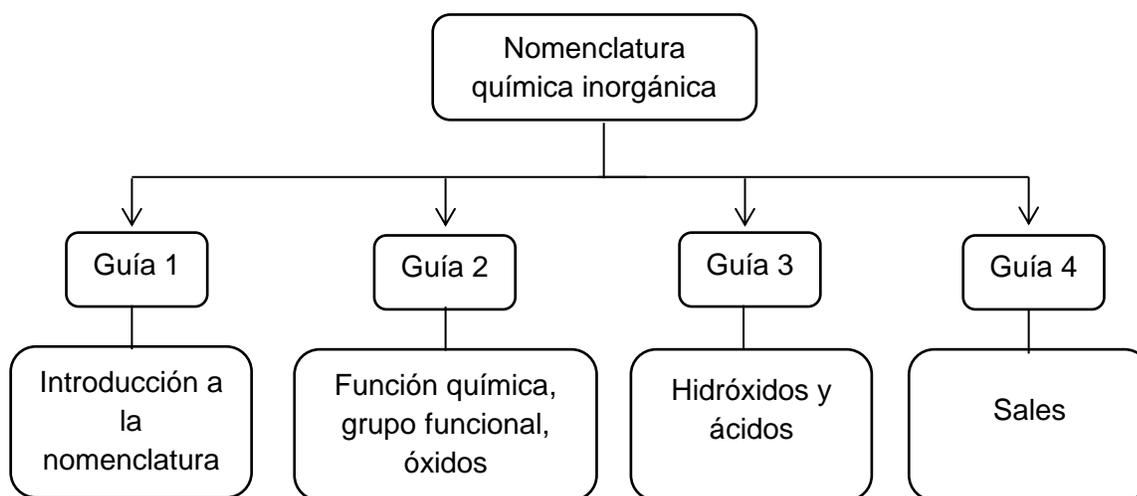
5 Unidad didáctica “*pensando y mis habilidades mejorando*”

Introducción:

La presente unidad didáctica tiene el fin de potenciar la enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, a través de la aplicación de actividades dirigidas al desarrollo de tres habilidades de pensamiento promovidas desde las dimensiones del aprendizaje de Robert Marzano. (Clasificación, abstracción y elaboración de fundamentos).

Con el ánimo de lograr este propósito, el desarrollo de esta unidad didáctica está contemplado en cuatro guías a mencionar: 1) Introducción a la nomenclatura 2) grupos funcionales y función oxido 3) función hidróxido y función ácido 4) función sal, teniendo en cuenta que cada guía está dinamizada desde los siguientes pasos metodológicos: vivencia, fundamentación científica, ejercitación, aplicación, y retroalimentación. Es importante destacar que la evaluación está implícita en todas las actividades, y es de carácter formativo lo cual permite un diagnóstico para emprender acciones de mejora y retroalimentación.

Las temáticas a desarrollar en la presente unidad didáctica se muestran en el siguiente diagrama:



Guía 1: introducción a la nomenclatura

“Mis primeros pasos en la nomenclatura química inorgánica”

Esta guía está dirigida al planteamiento de los conceptos iniciales sobre la nomenclatura química inorgánica, teniendo en cuenta los principales eventos históricos, la importancia de conocer los nombres de los compuestos químicos desde una perspectiva sistemática y su relevancia en la comprensión del lenguaje propio de esta disciplina científica.

Su importancia radica en el papel que desempeña para la comprensión y utilización de un lenguaje efectivo y sistemático de los diferentes compuestos químicos, permitiendo al estudiante establecer una relación dialógica dentro del contexto disciplinar de la química y evitando las confusiones propias de la nomenclatura vulgar. De esta forma, se le otorga un marco de referencia que le permita la comprensión de otras temáticas en el contexto químico.

Desarrollo de actividades:



Vivencia:

Actividad 1 “Alcanza una quimiestrella”

Objetivo:

Fortalecer espacios de problematización y reflexión sobre aspectos previos necesarios a la introducción de la nomenclatura química inorgánica.

Habilidad a desarrollar: Elaboración de fundamentos

Duración: 50 minutos

Recursos: figuras de estrellas elaboradas en cartulina, cinta y marcadores.

Figura 1. Juego Quimiestrella



Fuente: adaptada de <http://imagenesparacolorears.com/estrellas/>

Descripción de la actividad

Alcanza una “quimiestrella” es una adaptación de un juego de aula, que en este caso está dirigido a la discusión sobre las temáticas previas a la nomenclatura química inorgánica. Para el desarrollo de esta dinámica, debe haber una elaboración previa de las quimiestrellas que bien pueden ser en cartulina o reemplazado por cualquier otro material disponible; en cada quimiestrella, se propone una pregunta de la temática dirigida a la reflexión y problematización de la misma.

Instrucciones:

1. Las quimiestrellas se disponen en el tablero de tal forma que la pregunta quede oculta a la vista de los estudiantes.
2. Los estudiantes se organizan por grupos de trabajo (según la cantidad) y escogen un líder que los represente.
3. El líder se encarga de tomar la quimiestrella y llevarla al grupo para discutir su respuesta (el tiempo para su solución queda a disposición del profesor, se sugiere un minuto).
4. El grupo de estudiantes expone su respuesta a través de su líder, la cual se valida a partir de la discusión con los demás grupos; en caso de acertar, el grupo gana un punto que es consignado en un cuadro como el siguiente:

Cuadro 1. Cuadro para consignación de aciertos y desaciertos

Nombre del equipo	Número de aciertos	Número de desaciertos
X		
Y		

Retroalimentación:

Al finalizar la ronda de preguntas, se realiza una plenaria con el fin de consolidar los conceptos propuestos a partir de la actividad en la cual se motiva la pregunta del estudiante.

Actividad 2 “*me divierto y aprendo con la quimilera*”**Objetivo:**

Promover en los estudiantes el pensamiento científico a partir de la formulación de preguntas y respuestas sobre temáticas previas a la nomenclatura química inorgánica.

Habilidad a desarrollar: Elaboración de fundamentos

Duración: 50 minutos

Recursos: Papel bond, vinilo, marcadores, recortes de hojas recicladas, lapiceros, fichas (puede ser cualquier objeto similar que la reemplace) y un dado.

Descripción de la actividad:

La quimilera (figura 2) es una adaptación de un juego de mesa tradicional, consistente en un tablero dividido en casillas por donde se desplazan los participantes a partir del movimiento de sus fichas según el número indicado por un dado. A medida que se avanza, el participante tiene la posibilidad de encontrarse una escalera por donde podrá ascender y avanzar en el juego, encontrarse con una serpiente que lo obligará a deslizarse retrocediendo en el juego o encontrarse una pregunta que al ser respondida correctamente le permitirá avanzar, de lo contrario deberá permanecer en la casilla donde se encuentra.

Figura 2. Juego Quimilera



Tomado de <https://www.thinglink.com/scene/694965311576735744>

Instrucciones:

1. Con anticipación se elabora el tablero de la quimilera utilizando para ello el papel bond y los vinilos.
2. Cada estudiante elabora una pregunta relacionada con las temáticas propuestas previas al desarrollo de la nomenclatura química inorgánica (tabla periódica, enlace químico), las cuales escriben en las hojas dispuestas para tal fin. Las preguntas se validan con el profesor antes de su ubicación en el tablero.
3. Los estudiantes ubican sus preguntas en el tablero de la quimilera en la casilla que mejor les parezca.
4. Los estudiantes se organizan en grupos y cada uno escoge una ficha que lo representa.
5. El primer equipo lanza el dado y se desplaza por las casillas del tablero según el número indicado por el dado.

6. Si la ficha cae en una casilla donde se encuentre una pregunta, debe responderla con ayuda de su equipo, defendiendo sus respuestas con argumentos válidos, en un lapso de tiempo establecido por el profesor. Esta argumentación será validada por los demás compañeros y el profesor.
7. Los aciertos y los desaciertos de cada grupo serán registrados en el mismo formato del cuadro 1

Nombre del equipo	Número de aciertos	Número de desaciertos
X		
Y		
Z		

8. Gana el equipo que mayor cantidad de aciertos tenga luego de que alguno de los equipos haya llegado a la meta.

Retroalimentación:

Se realiza una retroalimentación de las temáticas vistas en la actividad a partir de un conversatorio, en el cual los estudiantes evalúen su experiencia y puedan proponer estrategias de mejoramiento para sus aprendizajes.



Fundamentación científica

Actividad 3 “¿Cómo se llama?, el mundo material tiene nombres”

Objetivo: Permitir a los estudiantes un acercamiento con los conceptos de nomenclatura química a partir de eventos de su cotidianidad.

Habilidades a desarrollar: clasificación y elaboración de fundamentos.

Duración: 60 minutos

Recursos: video beam, lectura en diapositivas, computador, marcadores y papel bond.

Descripción de la actividad:

Se propone a los estudiantes una lectura relacionada con la importancia de conocer la forma de nombrar los compuestos químicos que usualmente los rodean en sus hogares desde un contexto cotidiano. Esta lectura permite la proposición de un debate, donde los estudiantes pueden **elaborar y defender sus argumentos**, establecer criterios de **clasificación** entre la forma vulgar y formal de nombrar algunos materiales de su entorno.

Inicialmente, se proyecta la lectura en video beam “Los peligros de tu hogar” (Castelblanco, Escobar y Peña, 2004) la cual se lee colectivamente, a medida que se realiza la lectura se plantean preguntas orales de comprensión e inferencia; simultáneamente se realiza una construcción de significados de las palabras desconocidas procurando los elementos de comprensión profunda.

“Los peligros de tu hogar”

Lee la siguiente lista de los productos que puedes encontrar en tu casa: cloro, veneno para ratas, bolsas de naftalina, líquidos o gases combustibles, limpiadores de pisos, de hornos o de baterías, termómetros de mercurio, gas, aceite, pulidor de madera, limpiadores de baño, destapa-caños, fertilizantes, insecticidas o repelente de insectos.

¿Cuál o cuáles de las anteriores sustancias usan en tu hogar?:

Aunque parezca mentira, en los hogares hay muchas sustancias químicas como sales, bases, ácidos e hidróxidos, las cuales, constituyen una de las principales amenazas del medio ambiente y de la salud.

Cerca del 30% de los hogares y las construcciones de la actualidad contienen una cantidad de sustancias que pueden contribuir a la contaminación del aire; por esta razón, es necesario detectar perfectamente cuáles son, para reducir los riesgos que pueden presentar. Por ejemplo, una de las causas de las llamadas enfermedades ambientales son los insecticidas. Otra es el resultado de la combinación de peligrosas sustancias químicas provenientes de los materiales de construcción y de los productos de limpieza que tenemos en las casas.

Los compuestos orgánicos volátiles se encuentran en la pintura y los materiales de construcción. El agente de contaminación más común en el interior de cualquier ambiente es el formaldehído, que proviene de los adhesivos que están presentes en todos los materiales de construcción y en los muebles.

*Otras toxinas son el **benceno** que está presente en el humo del cigarrillo y el **plomo** que contienen las pinturas. Los síntomas de la exposición a este tipo de sustancias producen dolor de cabeza y fatiga crónica, entre otros. **El monóxido de carbono** es una sustancia que emana de las estufas y hornos a causa de la combustión del gas o de la gasolina, así como del exosto de carros y motos. Esta sustancia puede, paulatinamente, producir intoxicación y llegar a ser mortal.*

Muchos estudios han demostrado que la calidad del aire interior es un problema que crece a medida que pasa el tiempo; existen dos factores fundamentales: El mayor uso de

productos químicos dentro de las viviendas y la falta de ventilación adecuada en las casas y edificios.

Existen varias formas de evitar que esto suceda en tu hogar; una de ellas es adquirir una guía con todos los productos que se consideran buenos o inocuos desde el punto de vista ecológico. Recuerda que el mayor depredador del planeta es el ser humano.

Deben eliminarse los factores de riesgo, tomando precauciones tales como no dejar en funcionamiento el motor de la moto o el carro dentro del garaje cerrado, así como guardar en envases apropiados y almacenar en estantes apartados los tarros de pintura y demás productos químicos. Es importante mantener los productos químicos fuera del calor y asegurarse que los empaques no goteen. Por ello, es importante conocer tanto el nombre de las sustancias y los productos como sus propiedades físicas y químicas; además, aplicar las precauciones que deben tenerse en cuenta cuando se usan algunos de ellos.

Podemos hacer uso de la mayoría de los productos de manera segura si seguimos las instrucciones que aparecen en sus etiquetas. No cumplir las instrucciones puede ser arriesgado para nuestra salud y la de nuestra familia, además de aumentar los niveles de contaminación ambiental. Todos los productos pueden ser muy peligrosos si se utilizan en cantidades mucho mayores de lo recomendado o cuando estos se mezclan sobre todo cuando desconocemos las propiedades de las sustancias que los componen.

Tomado del libro de texto Qumic@, p.112

Posteriormente, los estudiantes se organizan en grupos; a cada grupo se les asigna una situación cotidiana referente a la solución de una problemática, la cual debe ser discutida por el grupo con

el fin de elaborar una respuesta argumentada. La cual debe ser defendida durante la socialización.

Analizando situaciones

Situación 1:

Imagina que estas almorzando en un restaurante, de pronto se te acerca una persona que parece saber de química y te dice: Tu comida tiene un compuesto peligroso, se llama cloruro de sodio te recomiendo no comerla puesto que tu salud puede verse afectada.

¿Cuál sería tu opinión frente a la sugerencia de la persona? Argumenta tu respuesta

Situación 2:

En las noticias anunciaron la contaminación de la quebrada que surte el acueducto de tu pueblo, los reportes anuncian la presencia de óxidos de plomo, que pueden acarrear graves consecuencias para la salud de quienes se consumen de estas aguas.

¿Qué harías tú si fueras el científico que determinó el compuesto químico contaminante para identificarlo y darle un nombre?

Situación 3:

A tu compañero Juan el médico le recetó un medicamento que tiene como base un compuesto químico llamado sulfato ferroso, este medicamento es utilizado para el tratamiento de algunos tipos de anemias. ¿Qué explicación le darías a tu amigo Juan sobre la utilización de este medicamento para el tratamiento de su enfermedad? ¿En qué te apoyarías para poder hacerlo?

Situación 4:

Un compañero te describe una problemática ambiental consistente en la emisión de gases de efecto invernadero, el argumenta que los motores de los trapiches emiten un gas llamado dióxido de carbono que es muy contaminante; por otro lado la respiración de algunos organismos producen otro gas llamado oxido carbónico que según tu compañero no es contaminante por ser de origen natural. ¿Qué objeciones tienes frente al argumento de tu compañero? expón tu posición frente a esta postura.

Retroalimentación:

Socialización a partir de un debate, donde lo estudiantes exponen sus alternativas de solución a las situaciones planteadas, de tal forma que cada respuesta este sustentada sobre las conclusiones de grupo.

Adicionalmente se presenta un video, disponible en: (<https://www.youtube.com/watch?v=reaOkI4eiCE>) donde se resumen los aspectos básicos de nomenclatura desde el ámbito disciplinar, este también está incluido dentro del debate. El docente se encarga de proporcionar respuestas a los interrogantes presentados.



Ejercitación

Actividad 4 “Los productos de mi hogar, una buena forma para aprender nomenclatura”

Objetivo: Determinar los elementos y compuestos que conforman algunos de los materiales de usos cotidiano en el hogar.

Habilidades a desarrollar: Abstracción, Clasificación y elaboración de fundamentos.

Duración: 50 minutos

Recursos: Envases y etiquetas de productos de usos cotidiano en el hogar

Descripción de la actividad:

Los estudiantes se organizan en grupos de cuatro, se les proporcionan cuatro etiquetas o envases de productos relacionados de uso cotidiano en el hogar tales como: insecticidas, blanqueadores de ropa, desinfectantes, aromatizantes, productos alimenticios, antiácidos, detergentes entre otros.

Cada grupo, lee las etiquetas de los productos correspondientes y discuten sobre la posible composición de cada uno de los materiales relacionados, riesgos ambientales y de salud.

Los estudiantes elaboran un listado de materiales clasificándolos en dos grupos: elementos y compuestos, en este punto, deben abstraer la nocividad que representa cada uno de los materiales a nivel ambiental o de salud y establecer un argumento que permita la defensa de su posición.

Luego, realizan una comparación entre el grupo de productos, donde analizan rasgos de similitud y diferencias entre sus componentes.

Cada grupo, elabora un mapa conceptual donde se exponen las conclusiones principales, las cuales se dan a conocer por medio de una exposición corta.

Retroalimentación:

Los estudiantes realizan preguntas adicionales que surjan durante el desarrollo de la actividad, las cuales son solucionadas por el docente. Así mismo se promueve la construcción de conceptos de relevancia en el proceso de aprendizaje de la nomenclatura inorgánica.

Aplicación:



Actividad 5 “Aplicando nuestros primeros conocimientos en la nomenclatura química inorgánica”

Objetivo: Poner en práctica los conocimientos adquiridos en la introducción a la nomenclatura química inorgánica.

Habilidades a desarrollar: Elaboración de fundamentos.

Duración: 50 minutos

Recursos: Computador con acceso a internet

Descripción de la actividad:

En esta actividad, los estudiantes tienen la oportunidad de participar en un foro virtual, en el cual exponen sus aprendizajes a partir de temáticas presentadas por el docente, de igual forma tiene las opciones de compartir conocimientos con otros compañeros del curso y establecer espacios para la discusión y análisis de errores a partir de la validación u oposición frente al argumento de otro compañero, proporcionando un campo de construcción crítica del conocimiento.

Para el desarrollo de esta actividad, los estudiantes ingresan al foro “Introducción a la nomenclatura química” registrado en el link <http://nomenquimi.foro-activo.es/> en el cual podrán realizar sus aportes a partir de los aprendizajes adquiridos, teniendo en cuenta la situación planteada por el moderador que en este caso es el docente. En este espacio, los estudiantes también encuentran la oportunidad de realizar preguntas y proponer temáticas relacionadas con la unidad.

Retroalimentación:

Los estudiantes, ingresan al foro y observan el video “historia de la nomenclatura química” https://www.youtube.com/watch?v=9CRqvc_ZJdc. Y hacen un aporte relacionado con las apreciaciones dejadas por el video.

Posteriormente, se brinda un espacio en la clase para que los estudiantes propongan sus conclusiones con respecto al tema introducción a la nomenclatura química inorgánica.

GUÍA 2: Función química, grupo funcional y nomenclatura de óxidos

“Identificando y nombrado óxidos”

La presente guía tiene como finalidad el tratamiento de las temáticas disciplinares correspondientes a los conceptos de función química, grupo funcional y nomenclatura de óxidos, donde se destaca la necesidad e importancia de la sistematización y establecimiento de cánones que permitan la comunicación efectiva entre los actores involucrados en el estudio de la química.

La guía parte desde un principio de aprehensión que pretende inducir al estudiante a identificar la nomenclatura de los óxidos como una necesidad subordinada a la comprensión del contexto temático en el que se desenvuelve, por otra parte pretende posibilitar un espacio en el cual el estudiante ponga en juego sus habilidades de pensamiento sin limitación exclusiva al evento memorístico y mecánico.

Desarrollo de actividades:

El inicio de esta guía se realiza con la ayuda de un cuadro SQA (lo que sé, lo que **Quiero** saber, lo que **Aprendí**). Antes de iniciar la fase, es necesario que los estudiantes planteen “lo que saben” y “lo que quieren saber”. La última fila se desarrolla al finalizar la guía.

Cuadro 2. Cuadro SQA

Nomenclatura química	
S Lo que sé	
Q Lo que quiero saber	
A Lo que aprendí	



VIVENCIA:

Actividad 1 “quimicéntrese”

Objetivo:

Propiciar en los estudiantes un espacio motivacional a partir del juego, que permita una actitud positiva frente a la temática.

Habilidad a desarrollar: Clasificación y elaboración de fundamentos

Duración: 30 minutos

Recursos: Concéntrese elaborado en cartulina con imágenes de compuestos

Descripción de la actividad:

El quimicéntrese, es la adaptación de un juego común (el concéntrese), que en este caso está dirigido a la creación de actitudes positivas en los estudiantes frente a las temáticas de función química, grupo funcional y óxidos a partir de la exposición de conceptos e imágenes de algunos compuestos químicos que estarán dispuestos en las casillas del quimicéntrese.

De cada imagen o concepto habrá una pareja, que estará en el tablero aleatoriamente de tal forma que el estudiante no pueda observar la información. La actividad consiste en organizar el mayor número de parejas, el cual determinara el ganador. Es importante aclarar que el tablero del quimicéntrese debe estar elaborado previamente para la optimización de la actividad.

Instrucciones:

1. Las casillas se disponen en el tablero de tal forma que la información quede oculta a la vista de los estudiantes.
2. Los estudiantes se organizan por grupos de trabajo (según la cantidad) y escogen un líder que los represente.
3. El líder se encarga de transmitir la elección del grupo para la formación de las parejas.
4. Si el grupo acierta debe generar criterios de clasificación en el que se encuentre este óxido.
5. Ganará el grupo que mayor cantidad de parejas haya construido con sus respectivos criterios de clasificación, argumentando porqué ideó ese criterio.
6. Al finalizar la actividad, se realizará una socialización grupal de los conceptos discutidos mediante el juego, utilizando el [cuadro 1 \(p 69\)](#).

Figura 3. Juego Quimicéntrese



Imágenes tomadas de:

Compuesto 1: http://es.made-in-china.com/co_herrman/product_Ferric-Oxide_heioyhosy.html

Compuesto 2: <http://www.quiminet.com/articulos/los-beneficios-que-aporta-el-oxido-de-cromo-en-la-produccion-de-ladrillos-refractarios-3754212.htm>

Compuesto 3: http://es.made-in-china.com/co_zbqingxin/product_Industrial-Grade-Copper-Oxide-cupric-oxide-99-_horgurrsy.html

Compuesto 4: http://listado.mercadolibre.com.ar/arena-de-silice-para-acuarios-x-5-kg-dioxido-de-silicio_NoIndex_True

Compuesto 5: <http://pentoxidodevanadio.blogspot.com.co/2012/06/pentoxido-de-vanadio.html>

Compuesto 6: <http://forocohelectricos.com/2013/05/vida-y-muerte-de-una-bateria-de-ion.html>

Compuesto 7: [https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido_de_plomo_\(II\)](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido_de_plomo_(II))

Compuesto 8: http://es.made-in-china.com/co_bnrtsaleschem/product_Barium-Dioxide-85-heyooriuy.html

Compuesto 9: https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido_de_calcio

Retroalimentación:

Al finalizar la actividad, los estudiantes formularán una serie de preguntas devenidas durante el desarrollo de la misma, las cuales permiten crear un campo de discusión sobre los primeros conceptos de la nomenclatura de óxidos.



Fundamentación Científica

Actividad 2 “Función química, grupo funcional, formulación y nomenclatura de óxidos”

Objetivo:

Conocer los conceptos de función química y grupo funcional en el proceso de clasificación, formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos además de identificar los óxidos, formularlos y nombrarlos según las normas de nomenclatura establecidas por la IUPAC.

Habilidades a desarrollar: abstracción, elaboración de fundamentos

Duración: 60 minutos

Recursos: Video beam y computador,

Descripción de la actividad:

A través de una presentación elaborada en formato power point, se exponen los principales conceptos relacionados con la temática de nomenclatura de óxidos, partiendo desde las definiciones de función química y grupo funcional. En esta presentación se incluyen sub-actividades y situaciones problematizadoras que promuevan en los estudiantes la elaboración de sus propias conclusiones abstrayendo información relevante que les permitan la consolidación de los conceptos a partir del desarrollo de sus propias habilidades.

Retroalimentación:

Se realiza un taller de aplicación, en el cual los estudiantes tienen la oportunidad de poner en juego los conocimientos adquiridos para discutirlos a partir de una plenaria de socialización. Adicionalmente los estudiantes deben participar en el foro propuesto en la actividad cinco de la fase 1 de la Unidad, accediendo al link <http://nomenquimi.foro-activo.es/>



Ejercitación

Actividad 3 “Preparemos óxidos básicos y óxidos ácidos”

Objetivo:

Prepara óxidos básicos y óxidos ácidos a partir de una práctica de laboratorio virtual. Elaborar fundamentos a partir de los resultados de la experiencia.

Habilidades a desarrollar: Elaboración de fundamentos, clasificación y abstracción.

Duración: 60 minutos

Recursos: Computadores, acceso a internet

Descripción de la actividad:

Los estudiantes se organizan en grupos de tres personas y a cada grupo se le asigna un computador con acceso a internet. Los estudiantes acceden al link www.objetos.unam.mx/quimica/oxigeno_mnm/index.html donde encuentran una práctica virtual sobre reacciones de metales y no metales con el oxígeno; en esta no solo pueden realizar la práctica de laboratorio, sino también identificar algunas temáticas adicionales de la química como lo son los indicadores ácido base, retroalimentación sobre materiales de laboratorio y una introducción elemental a la formación de bases y ácidos.

Retroalimentación:

Como producto de la experiencia se realiza un informe de laboratorio con las indicaciones dadas por el profesor el cual debe ser entregado por medio virtual.



Objetivo:

Aplicación:

Actividad 4 “quimiruleta”

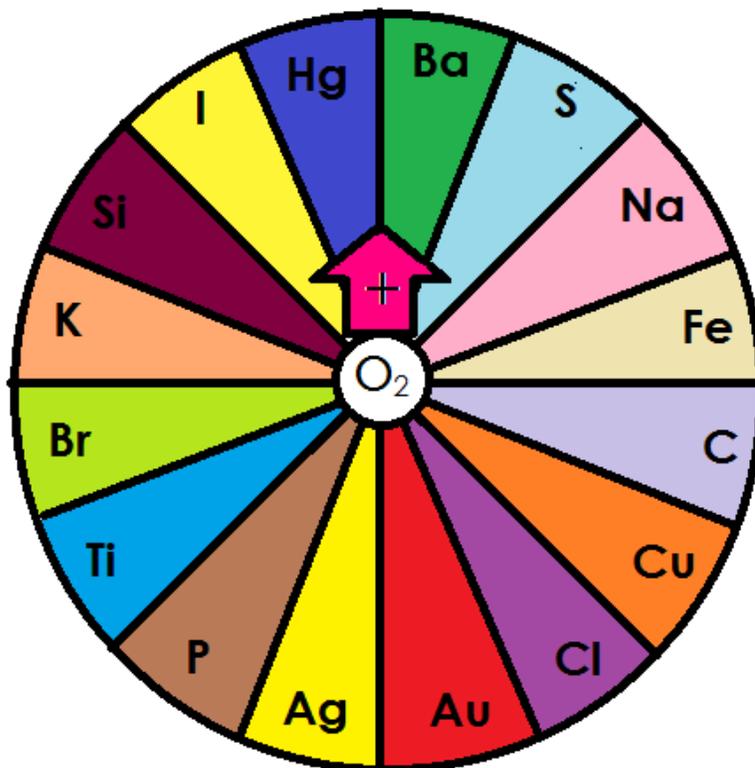
Identificar, formular y nombrar óxidos utilizando como estrategia el juego.

Habilidades a desarrollar: Elaboración de fundamentos y clasificación

Duración: 60 minutos

Recursos: Quimiruleta, papel bond y marcadores.

Figura 4. Juego Quimiruleta



Fuente: propia

Descripción de la actividad:

Previamente se elabora la quimiruleta, (figura 4) la cual contiene casillas donde se encuentran los símbolos de diferentes elementos químicos metales y no metales. En el centro, se encuentra una flecha donde está representado el átomo de oxígeno con un signo +, que orienta la reacción para la formación del óxido correspondiente al hacerla girar y quedar señalando uno de los elementos de cada casilla.

Instrucciones

1. Los estudiantes se organizan en grupos, luego escogen un líder y un nombre que los represente.
2. El primer grupo hace girar la ruleta de tal forma que cuando esta se detenga, señale un elemento químico al azar.
3. El grupo de estudiantes debe formular, clasificar y nombrar el/los óxido/os formados y argumentar las respuestas.
4. Simultáneamente se consignan los aciertos y desaciertos en el cuadro 1 (p69)

Retroalimentación Se retoma el cuadro SQA planteado al principio de la unidad, desarrollando el último recuadro correspondiente a **“Lo que aprendí”** donde el estudiante expone los conocimientos científicos adquiridos; Realizando un paralelo comparativo entre lo que sabía y lo que aprendió. A partir de este se realiza un debate.

Guía 3: Hidróxidos y ácidos

“Reconociendo Hidróxidos y ácidos”

Presentación:

La presente guía tiene como finalidad el tratamiento de las temáticas disciplinares correspondientes a los conceptos de función hidróxido, función ácido y su nomenclatura, procurando brindar herramientas de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de ciertas habilidades de pensamiento (clasificación, abstracción elaboración de fundamentos) y procuren en los estudiantes la adquisición de un conocimiento profundo.

Desarrollo de actividades:



Vivencia

Actividad “Aprendiendo con el quimidardo”

Objetivo: Crear un ambiente positivo para el aprendizaje de la nomenclatura de hidróxidos y ácidos, potenciando el desarrollo de habilidades de pensamiento.

Habilidad a desarrollar: elaboración de fundamentos y abstracción

Duración: 45 minutos

Recursos: un blanco, dardos, tablero, marcadores.

Descripción de la actividad:

Previamente se asignan preguntas con temas relacionados a la nomenclatura de hidróxidos y ácidos a diferentes zonas del blanco, cuando el estudiante lanza el dardo debe procurar acertar en el centro de este, puesto que en este punto se encuentran las preguntas a las que se les asigna mayor puntaje.

Preguntas del quimidardo:

A. ¿Cómo crees que se podría identificar químicamente un ácido?

B. ¿Cómo crees que se podría identificar químicamente un hidróxido?

C. ¿Qué clase de elementos crees que conforman químicamente un ácido?

D. ¿Qué clase de elementos crees que conforman químicamente un hidróxido?

E. ¿Cuál crees que podrían ser las diferencias entre un ácido y un hidróxido?

F. ¿Qué tipo de compuesto se forma al combinar un óxido ácido con agua?

G. ¿Qué tipo de compuesto se forma al combinar un óxido básico con agua?

H. ¿Qué es un grupo funcional?

I. ¿Qué es una función química?

J. ¿Cuáles son las diferencias entre un óxido ácido y un óxido básico?

Instrucciones:

1. Se dispone el blanco en una pared del salón donde no represente riesgos para los estudiantes.
2. Los estudiantes se organizan en grupos dispuestos en filas para lanzar el dardo.
3. El estudiante inicial de cada grupo lanza el dardo al blanco, si cae en una pregunta, tiene la oportunidad de responderla con ayuda de su equipo. Si la respuesta está bien argumentada se le otorga el puntaje correspondiente a la pregunta.
4. El juego continua de esta forma hasta agotar las preguntas.
5. Al finalizar se contabilizan los puntos para determinar el equipo ganador

Figura 5. Tablero tiro al blanco Quimidardo



Fuente: propia

Retroalimentación

Posteriormente se hace una plenaria sobre la actividad realizada, en la que los estudiantes validen la información discutida, la cual sirve como base para dar inicio a la temática de formulación y nomenclatura de hidróxidos y ácidos



Fundamentación científica

Actividad “conociendo hidróxidos y ácidos”

Objetivo: comprender los principales aspectos relacionados con la formulación y nomenclatura de hidróxidos y ácidos, fortaleciendo las habilidades de abstracción y clasificación.

Habilidad a desarrollar: Abstracción y clasificación

Duración: 120 minutos

Recursos: Fotocopias con lectura, cuaderno, lápiz

Descripción de la actividad:

Los estudiantes se organizan en grupos de cuatro personas, a cada grupo se le asigna una lectura sobre función hidróxidos y ácidos (Mondragón, Peña, Sánchez, Arbeláez y González, 2010) correspondiente a las temáticas de hidróxidos y ácidos; se permite que los estudiantes lean y discutan alrededor de 20 minutos, retomando ideas principales y conclusiones con el fin de elaborar un mapa conceptual que consolide las ideas del grupo. Después los estudiantes socializan los mapas conceptuales y argumentan las ideas expuestas en este; los estudiantes tienen la oportunidad de formular preguntas relacionadas con la lectura que sirven como insumo para la explicación posterior.

A continuación se propicia un espacio para la explicación de dudas e inquietudes surgidas durante la actividad, ampliando así la fundamentación científica.

Las lecturas que aparecen a continuación hacen parte del libro hipertexto Santillana para la función hidróxido y Quimic@ Norma para la función Acido.



Figura 6. Hipertexto Santillana

Función hidróxido

Los hidróxidos también llamados **bases**, se caracterizan por liberar iones OH^- , en solución acuosa. Esto le confiere pH alcalino o básico a las soluciones. Se caracterizan también por tener sabor amargo. Son compuestos ternarios formados por un metal, hidrogeno y oxígeno. Todos los hidróxidos se ajustan a la formula general $\text{M}(\text{OH})_x$, donde M es el

símbolo del metal y X corresponde al valor absoluto de su número de oxidación, ya que el ion OH^- tiene una carga negativa.

Se denomina con la palabra hidróxido seguida de elemento correspondiente. Si se trata de un metal con más de un número de oxidación, se adiciona el sufijo **oso** al nombre, para el menor e **ico**, para el mayor.

Empleando la nomenclatura Stock se escribe el número de oxidación entre paréntesis como en el caso de los óxidos. Veamos



***Hidróxidos de cromo:** dado que el cromo puede formar dos óxidos, se tienen las siguientes reacciones que dan lugar a los correspondientes hidróxidos:



***Hidróxidos de hierro:** Similar a lo que ocurre con el cromo tenemos:



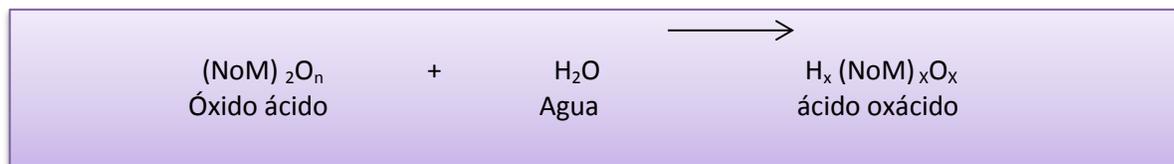
Las bases son importantes para la industria puesto que son reactivos indispensables en la fabricación de jabones, detergentes y cosméticos

Función ácido

La palabra ácido tal vez te resulte muy familiar porque identifica una serie de sustancias muy importantes en la industria y en la vida diaria. Existen ácidos demasiado corrosivos que deben usarse teniendo en cuenta las precauciones indicadas en el laboratorio. También hay ácidos que se utilizan diariamente en distintas actividades de la vida cotidiana. Por ejemplo, recordarás algo sobre los ácidos gástricos de tu estomago que proporcionan el medio necesario para que se lleve a cabo la digestión de los alimentos.

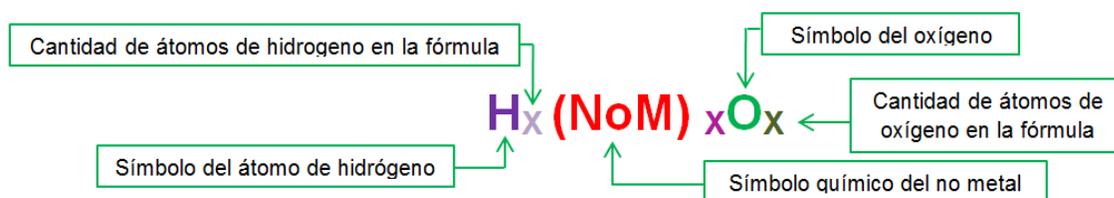
Los ácidos son compuestos que liberan hidrogeno (H^+) o protones, cuando se disuelven en el agua; enrojecen el papel tornasol azul; afectan los metales; tienen un sabor agrio; son compuestos que neutralizan las bases, formando sales y están formados por el **ion hidrogeno** y un **anión**. Los ácidos se clasifican en **oxácidos** e **hidrácidos**.

Ácidos oxácidos Los ácidos oxácidos son el producto de la combinación de un **óxido ácido** con **agua**. Por lo tanto, son compuestos que contienen hidrogeno, oxígeno y un no metal. La reacción general para la obtención de un oxácido es:

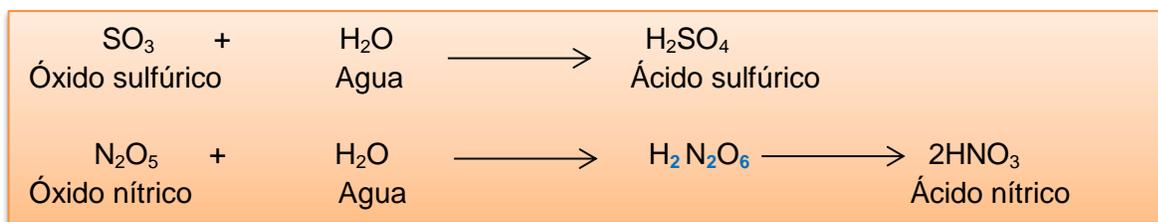


Donde NoM corresponde a un no metal y equis (x), a la suma de todos los átomos presentes en los reactantes. Cuando es posible simplificar, debe hacerse.

La fórmula general de los ácidos oxácidos es:



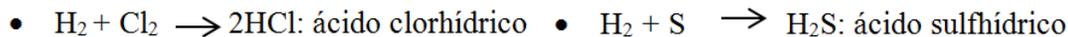
Ejemplos:



Ácidos hidrácidos

Los Hidrácidos son el producto de la combinación directa de algunos no metales (grupos VIA y VIIA con su menor número de oxidación) con el hidrogeno, por lo tanto son compuestos binarios de hidrogeno y azufre, selenio, telurio y los halógenos (flúor, cloro, bromo y yodo).

Ejemplos:



Nomenclatura de los ácidos

- Para nombrar los **oxácidos**, se emplea la palabra genérica ácido seguida del no metal con el sufijo del óxido ácido del que proviene.

Ejemplos: * H_2CO_3 : ácido carbónico, proviene del óxido carbónico (CO_2) * H_3PO_4 : ácido fosfórico, proviene del óxido fosfórico (P_2O_5) * HIO_4 : ácido peryódico, proviene del óxido peryódico (I_2O_7).

- Para nombrar los **hidrácidos** se coloca la palabra genérica ácido seguida del nombre del no metal respectivo con la terminación **hídrico**.

Ejemplos: * HBr : ácido bromhídrico * H_2Se : ácido selenhídrico * HI : ácido yodhídrico

Ejercitación



Actividad “Me aproximo al conocimiento práctico de hidróxidos y ácidos”

Objetivo: preparar e identificar hidróxidos en el laboratorio con el fin de que los estudiantes tengan un acercamiento práctico a la formación de este tipo de compuestos.

Habilidad a desarrollar: Elaboración de fundamentos y abstracción

Duración: 90 minutos

Recursos: Espátula, un vidrio reloj, cuatro tubos de ensayo, una gradilla, pinzas para crisol, dos vasos de precipitados de 50 mL, tres tiras de papel tornasol rojo y tres de azul, una cuchara de

combustión, balanza, mechero, pape filtro, tapones de caucho fósforos. **(Reactivos):** una pequeña muestra de sodio metálico, una pequeña muestra de azufre en polvo.

Descripción de la actividad:

La actividad consiste en la realización de una práctica de laboratorio donde los estudiantes podrán identificar la formación de hidróxidos y ácidos.

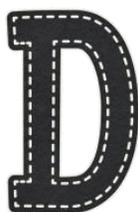
Instrucciones

1. Se toma un trocito de sodio con las pinza para crisol y se seca bien con una servilleta; este se corta con la espátula sobre el vidrio de reloj observando detalladamente su color, especialmente la parte por donde se realiza el corte, se toman los respectivos apuntes de las observaciones.
2. En el vaso de precipitado, se vierten 20 mL de agua, para luego agregar con la espátula el sodio que ahora se encuentra oxidado. Los estudiantes observan lo ocurrido. Cuando termine la reacción se vierte el producto en un tubo de ensayo y se coloca en la gradilla para utilizarlo en el siguiente experimento.
3. Se miden 2 gramos de azufre en polvo y se coloca en una cuchara de combustión, llevándolo a la zona de oxidación del mechero; cuando se observe una flama azul, se introduce la cuchara en un Erlenmeyer que contenga 50 mL de agua, se tapa de forma rápida la boquilla del Erlenmeyer con un tapón de caucho u hoja de papel evitando que el gas se salga. Se agita durante tres minutos. Es importante tener cuidado, para que la cuchara caliente no toque el agua.

4. Se colocan dos gotas de la disolución obtenida en el paso 2 sobre una tira de papel tornasol rojo y sobre una de papel tornasol azul, observando detenidamente lo que sucede; y se registran los resultados.
5. Se repite el mismo procedimiento pero ahora con la disolución obtenida en el paso 3 observando detenidamente lo ocurrido.

Analizamos los resultados:

- a. Consulta las reacciones efectuadas en los experimentos y se escribe en los cuadernos, explicando que se formó en cada una de ellas.
- b. Explica cómo se puede identificar la formación de un ácido en una reacción química
- c. Explica ¿por qué el sodio se encuentra guardado en aceite mineral, tal como fue encontrado en el laboratorio?
- d. Describe detalladamente lo observado cuando se hizo el corte del sodio
- e. Explica ¿por qué se presenta el cambio de color en los papeles indicadores al agregar ambas sustancias?.



Aplicación:

Actividad “Quien quiere ser quimillonario”

Objetivo: Afianzar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la guía, teniendo como base la puesta en juego de las habilidades de pensamiento.

Habilidad a desarrollar: elaboración de fundamentos y abstracción

Duración: 60 minutos

Recursos: video beam, computador y sonido

Descripción de la actividad:

¿Quién quiere ser quimillonario? (Figura 6) es la adaptación del concurso “quién quiere ser millonario” se realizan una serie de preguntas complementarias que permitan al estudiante consolidar los conocimientos adquiridos durante la fundamentación científica.

Figura 7. Juego ¿Quién quiere ser quimillonario?



Fuente: propia, Adaptación juego ¿Quién quiere ser millonario? En power point

Instrucciones

1. Se organizan los estudiantes por grupos, en el que designan un representante, asignando un nombre para el equipo
2. Por turnos deben responder una pregunta que tendrá cuatro opciones de respuesta, para ello pueden usar comodines (50/50, ayuda de un amigo, ayuda del público)
3. Para iniciar el juego, se selecciona el grupo a través de “la mente más rápida” es decir, se asigna una tarea y el grupo que primero la realice es quien inicia la partida.

4. El grupo inicial puede responder las preguntas hasta que se equivoque.
5. Luego continua el siguiente grupo
6. Así sucesivamente hasta que todos los grupos participen

Retroalimentación

Discusión sobre los conocimientos adquiridos en la temática, evaluando de esta manera aprendizajes, actitudes y disposición hacia la comprensión de los temas.

Guía 4: Sales

“Formando y nombrando sales”

La presente guía tiene como finalidad el tratamiento de las temáticas disciplinares correspondientes a los conceptos de sales en cuanto a su formación, características y nomenclatura, permitiendo que a partir de estrategias didácticas se promueva el desarrollo de habilidades de pensamiento (clasificación, abstracción y elaboración de fundamentos), mejorando el proceso de enseñanza aprendizaje de esta temática.

Desarrollo de actividades:



Vivencia

Actividad “Clasificando quimifichas”

Objetivo: propiciar un espacio de repaso de las temáticas previas al desarrollo del tema “sales” motivando a los estudiantes hacia su estudio y comprensión

Habilidad a desarrollar: Clasificación y elaboración de fundamentos

Duración: 60 minutos

Recursos: cartulina, marcadores, papel bond

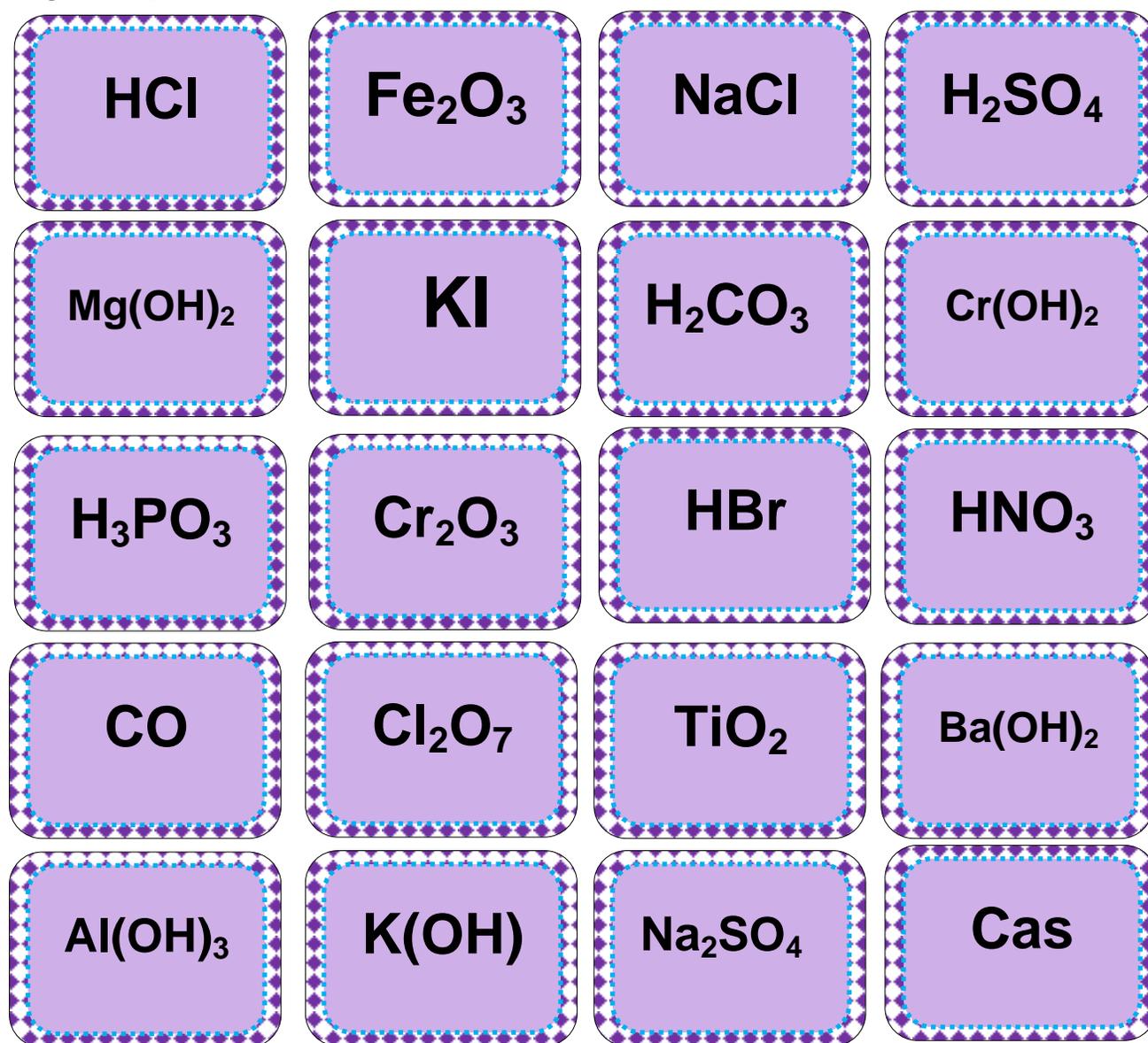
Descripción de la actividad:

Se elaboran previamente fichas de cartulina en las cuales se encuentran fórmulas de diversos compuestos químicos, que deben clasificarse de acuerdo a un criterio establecido por los estudiantes, teniendo en cuenta para ello los conocimientos adquiridos en la unidad.

Instrucciones:

1. Para iniciar, los estudiantes se organizan en grupos, a cada grupo se les asignan 15 fichas con compuestos conocidos (óxidos, hidróxidos, ácidos) y compuestos que se tratan en la presente guía (sales).
2. Posteriormente, los estudiantes deben idear un criterio de clasificación para las quimifichas asignadas y agruparlas de acuerdo al criterio escogido
3. Cada grupo socializa su clasificación a través de una estrategia de representación gráfica (mapa conceptual, paralelo comparativo, cuadro, cuadro sinóptico, mapa mental, etc.) presentándolo de forma argumentada
4. Esta socialización se valida con el profesor y los demás grupos, permitiendo la generación de nuevas preguntas.

Figura 8. Quimifichas



Fuente: propia

B

Fundamentación Científica

Actividad 2 “Nomenclatura, estructura y clasificación de la función sal”

Objetivo: Reconocer los principales aspectos de la formulación, nomenclatura y características de las sales inorgánicas, teniendo como base la implementación de actividades dirigidas al desarrollo de algunas habilidades de pensamiento.

Habilidades a desarrollar: elaboración de fundamentos y abstracción

Duración: 90 minutos

Recursos: computadores con acceso a internet, video beam, tablero y marcador

Descripción de la actividad:

Los estudiantes acceden a una página de internet en la cual realizan una lectura: <http://quimicaiearmnjom.webnode.es/grado%2010%C2%B0/nomenclatura-inorganica/sales-tipos-y-nomenclatura/>. En esta, encuentran información relacionada con el tema de sales (características, formación y nomenclatura). Adicionalmente los estudiantes pueden acceder un link, al final de la página, que los remite hacia un recurso didáctico que les permite poner en práctica los conocimientos adquiridos a partir de la lectura.

A continuación, se socializa la lectura y se complementa con la explicación del profesor, quien soluciona las dudas presentadas a través de diapositivas. Durante la presentación se incluye una actividad consistente en el análisis de una situación cotidiana, a la cual los estudiantes deben dar solución, a partir de un análisis argumentativo, el cual es expuesto a través de un escrito.

Situación:

La acidez estomacal, es producida por a las concentraciones de HCl en el estómago, debido a la ingesta de alimentos muy condimentados, exceso de alcohol, café o tabaco. Para su tratamiento se recomienda ingerir medicamentos tale como: sal de frutas,

milanta, Alkaseltzer, entre otras ¿debido a que reacciones químicas, estas sustancias controlan la acidez estomacal? Para resolver esta situación, debes indagar a cerca de los compuestos químicos que poseen estas drogas y analizar la forma de reacción química. Situación tomada de (Jiménez y Ospina, 2015)

Ejercitación



Actividad “Me divierto con el quimibingo”

Objetivo: Poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del contenido científico a partir del trabajo en equipo

Habilidades a desarrollar: abstracción y elaboración de fundamentos

Duración: 60 minutos

Recursos: cartulina, marcadores, fichas para tapar

Descripción de la actividad:

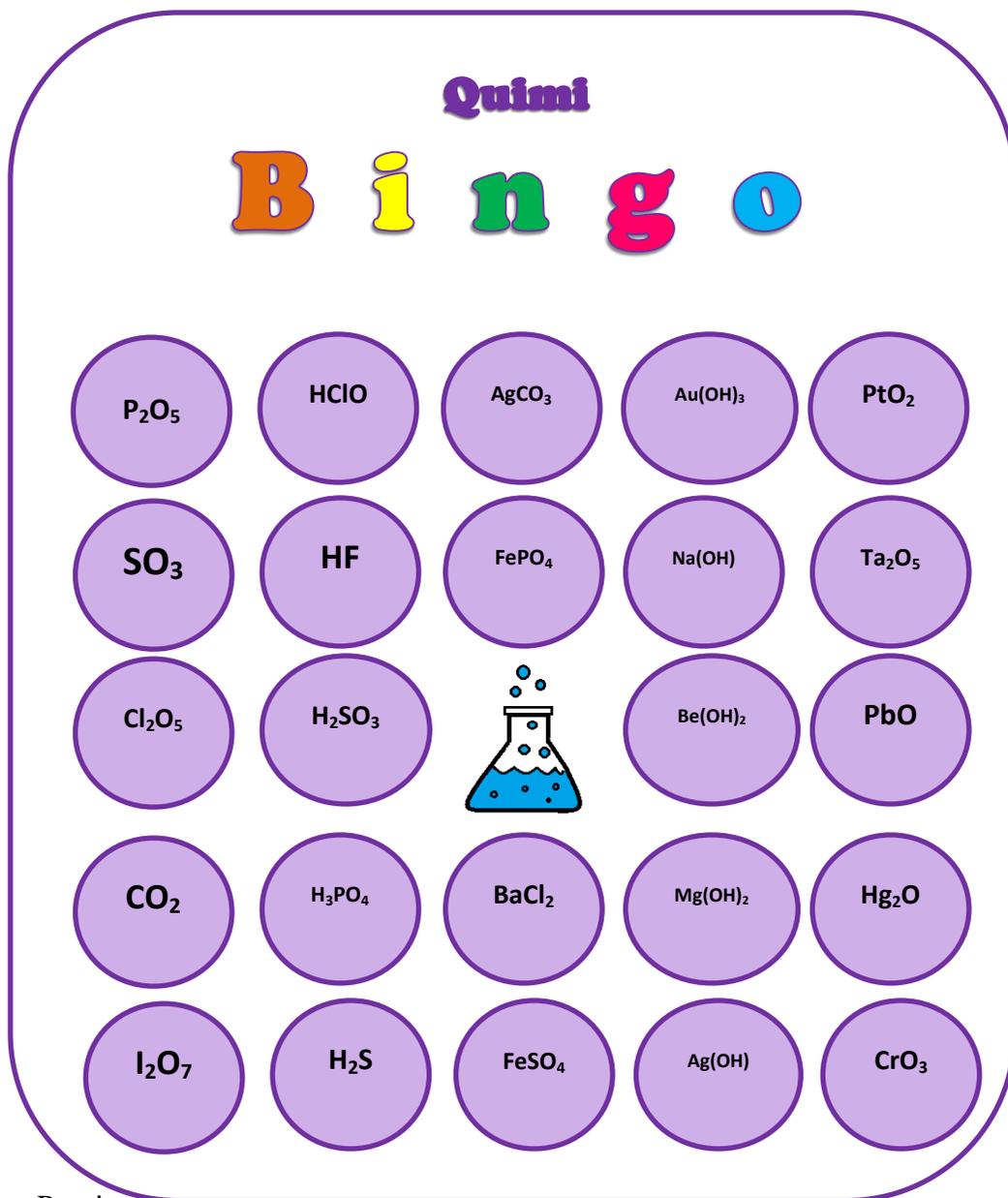
El quimibingo (figura 8) es una adaptación del bingo tradicional, en la cual los tableros contienen diferentes fórmulas de óxidos, ácidos, hidróxidos y sales, las cuales son repartidas a grupos de 4 estudiantes. En una tómbola se introducen los nombres, clasificaciones, características y reacciones que dan origen los compuestos presentes en los cartones del quimibingo.

Instrucciones

1. Se organizan los estudiantes por grupos de 4. A cada grupo se asigna un cartón del quimibingo.
2. El director del juego hace girar la tómbola de tal forma que se elija una ficha al azar.

3. Los grupos que contengan en su tablero lo expuesto en la ficha (nombre del compuesto, característica, reacción que le da origen) deben cubrirla con una ficha en blanco que les permite visualizar su progreso en el juego.

Figura 9. Quimibingo



Fuente: Propia

4. Gana el equipo que cubra el tablero en su totalidad, en cuyo caso debe gritar ¡Quimibingo! Para indicar que ha ganado.
5. Se verifica la veracidad del tablero cubierto en presencia de todos los estudiantes

Retroalimentación: Se realiza un conversatorio que permita a los estudiantes proponer sus preguntas o apreciaciones sobre la temática. El docente toma parte activa en este proceso, afianzando aspectos relevantes de la temática.



Aplicación:

Actividad 4 “quimipreguntados”

Objetivo: Afianzar los aprendizajes adquiridos durante el desarrollo de los contenidos científicos vistos durante la unidad didáctica.

Habilidades a desarrollar: Elaboración de fundamentos, clasificación y abstracción

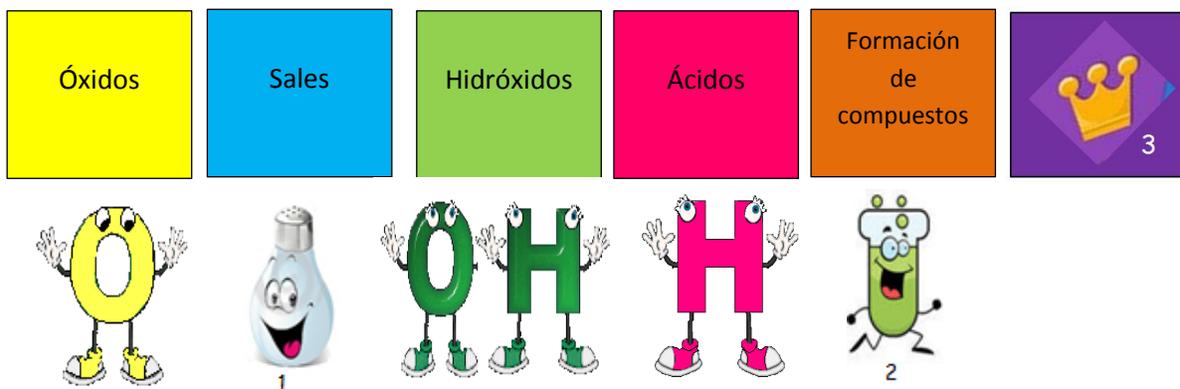
Duración: 90 minutos

Recursos: cartón paja, vinilos, cartulina, marcadores

Descripción de la actividad

Quimipreguntados es una adaptación de la aplicación virtual “preguntados” que consiste en girar una pirinola que contiene seis opciones de pregunta con un color y personaje que lo identifica. Al hacer girar la pirinola, esta determina el color y el tipo de pregunta que debe atender desde habilidades como: argumentación, clasificación o abstracción, según el caso.

Figura 10: Juego Quimipreguntados



Fuente: propia, con excepción de las figuras 1, 2 y 3

Imagen1: http://es.clipartlogo.com/premium/detail/salt-shaker-cartoon-withmany_129711935.html

Imagen 2: http://es.clipartlogo.com/premium/detail/test-tube-dancing_37009984.html

Imagen 3: <http://www.preguntadostrucos.com/>

Instrucciones

1. Los estudiantes se organizan por grupos de 3
2. El primer grupo hace girar la pirinola, la cual indica que tipo de pregunta resolver.
3. El participante toma una carta con la pregunta del color que le corresponda (amarillo, azul, verde, fucsia, naranja)
4. Si el grupo contesta bien puede lanzar nuevamente la pirinola hasta tres veces, ganando un personaje por las tres respuestas argumentadas.

5. Cada personaje está representado por una función química, al ganar un personaje, el grupo adquiere un punto.
6. Gana el grupo con más personajes adquiridos

Nota: si al girar la pirinola, esta muestra la corona, el grupo responde una pregunta de su elección para ganar un personaje

Retroalimentación

Los estudiantes consignan lo aprendido con la unidad didáctica en un cuadro ubicado en el tablero. A partir de este se abre un espacio para el debate y evaluación de la unidad didáctica, analizando fortalezas y oportunidades de mejora en sus propios aprendizajes.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

Las unidades didácticas que involucran las habilidades de pensamiento como clasificación, abstracción y elaboración de fundamentos, se convierten en herramientas valiosas para los procesos de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, pues posibilitan la interacción de los estudiantes con los contenidos de una forma dinámica y coherente que les permite un acercamiento efectivo con el objeto de estudio, mejorando el proceso de aprendizaje de la nomenclatura inorgánica.

Las habilidades de pensamiento (Clasificación, abstracción y elaboración de fundamentos) potencian la adquisición de conocimiento sobre nomenclatura química inorgánica al permitir al estudiante tomar posiciones reflexivas y hacerse consiente de su propio proceso de aprendizaje.

El diseño dirigido de actividades lúdicas incluidas dentro de la unidad didáctica se convierte en una herramienta motivadora que propicia un ambiente interesante para el estudiante en el proceso de aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

El trabajo en equipo estimula la participación de estudiantes que usualmente son reacios a las temáticas relacionadas con la nomenclatura química inorgánica, al permitir el intercambio de ideas y el análisis de diferentes perspectivas.

Las ideas previas permiten al docente elaborar reflexiones sobre la forma en la cual se debe dar a conocer los contenidos en nomenclatura química, asumiendo una postura crítica que propenda por la innovación en las prácticas de aula y que procuren en los estudiantes el aprendizaje significativo desde sus experiencias.

6.2 Recomendaciones

Es importante recalcar que las habilidades de pensamiento trabajadas en la unidad didáctica, no deben ser desconocidas desde el ámbito educativo, pues se convierten en potenciadoras de conocimiento y eliminan los procesos mecánicos e irreflexivos a los que acuden en buena proporción los estudiantes a la hora de abordar temáticas específicas. Por lo tanto deben estar incluidas paralelamente con las actividades académicas propias del contenido científico a tratar.

Los docentes deben proponer actividades que promuevan el desarrollo de habilidades de pensamiento para el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje de temáticas como la nomenclatura química inorgánica.

La práctica docente debe enfocar esfuerzos hacia el fortalecimiento de procesos argumentativos que permita a los estudiantes la posibilidad de desarrollar un discurso científico fundado en procesos reflexivos.

Los contenidos sobre nomenclatura química inorgánica deben estar estructurados desde aspectos cotidianos, donde el estudiante encuentre una relación coherente entre el conocimiento científico y su entorno.

Es labor del docente repensar su práctica pedagógica para la orientación de la nomenclatura química inorgánica como un proceso de interacción entre los pre saberes del estudiante y los contenidos científicos propuestos por el profesor, donde se ponen en juego habilidades de pensamiento que deben ser potenciadas conscientemente desde el aula.

Referencias Bibliográficas

- Alzate, M. (2006). Aprender significativamente y clasificar en química. *Investigações em Ensino de Ciências – 7* (3), 285-302. Recuperado de:
http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID154/v11_n3_a2006.pdf
- Amestoy de Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades del pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 4, (1), 128-159. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=15504108>
- Area, M. (1993). *Unidades didácticas e investigación en el aula. Un modelo para el trabajo colaborativo entre profesores*. Las Palmas de Gran Canaria. Nogal Ediciones.
- Cárdenas F. y González F. (2005). Dificultades de aprendizaje en química general y sus relaciones con los procesos de evaluación. *Enseñanza de las ciencias*, Número extra, 1-6. Recuperado de:
https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp268difapr.pdf
- Ciriano, M. A y Román, P.P. (2008). Breve historia de la traducción del *Libro rojo* de 2005 de la IUPAC. *Panacea@*. 9 (28), 171-177. Recuperado de:
http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n28_tribuna-cirianoypolo.pdf
- Díaz P., Vargas D. y Pérez R. (2009). Análisis histórico – epistemológico de nomenclatura Química Inorgánica. *Tecné, Episteme y Didaxis*, No. Extraordinario, 1-8. Recuperado de:
<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/187/175>
- Garzón, R. M., Neusa. H. D. y Hernández. P. Y. (S.F) El lenguaje de la nomenclatura química inorgánica en los textos escolares. Universidad Francisco de Paula Santander. Colombia.

Recuperado de:

http://portales.puj.edu.co/dhermith/Ponencias%20Finales_congreso_Educyt/El%20lenguaje%20de%20la%20nomenclatura%20quimica%20inorganica%20en%20los%20tex.pdf
consultado el 21/03/2016

Gómez, Morales & Reyes (2008). Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química. *Educación química*, 201-206. Recuperado de:

<https://www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=obst%C3%A1culos+detectados+en+el+aprendizaje+de+la+nomenclatura+qu%C3%ADmica>.

Hernández R., Collado C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.

Marzano, R. (2008). *Dimensiones del aprendizaje*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), traducido por Luis Felipe Gómez. México

Mogollón O. y Solano M. (2011). *Escuelas Activas Apuestas para Mejorar la Calidad de la Educación*. Organización FHI 360 The science of improving lives. Recuperado de:

<http://www.epdc.org/education-data-research/escuelas-activas-apuestas-para-mejorar-la-calidad-de-la-educacion>

Montoya, L. M. (2004). Propuesta de un proceso educativo de habilidades del pensamiento como estrategias de aprendizaje en las organizaciones, *Contaduría y administración*.

Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39521404> ISSN 0186-1042

Olivares, C. (2014). ¿Formulación química? Nomenclatura química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 1-11. Recuperado de:

http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/604/pdf_213

Oñorbe de Torre, A. y Sánchez, J. (1996). Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de los problemas de física y química. *Enseñanza de las ciencias*, 14 (2), 165-170. Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21445/93408>

Rivera, M. (2015). *Propuesta de un objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de la nomenclatura de la química inorgánica dirigido a estudiantes de grado décimo del colegio Kennedy I.E.D.* Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá

Sardá, A. y Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*. 18 (3), 405-422. Recuperado de:

<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v18n3/02124521v18n3p405.pdf>

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), pp. 1-22. Recuperado de:

<http://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>

Torres, J. (1998). “Elaboración de unidades didácticas integrales” en Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado, Madrid: Morata. 220- 264.

Valenzuela, J. (2008). Habilidades de pensamiento y aprendizaje profundo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 7(46), 1-9. Recuperado de:

<http://rieoei.org/deloslectores/2274Valenzuela.pdf>

Valero, P. y Mayora, F. (2009). Estrategias para el aprendizaje de la química de noveno grado apoyadas en el trabajo de grupos cooperativos, *Sapiens Revista Universitaria de Investigación*, 109-135. Recuperado de:

<http://www2.scielo.org.ve/pdf/sp/v10n1/art06.pdf>

Villareal, G., Daza, A. D. y Larrota, J. (2005). Desarrollo de habilidades de pensamiento. Una alternativa para la enseñanza de la biología. Centro De Investigaciones Y Desarrollo Científico Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de:

<http://cidc.udistrital.edu.co/investigaciones/documentos/revistacientifica/rev7/Unidad%205%20pags%2077-89.pdf>

Referencias bibliográficas Unidad didáctica

Castelblanco, Y., Escobar, M., Peña, O. (2004). *Quimic@*. Bogotá, Colombia: Norma.

Jiménez, C. y Ospina B. (2015). *Módulo de Química grado 10*. Manizales: Comité departamental de cafeteros de Caldas.

Mondragón, C., Peña, L., Sánchez, M., Arbeláez, F. y González, D. (2010). *Hipertexto química 1*. Bogotá: Santillana.

Páginas de internet

<http://nomenquimi.foro-activo.es/>

https://www.youtube.com/watch?v=9CRqvc_ZJdc.

www.objetos.unam.mx/quimica/oxigeno_mnm/index.html

<http://quimicaiearmnjom.webnode.es/grado%2010%C2%B0/nomenclatura-inorganica/sales-tipos-y-nomenclatura>

Anexo 1

Instrumento KPSI¹ para identificación de habilidades de pensamiento

OBJETIVO: Identificar las habilidades del pensamiento implicadas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica por parte de los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Félix Naranjo.

 <p style="font-size: 8px; text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA "FÉLIX NARANJO" SAN DIEGO SAMANÁ CALDAS.</p>	<p>Institución educativa Félix Naranjo San Diego, Samaná - Caldas</p>		
Grado	Tema	Fecha	
10	Habilidades de pensamiento		
Docente:	Christian Camilo Arenas Betancourt		
Estudiante:			

El siguiente instrumento presenta una serie de preguntas las cuales deberán ser marcadas con una **X** según la siguiente escala de calificación:

1. Siempre 2. Casi siempre 3. Algunas veces 4. Casi nunca 5. Nunca

Aspecto 1. Comparación	1	2	3	4	5
Soy capaz de establecer semejanzas y diferencias entre dos o más situaciones.					
Descubro relaciones entre dos o más fenómenos.					
Puedo proponer criterios de comparación.					
Planteo conclusiones como producto de las comparaciones que realizo.					
Aspecto 2. Clasificación	1	2	3	4	5
Organizo información agrupándola en conjuntos con características comunes.					
Genero elementos de clasificación a partir de diferentes categorías.					
Soy capaz de defender con argumentos mi sistema de clasificación.					
Propongo categorías que me permitan clasificar información.					
Aspecto 3. Inducción					
Extraigo conclusiones a partir de información dada.					
Identifico parámetros de clasificación dentro de una categoría.					
Hago inducciones acerca de informaciones implícitas.					
Induzco la intención o propósito de la información que se me presenta.					

¹ KPSI: (Knowledge and Prior Study Inventory)

Aspecto 4. Deducción					
Identifico consecuencias específicas a partir de un principio general.					
Establezco relaciones deductivas entre dos proposiciones					
Propongo ejemplos de situaciones donde se utilice un razonamiento deductivo					
Elaboro conclusiones a partir de un razonamiento deductivo					
Aspecto 5. Análisis de errores					
Identifico errores en la información que se me presenta.					
Hago análisis críticos sobre los posibles errores que implican mi pensamiento sobre algo.					
Identificas conscientemente la validez de conceptos opuestos a tus ideas.					
Hago análisis crítico sobre la información que se me presenta					
Aspecto 6. Elaboración de fundamentos					
Defiendo argumentativamente mis posiciones cuando se encuentra frente a cuestionamientos.					
Hago pruebas sobre la validez de mis propios pensamientos.					
Puedo establecer la diferencia entre un hecho y una opinión sobre situaciones de mi entorno.					
Procuró identificar la veracidad de los hechos que se me presentan en un contexto dado.					
Aspecto 7. Abstracción					
Identifico las cualidades de un objeto para analizarlas independientemente.					
Identifico aspectos relevantes de la información presentada.					
Realizo analogías entre dos eventos que no se encuentran relacionados.					
Abstraigo datos inmersos dentro de una información dada					
Aspecto 8. Análisis de diferentes perspectivas					
Utilizo juicios de valor para analizar la información que se me presenta.					
Reconozco y analizo críticamente el valor de la información dado por otras personas					
Describo razones lógicas sobre mis juicios de valor y los de otras personas					
Argumento la validez o invalidez de una información dada					

Anexo 2

Instrumento KPSI² para identificación de conocimientos previos

OBJETIVO: Identificar los conocimientos iniciales relacionados con la comprensión de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Félix Naranjo.

 INSTITUCION EDUCATIVA "FÉLIX NARANJO" SAN DIEGO SAMANÁ CALDAS.	Institución educativa Félix Naranjo San Diego, Samaná - Caldas				
Área	Tema	Grado	Fecha		
Química	Nomenclatura inorgánica	10			
Docente		Christian Camilo Arenas Betancourt			
Estudiante					

El siguiente instrumento, presenta una serie de preguntas que te permitirán un primer encuentro con conceptos relevantes en la temática de formulación y nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos. Las preguntas están organizadas en 4 opciones de la siguiente forma:

Calificación:

- 1. Lo sé bastante bien y lo puedo explicar a alguien.**
- 2. Lo sé pero no podría explicárselo a alguien.**
- 3. Lo sé un poco.**
- 4. No lo sé.**

Tú deberás elegir una de las opciones y argumentar tu respuesta. Pon en juego tus conocimientos y sé honesto a la hora de elegir la respuesta; gracias por tu disposición y entrega con tu labor de aprendizaje.

² KPSI: (Knowledge and Prior Study Inventory)

Saber saber (conceptos)

	Concepto	1	2	3	4	Respuesta
Tabla Periódica	1. ¿Cómo están organizados los elementos químicos en la tabla periódica?					
	2. ¿Qué son los números de oxidación?					
	3. ¿Cómo se asignan los números de oxidación a un elemento que hace parte de un compuesto químico?					
	4. ¿Cuáles son los símbolos químicos del Calcio, Azufre y Sodio? ¿En qué grupo de la tabla periódica están ubicados?					
	5. Define en qué consiste el concepto de electronegatividad					
	6. Ubica 3 elementos en la tabla periódica ¿Qué información utilizarías de ella para saber que compuestos puede formar?					
	7. ¿Cuáles son las características y ubicación de un elemento químico metálico y uno no metálico?					
	8. Asigna los estados de oxidación para el compuesto Fe_2O_3					
Formulación	9. En la siguiente reacción $C + O_2$ determina los posibles productos					

	10. ¿Cuál es la fórmula del Óxido carbónico, del Hidróxido de sodio, del Ácido clorhídrico, del Ácido sulfúrico y del Sulfato de sodio					
	11. Sabiendo que al quemar una vela se produce una reacción química ¿Qué productos se forman durante el proceso?					
	12. ¿Cómo se podría obtener un óxido?					
Nomenclatura	13. ¿Por qué es importante darle un nombre a los compuestos químicos?					
	14. ¿Qué características químicas permiten identificar un óxido, una base, un ácido y una sal?					
	15. ¿Cómo es el nombre químico de: NaCl, CO ₂ , HCl, NaOH					
	16. Idea un criterio para clasificar los siguientes compuestos y escribe sus aplicaciones: Na ₂ O, HCl, CO ₂ , H ₂ SO ₄ , HBr, H ₂ CO ₃ , KOH, NaOH					

Saber ser (actitudes)

¿Te interesó aprender a nombrar compuestos químicos inorgánicos? Explica tu respuesta en cualquiera de los casos.